

Projet de Fin d'Etudes (PFE) 2020-2021

Gestion d'un prédateur

Méthode de gestion, de prévention, et
acceptation sociale du retour de *Canis Lupus*



© Louison Bienvenu – empreinte de Loup dans les Cévennes

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur de cette recherche a signé une attestation sur l'honneur de non plagiat.

Formation par la recherche, Projet de Fin d'Etudes en génie de l'aménagement et de l'environnement

La formation au génie de l'aménagement et de l'environnement, assurée par le département aménagement et environnement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme, de l'aménagement des espaces fortement à faiblement anthropisés, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir-faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement et de l'environnement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Dynamiques et Actions Territoriales et Environnementales de l'UMR 7324 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien.

REMERCIEMENTS

Je souhaite remercier tout particulièrement mon tuteur M.Francis Isselin, pour le suivi, l'aide et la disponibilité continue dans la mise en place de ce PFE.

Je souhaite également remercier, pour l'aide, M.Hadrien Raggenbass et M.Korantin Pipereau, et pour son accueil Mme. Sophie de Boisgrollier.

A la mémoire de M. Antoine Nochy, commanditaire, qui m'a accueillie et partagé ses expériences d'une vie avec bienveillance et conviction, lesquelles je garderais à jamais.

Abstract

Context

Le loup recolonise de nombreux territoires à travers le monde. S'approchant parfois des humains, il arrive qu'il prédate les troupeaux domestiques. Cela impact fortement les éleveurs et entraîne des conflits entre ces derniers et le pouvoir publique. Des méthodes, dont certaines méconnues, pourraient permettre une meilleure cohabitation avec le prédateur. Cela va aussi nécessiter une acceptation sociale, qu'il est nécessaire de préparer.

Aims

Recenser les méthodes préventives aux attaques de troupeaux par les loups. Comprendre et définir les freins et les leviers pour une meilleure cohabitation et acceptation entre l'homme et le prédateur.

Methods

Cette étude est une *review*, un panel exhaustif de recherche sera exploré afin de lister les méthodes et voir leurs efficacités. Puis de la même façon comprendre la cohabitation et l'acceptation.

Key results

Une véritable efficacité de prévention dépend des territoires où l'on se situe. Une association de plusieurs méthodes donne déjà de bons résultats. Les patous (chien de protection) sont partie intégrante de ces méthodes et nécessitent de bonne formation. Ils peuvent être couplés avec du parcage de nuit, des barrières électriques et des tirs de dissuasion, dans un but d'apprentissage du Loup. L'acceptabilité viendrait de la sensibilisation des acteurs sur les enjeux et les méthodes pour cohabiter avec le prédateur.

Conclusion

La cohabitation est possible, il est nécessaire de désamorcer les conflits entre les acteurs, et utiliser les méthodes adaptées. Dans les années à venir le loup va sûrement continuer à coloniser les territoires, si les états, comme la France, ne se préparent pas, alors les conflits vont augmenter pouvant même mener à des situations encore plus périlleuses. Il est prudent de déployer maintenant une expertise globale sur les méthodes afin de bien cohabiter avec ce prédateur, qui dans tous les cas, pourra difficilement être expulsé des territoires.

Autre mots clés : élevage pastorale, dispersion, apprentissage, sensibilisation, prévention

Introduction

Vivre avec un grand prédateur. Voilà à quoi est confrontée la France. Cela a fait apparaître de nombreux conflits depuis quelques années, surtout dû aux attaques occasionnées sur les troupeaux. Pourtant, ce pays a déployé plusieurs outils pour avoir une bonne gestion, mais malgré cela les conflits perdurent. Peut-être existe-t-il d'autres méthodes dans d'autres pays ou en cours de recherche, qui permettront aux pays devant faire face à ce retour une gestion adaptée et à terme une coexistence plus saine.

Le **loup gris**, ou *Canis lupus*, est un mammifère carnivore de la famille des Canidés. Il vit principalement en meute sédentarisée. Il s'adapte très bien à différents types d'habitats. La meute est dominée par un couple Alpha, reproducteur, et composée par les descendants. Lorsqu'un individu quitte la meute, souvent pour des raisons de reproduction, c'est la dispersion. Elle est fréquente et donne la dynamique de population et induit son aspect colonisateur.

Il était encore très présent dans les territoires anthropiques au 19^{ème} siècle. L'animal était alors perçu comme ennemi de l'homme, notamment dû à la prédation qu'il réalisait sur les animaux d'élevages. La culture populaire jouait aussi un vecteur de cette méfiance, par les contes de Charles Perrault au 20^{ème} siècle, par exemple. Dans de nombreux pays à travers le monde, l'anthropisation des territoires par l'homme en milieu rural et la politique volontariste d'extinction de l'animal ont conduit à ces disparitions officielles. En France ce fut en 1937. Cependant *Canis Lupus* est revenue, les deux premières nouvelles identifications confirmées de l'espèce datent de 1992. Depuis lors, le loup gris recolonise massivement le territoire français depuis les Alpes. Aujourd'hui la population de loups en France est estimée par l'Etat à 530 individus. Les estimations par les éleveurs et consultants privés sont de 3 000 à 5 000. La croissance démographique de ce grand prédateur induit alors un retour des conflits avec les éleveurs pastoraux. Pour certaines raisons qui seront étudiées ici, le loup peut attaquer la faune d'élevage. Seulement, le loup est protégé juridiquement. C'est là qu'apparaît le conflit. Ce Projet de Fin d'Etude (PFE), a pour ambition de prospecter les différentes méthodes mises en place afin de prévenir les attaques sur tous les types de territoires. Dans l'objectif de trouver des remèdes aux conflits, une deuxième partie étudiera comment avoir une acceptation sociale du prédateur et des mesures. Pour, enfin, avoir une étude de cas sur la France et une discussion sur comment vivre avec le loup.

Sommaire

1. Matériel et Méthode.....	8
2. Les mesures de préventions d'attaque de loups sur les troupeaux	9
2.1. Les mesures actuelles et leurs efficacités.....	9
2.2. Les pistes de recherche pour de nouvelles méthodes	11
3. Cohabiter avec <i>Canis Lupus</i> et pour une meilleure acceptation sociale.....	15
3.1. Connaître les populations présente sur le territoire	15
3.2. Acceptation sociale face au prédateur	17
4. Etude de cas : La France face au retour du loup	19
4.1. Son retour au 20ème siècle	19
4.2. Les éleveurs français fassent aux attaques	20
5. Conclusion Générale et ouverture	23
6. Référence	24
7. Annexe	29

1. Matériel et Méthode

Ce PFE a pour vocation d'être considéré comme un article scientifique sous la forme d'une review.

La commande initiale de ce projet par *Houmbaba* a été la suivante : « Panorama des solutions de gestion locale et collectif des prédateurs ». La suite du document précisait que l'étude devait se concentrer en particulier sur *Canis Lupus*.

Afin de répondre à cette problématique, la méthode déployée en 4A a été de réaliser un état de l'art exhaustif sur la gestion du Loup dans les différents pays du monde. Pour ce faire sur *Google Scholar* des mots clés tels que *gestion, canis lupus, wolf, measures, effectiveness, livestock, protection, evolution, co-existence*, ont été explorés.

Ainsi plusieurs documents ont été prospectés dans différentes bases de données comme *ResearchGate* ou *ScienceDirect*. Les documents en question prenaient des formes très variables, avec des articles scientifiques, des thèses, des extraits de livres, mais aussi de documents moins formels, comme des articles sur des sites web officiels (OFB), ou des interviews d'acteurs impactés par le loup.

En fin de 4A, au cours d'un stage auprès de feu M. Antoine Nochy, une rencontre avec 2 éleveurs a pu être réalisée, la première a fait l'objet d'une discussion peu approfondie, la seconde s'est déroulée en immersion chez eux durant trois semaines.

La personne qui nous a accueillis se nomme Sophie De Boisgrollier, elle possède une exploitation de brebis dans le parc naturel régional des Millevaches. L'année dernière, alors que son troupeau comptait environ 300 têtes, elle a subi des prédateurs continues, qui ont diminué son troupeau de moitié. Elle décida alors d'employer une méthode de parcage de nuit en plus de la vigilance des patous, et cette prédation s'est maintenant arrêtée.

Son interview, qui n'est pas restitué dans ce document, a cependant servi et a été sourcé sous la forme *Sophie, 2020*.

Ces propos servent principalement d'exemple et permettent de présenter les paroles d'un éleveur. Ce point de vue n'est pas universel et n'est pas utilisé en tant que tel dans cette étude. Aucune vérité absolue n'est retirée de cet entretien, toutefois cela permet de présenter une vision avec un exemple vécu et concret.

En 5A, lors de la poursuite de ce projet, l'objectif a évolué. Une étude a été découverte, répondant exactement à la demande de recenser et de comparer les meilleures méthodes de prévention des attaques de loup.

La décision a alors été prise d'adapter cette étude avec une nouvelle problématique : recenser les différentes méthodes et les comparer, mais également explorer les nouvelles mesures qui sont en études et pas encore déployées. En ajoutant une dimension d'acceptation sociale pour la cohabitation avec le prédateur. A savoir, comment atténuer les conflits actuels dans plusieurs pays.

La méthode utilisée a alors été la même. C'est-à-dire qu'une prospection exhaustive de recherches et de documents a été réalisée et analysée.

Cette étude recense donc les mesures et leurs hiérarchies, les méthodes en cours de développement, mais aussi une analyse des différents points de vue quant au conflit face au prédateur et à sa gestion.

Enfin une étude de cas a été réalisée pour la France, et des documents officiels comme de la législation avec *Légifrance* et des plans nationaux, ont été ajoutés à la méthode de recherche bibliographique.

2. Les mesures de préventions d'attaque de loups sur les troupeaux

2.1. Les mesures actuelles et leur efficacité

Plusieurs mesures sont mises en place à travers le monde. Pour lister les principales, il y a le clôturage avec ses multiples versions, les différents types de dissuasion, les chiens de garde, le contrôle létale, le contrôle des mises bas, le parcage de nuit et la présence de l'éleveur (Bruns et al., 2020; Plisson, 2011; CGEDD et CGAAER, 2019).

Les états ont une réglementation différente pour ce qui est des **tirs de prélèvements**. Aux Etats-Unis, des nombres sont attribués par canton et des sous espèces de *Canis Lupus* (Vance, 2020; Keller, 1996). En Espagne les tirs sont facilement autorisés lorsqu'il y a de la prédation sur la faune d'élevage (CGEDD, 2019; Le Cam, 2012). En France, un nombre de tir est prédéfini par département,

il est toutefois possible de demander des dérogations au préfet (Le Cam, 2012). Cependant selon certaines études les tirs de prélèvement, qui consiste à tuer l'animal, entraîne une baisse de prédation uniquement à court terme et à l'échelle locale (Le Cam, 2011). Il serait plus pertinent de trouver des mesures ayant des répercussions à moyen, voire long terme, et à plus grande échelle. D'autre part, on peut supposer que des tirs de prélèvement peuvent entraîner une déstabilisation complète de la meute, dû à sa forte cohésion sociale (Morizot, 2016; Nochy, 2018). Cette instabilité provoque des mouvements et des comportements imprévisibles. Seulement, comme il le sera exploré dans la partie de cohabitation et d'accessibilité, il est nécessaire de bien comprendre les comportements des meutes et leurs territoires. Les tirs de prélèvement seraient en définitif des outils incomplets et ayant une efficacité limitée.

Des chercheurs ont exploré l'efficacité des méthodes non invasives, qui permettent de ne pas supprimer des individus. En prenant celles-ci séparément, certaines ont entraîné une baisse de la prédation de façon importante. C'est le cas du **clôture**, notamment avec une protection électrique, et des **dissuasions**. Les dissuasions peuvent prendre plusieurs formes, les deux étudiées sont les tirs de dissuasion, qui servent à effrayer l'animal, ou les colliers qui relâchent une décharge électrique à l'approche des pâturages. Cette dernière nécessite au préalable d'avoir endormi le loup et lui avoir apposé le collier. Elles présentent indépendamment les meilleures efficacités avec 65% à 100% de réduction (Bruns et al., 2020).

Une autre mesure qui s'avère primordiale est le chien de garde, ou **Patous** (Bracque P., 1999; Dimanche M. et al.; Bruns et al., 2020). Il est un acteur clé dans la protection des troupeaux, pour tout type de danger. Il a un double intérêt, il permet d'une part de prévenir l'éleveur mais aussi d'aller au-devant du prédateur, afin de l'intimider ou s'il persiste, le combattre (Duchamp C. et al.; Nochy, 2018). Ces informations sur les patous ont aussi été recueillies par le témoignage de l'éleveuse dans le PNR des Millevaches (Sophie, 2020).

La défense du troupeau dépend alors de la capacité des patous à la discipline et à protéger. Une première conclusion de cette partie serait que la formation des patous dans la filière élevage de ces chiens est un point primordial pour la défense contre la prédation (Duchamp C. et al; Nochy, 2018).

Les méthodes du **contrôle de la mise bas** et de la **présence de l'éleveur** ont, quant à elles, montré une efficacité allant à 100% mais uniquement lorsqu'il n'y a pas de translocation du troupeau (Bruns et al., 2020; Plisson, 2011).

L'éleveuse qui a témoigné avait subi une perte de la moitié de son cheptel, probablement dû à la prédation de loup, la seconde année elle a **parqué de nuit** ses brebis et les attaques sont tombées à 0. Les animaux sont enfermés dans une grange adaptée et entièrement fermée. Cette méthode a été, pour elle, efficace (Sophie, 2020).

Enfin, pour répéter, la moins efficace dans la réduction des dommages sur le troupeaux à moyen termes est le tir de prélèvement (Bruns et al., 2020).

En admettant les efficacités indépendantes, l'autre chose la plus importante qui est ressortie des différentes études est **la co-utilisation de plusieurs méthodes**. Des chercheurs ont démontré que ce serait grâce à la combinaison de plusieurs méthodes de défenses adaptées à l'environnement locale et aux conditions d'élevage qui permettrait la plus grande efficacité de protection (Bruns et al., 2020; Espuno et al., 2004; Stone et al., 2018). Par exemple, une clôture électrique sera efficace si elle est combinée avec un contrôle du vêlage ; ou des patous avec un parcage de nuit. Chaque territoire nécessite alors une étude propre pour déterminer la combinaison de mesures adaptées.

2.2. Les pistes de recherche pour de nouvelles méthodes

La conjugaison de plusieurs méthodes actuelles peut permettre de réduire fortement le taux de prédation. Toutefois cela n'est pas encore suffisant, il existe des contraintes sur certains territoires. Les outils peuvent avoir des coûts matériels, humains et financiers très élevés, comme la clôture électrique ou les colliers de dissuasion (Bruns et al., 2020). Il serait donc intéressant d'explorer de nouvelles mesures de protection. Plusieurs pistes ont déjà émergé, notamment *l'éthologie chimique*, *viser les moments critiques dans l'écologie du loup* ou bien *synchroniser les mesures de protection* onéreuses avec l'évolution démographique des proies sauvages.

L'éthologie chimique

L'éthologie chimique est une discipline émergente dans la gestion de *Canis Lupus*. Des études portant sur 2 aspects ont déjà montré des résultats. D'une part en utilisant des marques odorantes afin d'influencer le comportement du loup (David E. et al., 2013; Craig R. et al., 2012; Anhalt-Depies C., 2014). D'autre part en modifiant le goût des proies (Tobajas J., 2019).

Lors de la première étude il a été déployé 65 km de répulsif chimique odorant dans 3 territoires du loup sur 2 ans. C'était de la biofence. Les chercheurs ont ensuite regardé les mouvements des prédateurs grâce à des colliers GPS. Les résultats ont été mitigés, la première année les loups ne dépassaient pas la limite et n'allaient plus dans les parcelles qu'ils avaient l'habitude de prédater, la deuxième année la limite était dépassée. Ils ont alors conclu que pour que la méthode soit efficace la biofence doit être maintenue régulièrement, toutefois cela engendre des coûts plus élevés (David E. et al., 2013). La deuxième étude a entouré un groupe de chien avec des marques olfactives. Ils ont alors remarqué que les canidés se rapprochaient du centre géométrique de la zone et se déplaçaient beaucoup plus qu'à l'accoutumée. Ils en ont conclu qu'une exposition ciblée à des marques olfactives étrangères s'est avérée être une alternative viable à la recapture des chiens qui s'étaient éloignés des limites de la réserve faunique (Craig R. et al., 2012). De telles marques olfactives pourraient donc être expérimentées avec des loups afin de les éloigner de parcelle d'élevage.

Une dernière étude a utilisé des marques olfactives d'une autre meute de loups et des faux hurlements afin d'étudier le comportement de 3 meutes de loups testés. La conclusion de cette dernière a démontré qu'il y avait peu d'impact sur les mouvements de territoire des prédateurs (Anhalt-Depies C., 2014).

Toutes ces études montrent bien que l'éthologie chimique peut être une nouvelle carte à jouer. Néanmoins les résultats ne sont pas encore garantis et il est nécessaire d'investir dans des recherches pour trouver les marques olfactives efficaces dans le contrôle de mouvement des meutes pour *Canis Lupus*.

L'autre aspect de l'éthologie chimique serait sur le contrôle du goût des proies. La majorité des études expérimentales ont montré un goût attractant le prédateur, et ce, afin d'améliorer l'efficacité de détection de présence par des caméras. Ces études seront étudiées dans la partie acceptabilité. Mais cela montre déjà que le goût donné par l'homme sur les proies peut influencer le comportement des loups. Pour l'instant, une étude sur des chiens a essayé d'intégrer, aux proies, des molécules qui entraînaient une mauvaise digestion, tout en combinant avec une marque olfactive qui permettait aux chiens de détecter et d'associer l'odeur et le trouble. Les résultats qui ont été tirés ont été bons, les chiens ont mangé significativement moins de proie marquée que les autres (Tobajas J., 2019). D'autres chercheurs avaient préalablement montré qu'en utilisant uniquement une molécule de mauvaise digestion les chiens commençaient déjà à reconnaître les proies marquées et à moins les consommer (Baker et al., 2007). Associé le trouble avec l'odeur détectable renforce les résultats. Une prospection de cette étude est de mettre aux loups des colliers qui libéreraient ces marques olfactives lorsqu'ils s'approcheraient de parcelle d'élevage (Tobajas J., 2019). Il est aussi possible de proposer d'étudier l'efficacité de piliers émetteurs tout autour des clôtures du pâturage.

En conclusion, l'éthologie chimique comme modificateur de goût ou provoquant des troubles montre de très bons résultats lorsqu'elle est associée à une odeur détectable. Cette méthode est donc très prometteuse et nécessite une plus grande attention. Les points qui pourraient être étudiés dans le futur seraient comment apprendre aux loups, dans leurs jeunes âges notamment, à associer l'odeur avec le trouble afin de provoquer une aversion à cette odeur détectable. Pourquoi ne pas essayer de placer des proies avec ces molécules sur le territoire lors de la première chasse des louveteaux. Les loups ont une forte capacité d'apprentissage (Quintalet, 2018; OFB, 2020; Duchamp, 2017), c'est un aspect qui peut être amplement exploité.

L'apprentissage des loups

Canis Lupus a une très grande capacité d'apprentissage tout au long de sa vie. Il peut ainsi être confronté à une expérience négative, qu'il essaiera d'esquiver par la suite (Shivik J. et al., 2003; Tobajas J. et al., 2019). Il est alors possible d'associer des territoires, des événements ou un environnement choisi à une expérience négative qu'il fuira.

C'est un aspect qui peut être utilisé dans toutes les méthodes non létales. L'une d'entre elles qui n'a pas encore été présentée serait la possibilité de tirer sur le loup avec des munitions non létales. Celui-ci associera son attaque sur un troupeau domestique et la présence d'homme avec une expérience traumatisante (Le Cam, 2012; Duchamp C. et al., 2017; Nochy, 2018), et la prédation sera alors réduite (Le Cam, 2012). D'autres méthodes précédemment présentées utilisent aussi l'apprentissage, comme l'éthologie chimique sur la mauvaise digestion associé à une odeur de proie (Tobajas J. et al., 2019), ou alors la confrontation avec un patou, ou encore les barrières électriques (Bruns et al., 2020). Ces dernières pourraient être encore plus efficaces si elles étaient calculées afin d'intervenir lors de la première année du louveteau et de ses premières expériences de chasse (OFB, 2020). Le louveteau apprend davantage lors de ces premières expériences et pourra dès le début éviter les élevages anthropiques. La première chasse du louveteau se déroule à partir de juin, sur le territoire français notamment (OFB, 220; Nochy, 2018). Ce PFE va alors nommer cette période comme un *moment critique* où déployer les mesures.

Viser les moments critiques

Avec une bonne connaissance de l'écologie et des dynamiques de population des loups, il est possible de définir des *moments critiques*, où la prédation est la plus susceptible d'arriver, et où, l'apprentissage des louveteaux peut être incrémenté. Certaines recherches ont démontré une saisonnalité avérée de la prédation du loup (Le Cam, 2012). La prédation sur des proies domestiques serait augmentée lors de la saison estivale, allant jusqu'à 30% du régime alimentaire, tandis que lors de la saison hivernale elle serait plus dirigée vers des ongulés sauvages (Duchamp C. et al., 2003; Le Cam, 2012). Une étude a mesuré à l'aide de 1357 excréments provenant de 9 meutes qu'en moyenne, sur une année, la proportion de proie domestique était de 16%, d'ongulés sauvages de 76% et d'autres proies de 8% (Fluhr, 2011; Duchamp, 2017). Ces chiffres démontrent qu'il existe bien un *moment critique* où le risque de prédation serait le plus fort. Pour une bonne cohabitation avec *Canis Lupus* et pour réduire les coûts, il faudrait tester si des méthodes basées à partir de *moments critiques* sont efficaces. Il serait alors important de sensibiliser aussi les éleveurs à l'existence de ces *moments critiques*.

Les proies sauvages

Ce sera ici la même idée que viser les moments critiques. Mais cette fois-ci, pas dans l'apprentissage du loup ou les périodes de prédation, mais par rapport à l'évolution des populations de proies sauvages. Les loups alternent entre proies sauvages et proies domestiques (Fluhr, 2011), c'est aussi un prédateur opportuniste, il va viser la proie la plus simple et la plus disponible (ONCFS, 2003). C'est pourquoi si les proies sauvages viennent à manquer, il ira plus facilement vers les animaux d'élevage. Le risque est alors augmenté. En admettant ceci, il paraît alors essentiel d'être capable de suivre les populations de proies sauvages. En France, La proie privilégiée des loups, est l'ongulé sauvage (Fluhr, 2011). L'exemple qui sera développé se fera alors sur ce groupe, mais c'est

équivalent pour tout groupe de proie selon les régions. A partir des dynamiques de population des proies, il faudrait déterminer des indicateurs de valeurs seuils et expérimenter leur efficacité. Par exemple, si la population d'ongulés descend en dessous d'une certaine densité par kilomètre carré alors l'outil d'aide à la décision préconisera une augmentation des mesures de prévention, comme les barrières électriques et les tirs de prévention. L'objectif est le même qu'avec les *moments critiques*, il est de déployer les mesures à coûts élevés, mais efficace, uniquement aux moments nécessaires. Certaines études ont commencé à modéliser les dynamiques de population d'ongulés sauvages (Gaidet, 2005). En lien avec les recherches sur les dynamiques de population de Loup (Kellert et al., 1996 ; Moriamé, 2004), il faudrait définir les indicateurs et monter l'outil d'aide à la décision pour les éleveurs afin de déployer les mesures de prévention adéquates.

D'autres façons, si les seuils limites de population de proies sauvages sont identifiés, alors il serait possible de réguler les quotas de chasse pour ne pas atteindre ces seuils. Les quotas de chasse seront un levier de régulation des populations sauvages (Garel, 2007) et grâce à une concertation globale des acteurs, il pourrait toujours y avoir assez de proie sauvage pour que le loup n'ai pas besoin de prédater les éleveurs. Ce serait une méthode efficace à grande échelle et peu onéreuse qui semble primordial à prendre en compte dans la cohabitation avec le prédateur.

Les tirs de prélèvement

Ce sont les tirs qui visent à tuer un animal. C'est une méthode, même si elle n'est pas à privilégier (Bruns et al., 2020) qui a son importance, notamment dans un cadre d'acceptation sociale. Une des pistes de recherches serait alors comment rendre viable une telle méthode. L'idée qui a été soulevée par plusieurs études est que chez le loup, comme chez les canidés, voire même comme chez d'autres animaux, il existerait des animaux *déviants* (Bénézech, 2003; Morizot, 2016). La plupart des mesures non létales qui ont été développées ont pour objectif d'éduquer *Canis Lupus* à ne pas venir prédater les élevages. Cependant il existerait des individus qui, malgré les traumatismes et les expériences, continueraient à attaquer les élevages (Nochy, 2018). Ces animaux peuvent être qualifiés de *déviants* et il serait alors impossible de limiter leur prédation. Ils continueront de faire des dégâts et constitueront donc une menace. Alors il paraît viable d'autoriser le tir de prélèvements sur ces individus ciblés. Cela permettrait une meilleure acceptation sociale et ce serait plus efficace que de tirer un loup au hasard (Duchamp, 2017; CGEDD et CGAAER, 2019).

Cependant il existe une autre limite à cette méthode. En effet, il se peut qu'un individu prédate les élevages, non parce qu'il est *déviant*, mais parce qu'il est sans meute, ou en bas de la hiérarchie (O. Peterson et al., 2002; Cafazzo et al., 2016), et que c'est son seul moyen de se nourrir. Serait-il alors légitime de tirer un animal qui prédate les élevages parce qu'il n'a pas d'autres solutions et non parce qu'il est déviant et qu'il n'a pas le concept d'apprentissage. Les sujets philosophiques sur le concept anthropocentrique ou biocentrique sont ici frôlés, mais ils ne seront pas développés dans cette étude. Il faudrait alors réussir à identifier ces individus et trouver une solution alternative au prélèvement, comme le déplacer ou suivre les dynamiques de population des proies sauvages. Tout

cela sont aussi des pistes de recherches pour une meilleure cohabitation future entre l'homme et *Canis Lupus*.

3. Cohabitation et acceptation sociale

Le loup recolonise actuellement de nombreux pays (Kellert et al., 1996 ; Moriamé, 2004), hormis les humains, ils sont les mammifères sauvages à la répartition mondiale la plus étendue (Mech, 1970), et ce grâce à leur capacité de s'adapter à tout type de milieu (OFB, 2020). L'homme a lors de son développement historique, expulsé *Canis Lupus* de ses territoires (Young et Goldman, 1994; Corsi et al., 1999). Ces dernières années, c'est suite à la protection de l'espèce et les changements d'attitudes gouvernementales que le loup retourne sur ces terres (Kellert et al., 1996 ; Moriamé, 2004). Toutefois le loup n'est pas encore réellement accepté. Il a encore une image négative, véhiculée par la culture, avec les contes de Charles Perrault par exemple. D'autant plus qu'il va potentiellement attaquer les troupeaux domestiques, comme il a été vu précédemment. La première partie a permis de recenser les méthodes de prévention contre ces attaques, mais ce n'est pas suffisant pour apaiser les tensions que le retour de ce prédateur engendre. Afin d'avoir une véritable cohabitation avec l'homme et celui-ci, il est nécessaire de réaliser plusieurs choses. Il faudrait connaître les populations sur les territoires et développer une acceptation sociale.

3.1. Connaître les populations présentes sur le territoire

Dynamique de population

Un territoire ayant de nombreuses meutes de loups a logiquement et proportionnellement plus de risque de subir des prédateurs sur ses troupeaux domestiques. Suivre les populations de loups permet donc de connaître la pression potentielle d'attaques. Il paraît donc en toute logique que pour avoir une bonne préparation des mesures de gestion et de prévention, il est nécessaire de connaître ces dynamiques. Puisqu'il ne faut pas oublier que les méthodes ont un coût, et il faut les déployer lorsqu'elles sont nécessaires. Les ressources pourraient être concentrées là où la pression potentielle est la plus forte.

Une équipe du réseau *Loup-Lynx* a défini, en 2017, trois types de population de loup (Duchamp, 2017) : (a) des animaux en meutes qui sont territoriaux, et pour l'essentiel vivent sur un domaine de 200 à 300 km² (ONCFS, 2008); (b) des individus en dispersion et pouvant parcourir de grandes distances, après avoir quitté leur meute de naissance, avant de se sédentariser ; (c) des loups isolés et sédentarisés après avoir quitté leur meute d'origine (Duchamp, 2017). La croissance exponentielle des populations deviendrait nulle lorsque la mortalité atteindrait 34% (Duchamp, 2017).

Une fois que les loups conquièrent le territoire, ils vont donc atteindre une densité démographique maximum. Ce stade est d'abord déterminé par la densité de proie (Cubaynes, 2014), puis, si les proies sont en densité suffisante, ce sera la compétition intra spécifique qui limitera le plus la densité (Cubaynes, 2014). En Alaska, où la densité de proie est très faible, les chercheurs ont estimé que la densité de population était d'environ 3,6 loups pour 1 000 km² (C. Lake et al., 2015). Une autre analyse sur 28 populations de loups, avec une densité de proie suffisante, a montré que la densité maximum est aux alentours de 69 loups pour 1 000 km², toutefois les preuves empiriques des derniers résultats font défauts (Carriapa et al., 2011).

En parenthèse, il est possible d'évoquer un point soulevé par plusieurs chercheurs, qui ne sera pas développé ici, c'est le risque d'hybridation des loups avec les chiens sauvages. Cet événement peut causer de nombreux problèmes, puisque les chiens ont moins peur des hommes. Les individus hybrides pourront être moins craintifs quant à la présence humaine et redoubler d'attaques sur des troupeaux domestiques (Randi E. et al., 2000; Moreno J.G et al., 1996)

Mesurer la taille des populations

Concrètement, il existe plusieurs outils pour calculer la taille des populations d'un territoire spécifique. Des modèles vont essayer de prévoir le devenir des populations selon les pays (Duchamp, 2017; Kellert et al., 1996 ; Moriamé, 2004). Toutefois ces derniers sont très incertains, et pour avoir de bonnes prévisions d'évolution, il faut connaître au mieux l'état des populations au temps t-zéro.

Les pays vont alors déployer des méthodes diverses. Dans certains endroits comme en Amérique au Yellowstone, les populations sont très bien connues, et les individus suivis par observation quotidienne des agents du parc (Morizot, 2016). Dans d'autres pays, très peu de budget est alloué au suivi de ces espèces. De plus, les espaces sont tellement grands et les populations importantes qu'il est difficile d'estimer. C'est le cas en Asie centrale (IUCN et Boitani, 2000). Pour les pays européen, les individus ne peuvent être suivis au cas par cas dans tous les territoires, mais les équipes tentent d'estimer au mieux les populations. En France c'est la méthode de Capture-Marquage-Recapture (CMR) qui est utilisée, qui selon des modèles statistiques d'occurrence de recapture d'individus marqués permet une estimation (Réseau Loup-Lynx, 2013). Le graphique de leurs résultats est présent en Annexe 1. D'autres pays européen, comme l'Espagne et l'Italie, exploitent, aussi, d'autres méthodes comme le recensement par indice de présence et observation, notamment des individus présents dans les parcs et réserves (CGEDD et CGAER, 2019).

En parallèle des méthodes de comptage utilisées dans les différents pays, il est aussi possible d'explorer, ici, les outils en cours d'étude pour de meilleures estimations de population.

La première serait celle évoquée lors de l'éthologie chimique pour faire fuir le prédateur.

Ici, le but serait de l'attirer près de piège caméra afin de compter les occurrences d'observation des individus. C'est une méthode non invasive testée avec succès notamment sur les communautés de Loup Iberian (Monterroso P. et al., 2011). Parmi les 6 attractants testés, c'est l'urine de Lynx qui a permis d'attirer le plus de carnivore, dont le loup. Il est difficile d'estimer la zone d'effet de ces attractants pour cette première étude puisqu'elle n'a pas été testée sur le terrain et avec des individus en mouvement (Monterroso P. et al., 2011). D'autres études ont poursuivi ces recherches, avec toujours pour finalité claire d'améliorer la détectabilité des méso carnivores par les pièges caméras (Ferrerias P. et al., 2018). Les résultats sont confirmés avec cette fois-ci—le binôme d'attractant d'extra de Valerian et d'urine de lynx. Ces deux derniers permettent d'augmenter la probabilité d'observation par caméra et réduisent le temps de détection. La marge d'erreur de la probabilité d'absence de l'espèce est alors améliorée de 15% à 42% que sans aucun attractant (Ferrerias P. et al., 2018).

La deuxième méthode n'a pas encore vu de réelle étude sur le terrain. Il s'agit d'un nouveau mode de test ADN afin de catégoriser un indice de présence. Les poils et les excréments sont des indices de présence qui sont analysés pour voir si l'ADN est bien celui de *Canis Lupus* (Duchamp, 2017; CGEDD et CGAAER, 2019). Seulement de tels tests coûtent chers, et il a été vu que les états ont un budget limité dans la gestion du prédateur. Budget encore plus limité chez les éleveurs. Le nouveau mode de test ADN proposé ici, serait de ne pas détecter l'ADN du carnivore mais plutôt un variant d'une bactérie spécifique au excrément de l'espèce. Meren et al, ont déjà mis au point un système de traçage d'espèces par contamination fécale en utilisant le Genre *Blautia* comme indicateur. Pour ce faire, il faut procéder à un séquençage des gènes codant pour l'ARN ribosomale 16S permettant de différencier des variants chez les bactéries (Meren et al., 2014). L'intérêt de ce gène c'est qu'il est conservé chez toutes les espèces, en un exemplaire unique, et qu'il possède des régions de séquençage facilement amplifiable par PCR (Broersma et al., 2007). Utiliser cette bactérie comme indicatrice de l'espèce aurait alors un coût bien moindre qu'une analyse ADN complète. Cette méthode est aussi prometteuse et nécessite d'être testée en condition réelle pour le Loup.

3.2. Acceptation sociale

Quel que soit le pays le retour du loup n'est pas forcément bien perçus par tout le monde. Historiquement, il a toujours engendré des conflits avec les éleveurs et évoque une crainte d'attaque sur l'homme (Morizot, 2016). D'autres certains médias relaye des témoignages de personnes s'opposant à son retour, voir des cas de braconnage (Brut, 2019). Pour donner un exemple, en Ardenne, région peu peuplée de la Belgique, quelques individus de *Canis Lupus* ont été réintroduits vers 1976. Cependant la presse locale, par des titres outranciers, a fait peur aux habitants, et finalement les loups réintroduits ont été abattus (Smit, 1976). En Amérique, les loups rouges font débat, ils sont en danger critiques d'extinction avec seulement 35 à l'état sauvage, pourtant le gouvernement autorise un citoyen à l'abattre si un individu venait à s'introduire dans sa

propriété (Vance E., 2020). Cet exemple montre le comportement ambigu des politiques qui oscille entre faire accepter la présence du loup par souci écologique ou autoriser sa chasse par démagogie.

Il est impossible d'empêcher le loup de rentrer sur l'ensemble des territoires des Etats (Duchamp, 2017; CGEDD et CGAAER, 2019; Nochy, 2018). Le coût et les ressources seraient trop importants et peu viable. C'est de là que se construit l'idée que pour apaiser les conflits il faudrait améliorer l'acceptation sociale de l'espèce. Il est toujours possible de délimiter des zones où le loup est exclu, en France ce sont les zones d'exclusion érigées par le gouvernement dans les territoires sensibles (MEEDDAT et MAP, 2008); en Espagne se sont les parcs sensibles (Barja, 2009). Mais outre ces parcelles, un plan de sensibilisation globale doit être mis en place, pour atteindre le but défini qui est de cohabiter avec le loup. Si l'objectif est clair, alors la population doit connaître les enjeux pour ne plus être craintive et apaiser les tensions.

Pour ce qui est des éleveurs, un grand travail de sensibilisation est aussi à prévoir, certains ont leur vie très impactée par l'arrivée du prédateur (Duchamp, 2017; CGEDD et CGAAER, 2019; Nochy, 2018). Une politique qui viserait uniquement à dédommager les éleveurs qui sont prédatés n'est pas stable. L'impact moral sur les humains est trop grand, ce sont les propos directement recueillis par l'éleveuse rencontrée dans les Millevaches (Sophie, 2020) et par des recherches (Plisson, 2012; Duchamp, 2017). D'où la nécessité de poursuivre les recherches sur les méthodes recensées ci-dessus, mais aussi de fournir des outils d'aide à la décision sur les mesures à déployer, quand, et former ces éleveurs.

Coexistence de deux carnivores

La question est alors s'il est réellement possible que *Canis lupus* coexiste sur le même territoire que l'homme. Pour cela il est possible de regarder une étude récente réalisée sur des communautés de faune de l'Europe du Sud-Ouest. Les pièges caméras sont utilisés afin de voir les modèles d'occupation multi-espèces pour étudier la compétition inter-carnivore et comment les traits écologiques des espèces façonnent la coexistence. Pour les méso-carnivore, à l'échelle locale il peut y avoir un évitement, cependant à l'échelle régionale il y a bien une coexistence, c'est à dire qu'il y a un environnement compétitif structurés (Monterroso Diaz-Ruiz et al., 2020). Si l'hypothèse posée est de considérer l'homme comme l'un des méso-carnivores étudiés dans cette étude, alors il est possible de supposer qu'une coexistence est possible avec le loup, que naturellement les deux espèces vont avoir des interactions et que chacun va montrer son territoire. D'où la nécessité des mesures de prévention pour montrer notre territoire et "éduquer les loups". Selon la conclusion de cette étude, que la coexistence dépend de la densité dépendance de l'animal au milieu et de ses traits écologiques (Monterroso Diaz-Ruiz et al., 2020). C'est un écho aux premières conclusions de ce PFE, c'est-à-dire que pour cohabiter avec le loup, il doit disposer de suffisamment de proie sauvage.

4. Etude de cas : La France face au retour du loup

4.1. Son retour au 20ème siècle

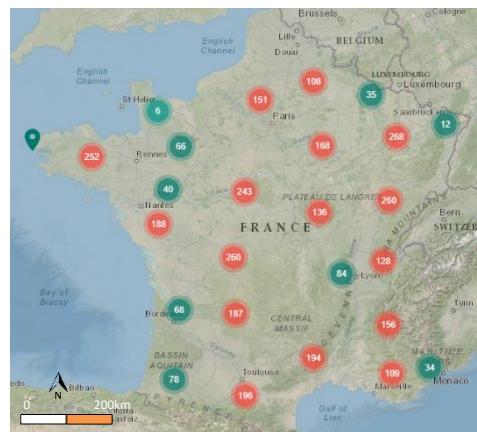
Une population originaire d'Italie

Il est maintenant possible de prendre la France comme exemple, puisque c'est un cas typique d'un territoire anthropique qui doit faire face au retour du prédateur et des conflits qu'il engendre. Ainsi, il sera présenté comment cet Etat a fait face à ce retour.

L'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) géré par le Muséum d'Histoire Naturelle (MNHN) a réalisé un recensement des observations du loup réalisé 18ème siècle, il permet de voir de façon qualitative que le loup était historiquement présent sur tout le territoire français (voir figure 1).

Selon certaine source le loup aurait disparu du territoire français 1937 (Moriame, 2003), c'est le point de vue officiel français. Selon d'autres sources, le loup n'aurait pas disparu, simplement les loups présents n'étaient pas suivis. Par exemple, les loups auraient toujours été présents dans les Cévennes (Nochy, 2018). Ce discours est aussi fondé par le vécu des éleveurs, même lorsqu'officiellement il n'y avait plus de loup, certains éleveurs ont subi des attaques. Sophie, l'éleveuse que nous avons interrogée, nous a témoigné cela. Selon leurs propres expertises, certains types d'attaque ne pourraient être que du loup. Bien que ce ne soit pas une source officielle, leurs témoignages méritent une prise en compte. Cette simple observation montre déjà une opposition entre le point de vue officiel de l'Etat, et celui des éleveurs présents dans les territoires "profonds".

Figure 1 : Carte des lieux d'observation du Loup au 18ème de l'INPN



Source : Représentation du jeu de données « Répartition historique » de l'INPN

Ce qui est officiellement vérifié c'est que dans les années 1970, environ, 100 loups ont survécu dans 10 zones isolées du Apennins italiens du centre et du sud (Randi et al., 2000). Grâce au plan de réinsertion de Luigi Boitani cette population « refuge » est passée de 100 à 700 individus (Moriame, 2004), elle a alors étendu son aire de répartition dans l'Europe de l'Ouest, notamment en France et en Suisse (MEEDDAT-MAP, 2008). Les premières nouvelles identifications confirmées, et donc officielles, de l'espèce en France datent de 1992, 60 ans après sa soi-disant disparition. À la suite de cela, le loup s'est répandu dans les Alpes françaises, puis dans les Pyrénées Orientales, le Var et le Massif central (Plisson, 2011). La population de loup française, comme Suisse et Allemagne,

dépendrait donc de la lignée italienne, il porte alors le nom *Canis lupus italicus* (OFB, 2020). Pour illustrer la conquête du territoire du loup italien en France, l'annexe 2 reprend le recensement des observations du loup par le réseau Loup-Lynx (pilote par l'OFB) sur 3 années.

L'outil ZPP français et ses limites

En plus de son expansion territoriale, le loup a renforcé ses premières zones colonisées dans les Alpes (Plisson, 2011 ; CGEDD et CGAAER, 2019). Les zones de présences permanentes (ZPP) est un outil utilisé par le réseau Loup-Lynx, qui est une branche de l'OFB. Il permet de suivre l'évolution du nombre de groupes sédentarisés avec un suivi hivernal et un suivi estival. C'est un outil spécifique à la France.

La ZPP a pourtant une limite, sa mise en place se fait à partir d'une récurrence d'indice étalée sur plusieurs années. Donc même s'il y a des indices de loup, s'ils ne sont pas assez "convaincants" alors la ZPP ne serait pas mise en place, et quand bien même, cela prendrait plusieurs années avant que les éleveurs attaqués n'aient des indemnités. Cela ne satisfait pas du tout les éleveurs, puisqu'ils se font alors prédateur, sans aucune aide ni considération. Ils ont une sensation d'abandon de l'Etat (Sophie, 2020; Brut, 2019; Nochy, 2018). Ceci est le deuxième point de conflit entre les éleveurs et l'Etat.

4.2. Les éleveurs français fassent aux attaques

L'enjeu pastorale en France

Le pastoralisme est un "mode de production de viande, de lait ou autres produits animaux". C'est aussi "l'ensemble des activités d'élevage valorisant par un pâturage extensif les ressources fourragères spontanées des espaces naturels..." (Rigaux, 2020). Il est particulièrement utilisé en haute montagne, c'est 57% des exploitations d'élevages. En quelques chiffres, le pastoralisme en France c'est 14 000 fermes, 900 000 UGB (unité gros gibier), 4,4% du cheptel et 1,8 million d'hectares (Eychenne, 2018). C'est une pratique traditionnelle qui aujourd'hui retrouve un dynamisme. Elle est même qualifiée d'innovante et attire des exploitants jeunes, puisqu'elle répond à des enjeux modernes : moins d'intrants, circuit court (Eychenne, 2018). L'Etat français a donc tout intérêt à protéger le monde pastoral, notamment face aux prédateurs.

Les attaques de troupeaux domestiques

Outre l'ours (voir annexe 3) et le lynx (voir annexe 4), le loup est l'un des grands prédateurs qui occasionne le plus de dégâts sur le cheptel (Dickman, 2005).

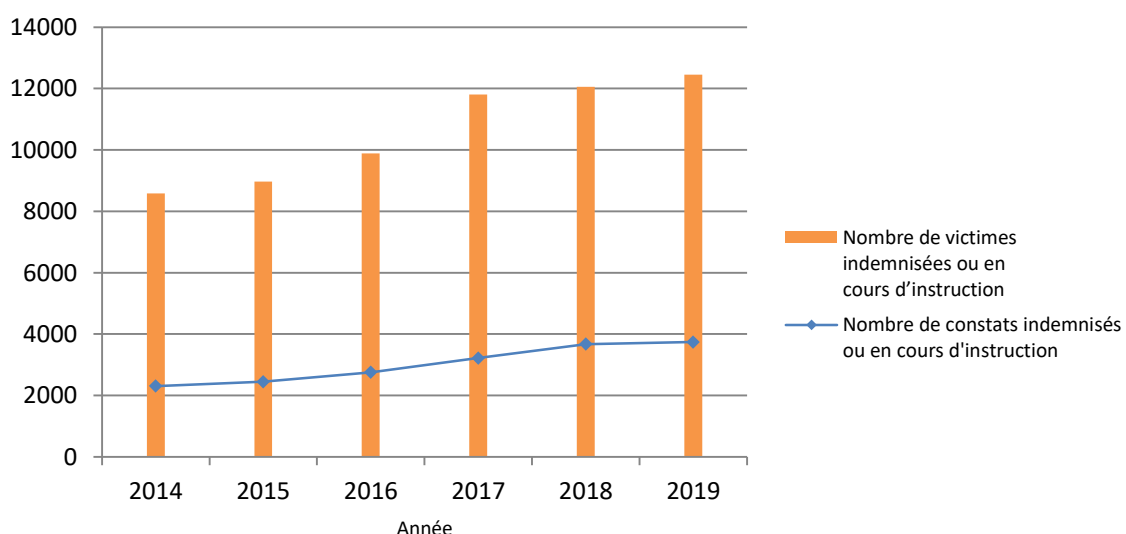
Les principaux facteurs qui influencent la prédation sont : Le relief - le boisement - les parcours et taille du troupeau - la durée de pâturage - l'allaitement - les mesures de protection et prévention mises en place – l'abondance des proies sauvages. Une certaine « spécialisation » des meutes peut même se mettre en place (Dimanche et al., 2000 ; Plisson, 2012). Si l'on prend une étude réalisée sur les 9 meutes de loup dans les Alpes françaises (Fluhr, 2011), la meute située dans la zone où les ovins sont présents à l'extérieur tout au long de l'année, a eu une occurrence de 50% de proies domestiques, alors que la moyenne dont il était question était de 16%. Le loup est un "opportuniste" (ONCFS, 2003) qui peut privilégier la simplicité des troupeaux domestiques si les facteurs sont réunis.

Sur le déroulement de la prédation, les loups privilégient l'attaque de nuit (Le Cam, 2012). Ils peuvent passer beaucoup de temps à observer les troupeaux pour trouver l'opportunité, avant de s'approcher silencieusement. Voilà pourquoi la proximité d'une lisière forestière, ravins ou rochers, est favorable. Ce sont généralement les 2, 3 loups dominants (les meilleurs chasseurs) qui attaquent les troupeaux. Il peut même y avoir des stratégies avec 1 ou 2 loups qui approchent d'un côté pour attirer l'attention des chiens de troupeaux tandis que d'autres attaquent de l'autre côté (Garde, 1996).

Augmentation de la prédation et élevage non adapté

L'Etat français a mis en place des indemnités pour certains cas des attaques de loup. La base de données Géoloup suit les attaques et les demandes d'indemnités. Cette base de données a permis de mettre en lumière que le nombre de victimes augmente de façon continue (voir figure 2), mais aussi que 10 à 15% des éleveurs concentrent la moitié des attaques de loup, ils sont différents chaque année (Gimenez, 2020).

Figure 2 : Evolution du nombre de victimes et de constats en France



Réalisé à partir de la base de données DDT(M) - DREAL Auvergne Rhône-Alpes (DREAL A.R.A., 2020)

Une étude sur les taux de prédation à l'étranger, conclut que la France, à l'inverse d'autres pays européens (Roumanie, Slovaquie, certaines provinces de l'Espagne) a vu son élevage extensif s'adapter aux contraintes de l'économie moderne, avec plus de rendement. Ils deviennent alors plus vulnérables et ne sont pas adaptés au retour du loup (Gimenez, 2020 ; CGEDD et CGAAER, 2019). Cette même étude dit que pour que les bergers protègent efficacement les troupeaux, leurs tailles doivent être limitées, 800 à 1 000 têtes (Gimenez, 2020).

L'élevage français ne s'est donc pas adapté à vivre avec un prédateur et est vulnérable. C'est un cas typique de pays qui doit faire face au retour de *Canis Lupus* (Duchamp, 2017). Il faut alors que les pays viennent en aide aux éleveurs, et pour ce faire, les former sur les différentes méthodes de protection présentées dans cet article et investissent dans la recherche.

Conclusion et discussion de l'étude de cas

Pour faire un résumé, la France est donc un exemple type d'un pays anthropisés qui n'est plus habitué à vivre avec un prédateur et qui doit faire face au retour du Loup. Il existe un enjeu pastoral et d'élevage important en France. Hors, la croissance démographique du loup entraîne une augmentation des attaques. Tout cela engendre des pertes de ressources pour les éleveurs et aussi un fardeau mental. Pourtant l'état a tenté de mettre des choses en places pour prévenir les attaques du loup. Avec tout ce qui a été vu il est possible de discuter sa stratégie. En effet, les ZPP sont mises en places avec manque de réactivité et d'écoute. La France devrait alors améliorer sa stratégie de zonage, et aider les éleveurs en ressource et formation pour les méthodes de prévention citées préalablement. L'idée de zonage peut être viable, elle nécessite juste d'être amélioré, et pourquoi pas en s'inspirant des outils des autres pays et en cours de développement aussi explorés ci-dessus.

L'une des premières choses à faire est d'atténuer les conflits entre l'état, les éleveurs et la population. Avoir une stratégie claire, et une bonne connaissance des populations présentes, qui manque aussi.

Ainsi, ce pays anthropisé, pourra accueillir une population stable qui aura appris à garder des distances avec l'activité humaine, et les quelques attaques éparses pourront, elles, engendrer des dommages.

5. Conclusion Générale et ouverture

La France est prise comme exemple, toutefois elle n'est pas la seule à devoir faire face à la dispersion du loup. Ne serait-ce qu'en Europe, les populations venant d'Italie remontent aussi par la Suisse, l'Allemagne et arriveront sûrement en Belgique dans les prochaines années.

Il est irréaliste d'envisager de stopper sa progression, les coûts seront trop élevés, alors il faut apprendre à vivre avec.

Comme il a été vu des méthodes efficaces existent, la co-utilisation de *patous* et de *barrière*, ou de *parcage de nuit* et de *tir de dissuasion*, par exemple.

Il y a aussi de nouvelles méthodes prometteuses, comme l'éthologie chimique, qui en joignant un goût ou une odeur que le loup aura associé à une expérience désagréable, le fera fuir des élevages.

Si les pays arrivent ainsi à coexister avec cet animal, ce sera toute la structure de ces écosystèmes qui sera modifiée. Outre l'ours et le lynx qui sont uniquement dans de petit endroit, le loup sera alors le seul grand prédateur présent dans toute la France, la Belgique, et d'autres pays. Abriter à nouveau un grand prédateur pourra ramener un équilibre dans les espèces. Ils pourront limiter les ongulés qui voient leurs populations devenir trop importantes, ou des nuisibles, comme le ragondin. Cela aura aussi une répercussion sur les espèces végétales qui pourront peut-être trouver un nouvel essor.

Tout cela pour dire que les écosystèmes évolueront. Hors, n'est-il pas de cette époque de vouloir retrouver une certaine biodiversité et « naturalité » dans les territoires conquis par l'homme. Peut-être que la coexistence avec le loup, pourra au final aussi apporter beaucoup aux pays l'accueillant.

6. Référence

- Ausband D., Mitchell M., Bassing S., White C., 2013, « *No trespassing: using a biofence to manipulate wolf movements*. *Wildlife Research* », 9p., Wildlife Research, vol.40, pp 207-216.
- A.Shivik J., Treves A., Callahan P., décembre 2003, « *Nonlethal Techniques for Managing Predation: Primary and Secondary Repellents* », Conservation Biology Volume 17, Issue 6.
- Barja I., 2009, « *Prey and prey-age preference by the Iberian wolf *Canis lupus signatus* in a multiple-prey ecosystem* », 7p., Wildlife Biology, vol.15, pp 147-154.
- Bobbé S., 2006, « *Du projet de zonage aux mesures T. Conceptions divergentes de gestion territoriale des loups dans l'arc alpin* », 7p., Revue de géographie alpine, vol.94, n°4, pp. 111-118.
- Bracque P., 1999, « *Rapport de mission interministérielle sur la cohabitation entre l'élevage et le loup* », MAP-MATE, 65p.
- Brochier J.E, 2005, « *Des hommes et des bêtes : une approche naturaliste de l'histoire et des pratiques d'élevage* », 20p., Séminaire du Collège de France, pp 137-157.
- Bruns A., Waltert M., Khorozyan I., 2020, « *The effectiveness of livestock protection measures against wolves (*Canis lupus*) and implications for their co-existence with humans* », 9p., Global Ecology and Conservation, vol.21
- Cafazzo S., Lazzaroni M., Marshall-Pescini S., novembre 2016, « *Dominance relationships in a family pack of captive arctic wolves (*Canis lupus arctos*): the influence of competition for food, age and sex* », Animal Behavior. Zoology, e2707. 24p.
- Cariappa C., Oakleaf, J.K., Ballard W.B., Breck, S.W., 2011, « *A reappraisal of the evidence for regulation of wolf populations* », The Journal of Wildlife Management n.75, pp.726–730., 5p.
- Cubaynes S., R. MacNulty D., R. Stahler D., A. Quimby K., W. Smith D., Coulson T., avril 2014, « *Density-dependent intraspecific aggression regulates survival in northern Yellowstone wolves (*Canis lupus*)* », 13p.
- C. Lake B., R. Caikoski J., R. Bertram M., 2015, « *Wolf (*Canis Lupus*) Winter Density and Territory Size in a Low Biomass Moose (*Alces Alces*) System* » Arctic, vol. 68, no. 1, pp. 62–68., 7p.

- CGEDD (Boisseaux T., Stefanini-Meyrignac O.), CGAAER (Démolis C., Vallance M.), 2019 « *Le loup et les activités d'élevages : comparaison européenne dans le cadre du plan national d'actions 2018/2023* », Rapport CGEDD n°012414-1, CGAAER n°18097, 87p.
- Corsi F., Dupre E. et Boitani L., 1999, « *Un modèle à grande échelle de répartition des loups en Italie pour la planification de la conservation* », 11p.
- Dickman A., 2005, « *An assessment of pastoralist attitudes and wildlife conflict in the Rungwa – Ruaha region, Tanzania, with particular reference to large carnivores* » University of Oxford, 95 p.
- Dimanche M., Brosse-Genevet E., Lambert B., Rougebief E., 2006, « *Comment raisonner le risque d'arrivée du loup dans une nouvelle région : le Languedoc-Roussillon* », 14p., In *Loup élevage « s'ouvrir à la complexité »*, CERPAM, Manosque, pp 42 – 56.
- DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, 2020, « *Bilan du protocole d'intervention sur la population de loups* », base de données, <http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/bilan-du-protocole-d-intervention-sur-la-a14246.html>.
- Duchamp C., Chapron G., Gimenez O., Robert A., Sarrazin F., Beudels-Jamar R., Le Maho Y., 2017, « *Démarche d'évaluation prospective à l'horizon 2025/2030 et viabilité à long terme* », ONCFS, MNHN, 93p.
- Eychenne C., 2018, « *le pastoralisme en France : situation et enjeux* », Audition par le groupe de travail “ pastoralisme ” » - Sénat – 25 juillet 2018, 33p.
- Ferreras P., Díaz-Ruiz F., Monterroso P., 2018, « *Improving mesocarnivore detectability with lures in camera-trapping studies* », 12p., *Wildlife research*, vol.45, pp 505-517.
- Fluhr J., 2011, « *Analyse spatio-temporelle du régime alimentaire du loup dans les Alpes françaises* », Rapport de stage Master « Ingénierie en Ecologie et Gestion de la Biodiversité », Université Montpellier 2 - ONCFS. 37 p.
- Gabel M., février 2007, « *Conséquences de la chasse et des contraintes environnementales sur la démographie des populations d'ongulés. L'exemple du mouflon méditerranéen (Ovis gmelini musimon × Ovis sp.) en France et de l'élan (Alces alces) en Norvège* », Thèse, LBBE Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive, 355p.
- Gaidet N., 2005 « *Étude de la dynamique des populations d'ongulés en zone tropicale : contribution du modèle d'une population exploitée d'impalas (Aepyceros melampus)* », Thèse, Écologie dynamique des populations, Lyon 1, 333p.

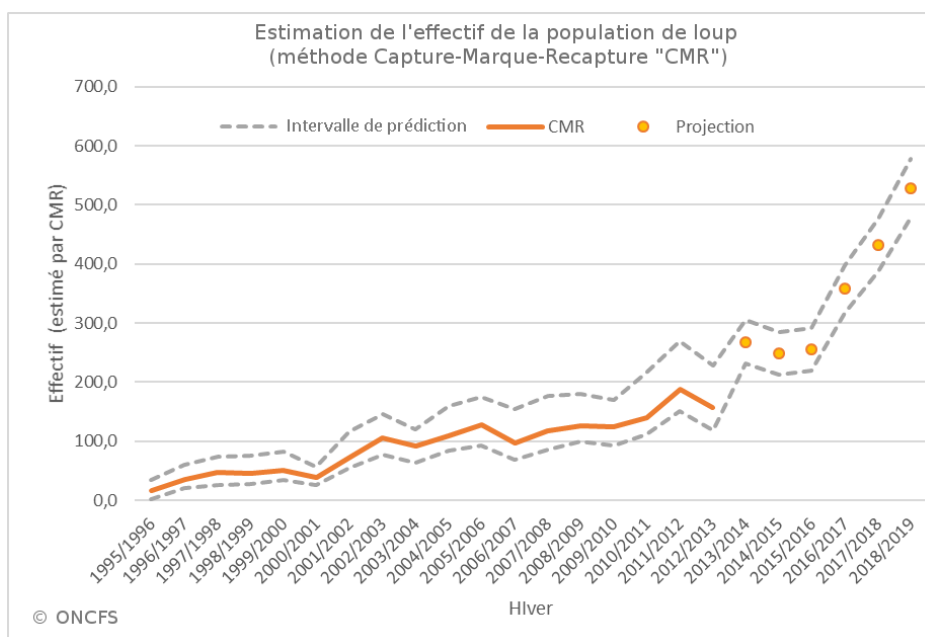
- Garcia Moreno J., Matocq M., S. Roy M., K. Wayne R., avril 1996, « *Relationships and Genetic Purity of the Endangered Mexican Wolf Based on Analysis of Microsatellite Loci* », *Conservation Biology* vol.10(2), pp.376 – 389, 14p.
- Garde L., 1996, « LOUP ET PASTORALISME La prédation et la protection des troupeaux dans la perspective de la présence du loup en Région Provence Alpes Côte d'Azur », CERPAM, Convention d'étude avec le Ministère de l'Environnement n° 48/96 du 30 août 1996, 54p.
- Gazzola A., Bertelli I., Avanzinelli E., Tolosano A., Bertotto P., Apollonio M., 2005, « Predation by wolves (*Canis lupus*) on wild and domestic ungulates of the western Alps Italy », 8p., *J Zool* vol.266, pp 205-213.
- Gimenez O., Bonnet O., Garde L., Moulin C-H., Nozières-Petit M-O., Duchamp C, Meuret M., 2020, « *Étude descriptive du phénomène de concentration d'attaques de loup sur des élevages d'animaux domestiques en France* », CERPAM, Institut Agro, INRAE, OFB, 7p.
- International Wolf Center, 2019, "*United-States*", article, 1p.
- IUCN et Boitani, 2000, « Répartition mondiale de *Canis lupus* », base de données du Wolf Specialist Group (IUCN-SSC) et Large Carnivore Initiative for Europe, <http://www.loup.org/spip/IMG/pdf/effectifs.pdf>.
- Kellert S-R. Black M., Rush C-R. Bath A-J., 1996, « *Human Culture and Large Carnivore Conservation in North America* », 14., *Biologie de la conservation*, vol 10, pp.977-990
- Kuijper D-P., Churski M., Trouwborst A., Heurich M., Smit C., Kerley G-I-H., Croomsight J-P-G-M, 2019, « *Keep the wolf from the door: How to conserve wolves in Europe's human-dominated landscapes?* », 9p., *Biological Conservation*, vol.235, pp 102-111.
- Le Cam M., 2012, « *Evaluation de l'efficacité de la mise en place de tirs de défense ou de prélèvement sur les attaques des troupeaux domestiques par le loup Canis lupus* », Master 2 BEEB, Univ Lyon 1, DREAL R.A., 65p.
- Mech, David L., 1970, « *Le loup : l'écologie et le comportement d'une espèce en voie de disparition* », 385p, *Journal of mammalogy*, vol 26.
- MEEDDAT et MAP, 2008, « *Plan d'action national sur le loup 2008-2012, dans le contexte français d'une activité importante et traditionnelle d'élevage* », 88p.
- Moriamé B., 2004, "*Un empire à reconstruire*", article reportage.loup.org, 1p.
- Moriamé B., 2003, « *Le loup et le pastoralisme dans le Mercantour* », rapport Parlementaire n°825, au nom de la Commission d'enquête sur les conditions de la présence du loup en France et l'exercice du pastoralisme dans les zones de montagne, 121p.

- Morizot B., avril 2016 « *Les Diplomates : cohabiter avec les loups sur une autre carte du vivant* », édition wildproject, 304p.
- A. Murat E., L. Sogin M., G. Morrison H., H. Vineis J., C. Fisher J., J. Newton R., L. McLellan S., juin 2014, « *A single genus in the gut microbiome reflects host preference and specificity* », ISME, 9(1), pp.90–100, 10p.
- Nochy A., mars 2018, « *La bête qui mangeait le monde* », édition Arthaud, 279p.
- North C., Toopet T., Villa C., juin 2019, « *Pourquoi le retour des loups inquiète les bergers* », interview de Joseph Boussion, www.brut.media, 14min26.
- OFB, 2020, « *Le Loup* », Fiche d'identité, Réseau Loup-Lynx, 1p.
- ONCFS, 2008, « *Les résultats du suivi moléculaire non invasif des loups par ZPP* », 13p., bulletin Loup N°18, pp 13-26.
- ONCFS, 2003, « *Le retour du loup dans les Alpes française – Actes du séminaire de restitution du programme LIFE* », 211p.
- O. Peterson R., K. Jacobs A., D. Drummer T., L. Mech D., W. Smith D., août 2002, « *Leadership behavior in relation to dominance and reproductive status in gray wolves, Canis lupus* », Canadian Journal of Zoology, Vol. 80no., pp.1405–1412, 8pp.
- Plan d'Action loup 2004-2008, République Française, 2004, 18p.
<https://www.pyrenees-pireneus.com/Faune-Pyrenees/Loups/Europe/France/Rapports-Etudes-Plans-Reflexions/Loup-PlanAction2004-2008.pdf>
- Plan loup 2008-2012, République Française, 2008, 88p.
http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/pdf/plan_loup_2008_2013_2_.pdf
- Plan loup 2013-2017, République Française, 2013, 51p.
<https://agriculture.gouv.fr/telecharger/54497?token=056183fee119f46badf44d0f7d03460c>
- Plan loup 2018-2023, République Française, 2018, 100p.
<https://agriculture.gouv.fr/telecharger/88962?token=bfc3b4f18b84c924b79a93e36a5246f2>
- Plisson A-L., 2011, « *Etude de la vulnérabilité des troupeaux ovins à la prédation du loup dans le parc naturel régional du Queyras* », diplôme EPHE, 89p.
- Programmes LIFE : LIFE I, 1992-1995, LIFE II (1996-1999), LIFE III (2000-2006), LIFE + (2007-2013), LIFE + (2013-2020)
<http://biodiversite.wallonie.be/fr/le-programme-europeen-life.includehtml?IDC=3261>

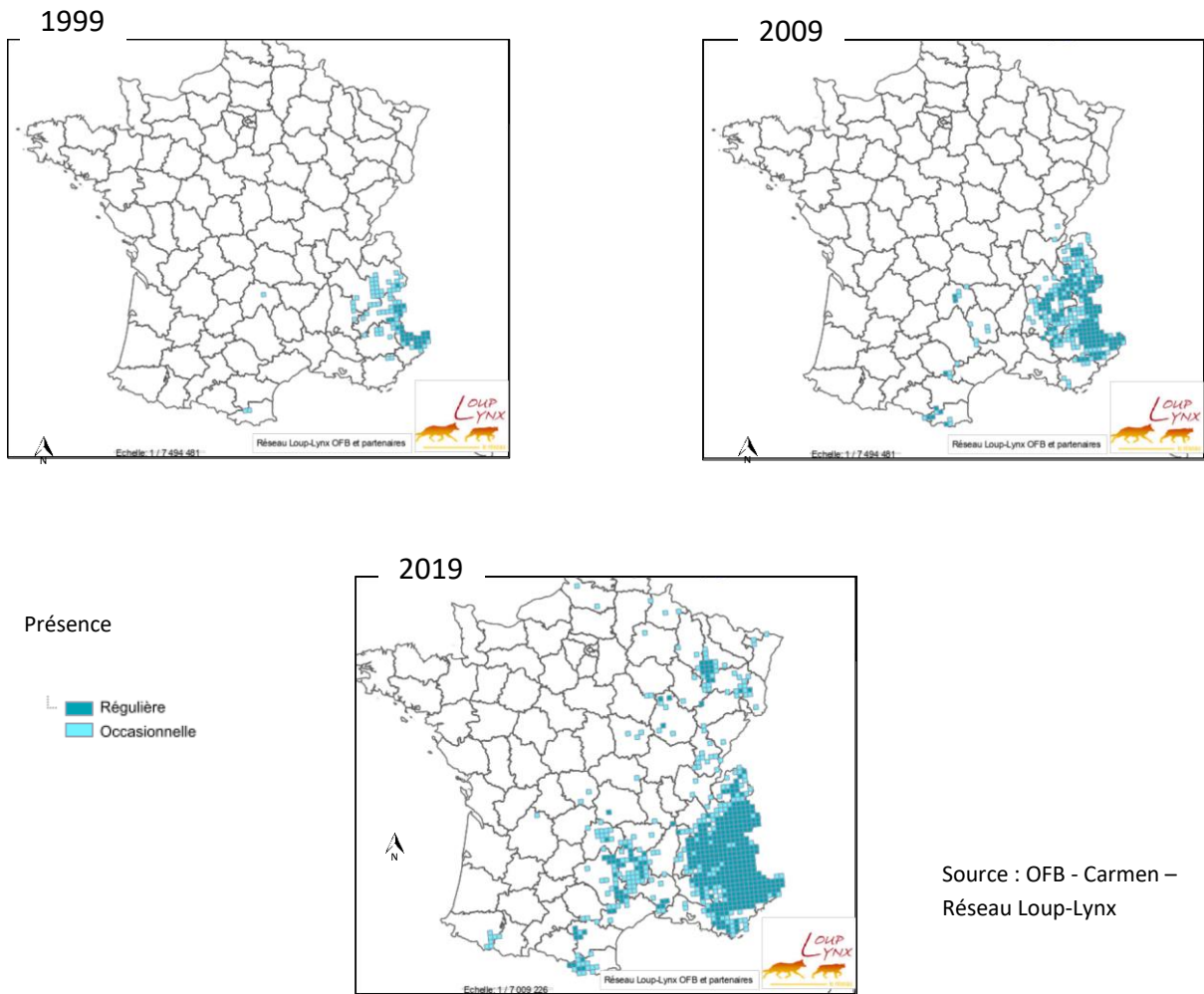
- Quintalet J-C., 2018, « *Le loup et l'environnement* », article pour *LE KDL*, 1p.
- Randi E., Lucchini V., Christensen M.F., Mucci N., Funk S.M., Dolf G., Loeschcke V., Décembre 2001, « *Mitochondrial DNA Variability in Italian and East European Wolves: Detecting the Consequences of Small Population Size and Hybridization*. *Conservation Biology* », *Conservation Biology* vol.14 (2), pp.464 – 473., 10p.
- Rigaux P., 2020, « *Le pastoralisme est-il bon pour la montagne ?* », article, defi-ecologique, 1p.
- R. Mohapatra B, Broersma K., Nordin R., Mazumder A., mai 2007, « *Evaluation of Repetitive Extragenic Palindromic-PCR for Discrimination of Fecal Escherichia coli from Humans, and Different Domestic- and Wild-Animals* », *Water and Watershed Research Program, Microbiol. Immunol.*, pp.733–740, 8p.
- Tobajas J. Gomez-Ramirez P., Maria-Mojica P., Navas I., Juan Garcia-Fernandez A., Ferreras P., Mateo R., 2019, « *Conditioned food aversion mediated by odour cue and microencapsulated levamisole to avoid predation by canids* », 32p., *European Journal of Wildlife Research*, vol.65
- Young, Goldman E-A., 1944, « *Les loups d'Amérique du Nord*. Washington », Institut américain de la faune, 636p, *Journal of mammalogy*, vol 26.

7. Annexe

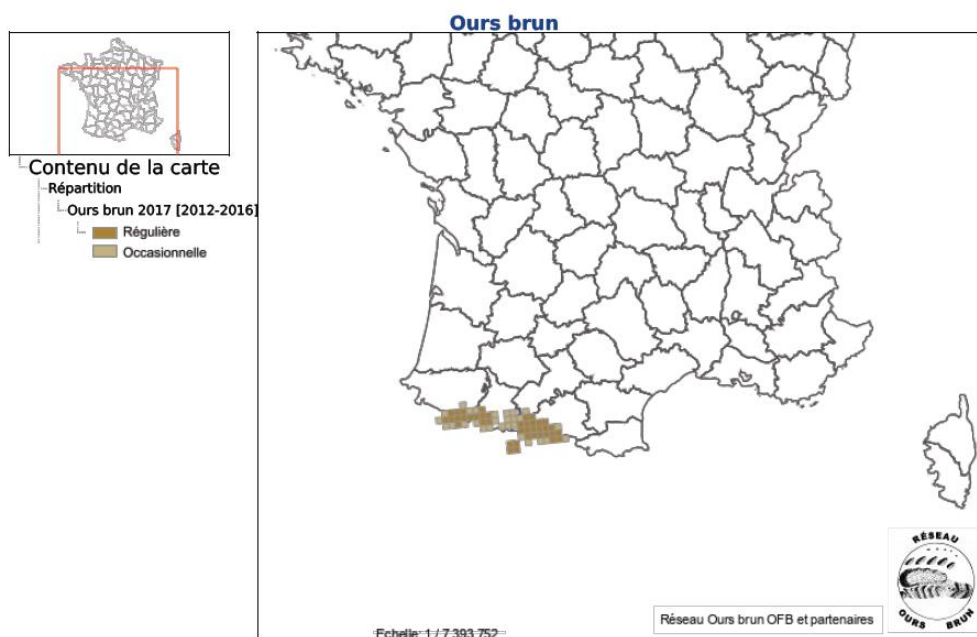
Annexe 1 : Graphique réalisé par le réseau Loup-Lynx de l'OFB (ancien ONCFS) sur l'estimation de l'effectif des loups à l'aide de la méthode « CMR »



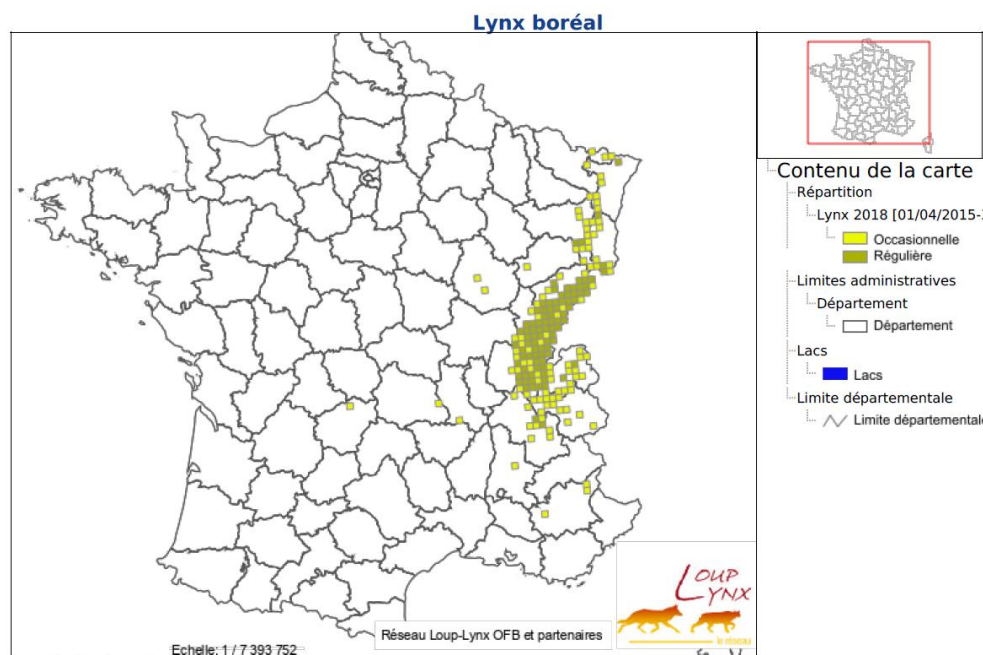
Annexe 2 : Evolution du bilan spatial de présence du loup lors de 3 années



Annexe 3 : Graphique réalisé par le réseau Ours Brun sur la présence de l'ours en 2017.



Annexe 4 : Graphique réalisé par le réseau Loup-Lynx de l'OFB (ancien ONCFS) sur l'estimation de l'effectif de la population de Lynx en France.



Directeur de recherche :
Francis Isselin

Louison Bienvenu
PFE/DAE5
ADAGE
2020-2021

Gestion d'un prédateur

Méthode de gestion, de prévention, et acceptation sociale du retour de *Canis Lupus*

Résumé

Vivre avec un grand prédateur. Voilà à quoi est confronté la France. Cela a fait apparaître de nombreux conflits depuis quelques années, surtout dû aux attaques occasionnées sur les troupeaux. Pourtant, ce pays a déployé plusieurs outils pour avoir une bonne gestion, mais malgré cela les conflits perdurent. Peut-être existe-t-il d'autres méthodes dans d'autres pays ou en cours de recherche, qui permettront, avec l'exemple de la France, aux pays devant faire face à ce retour une gestion adaptée et à terme une coexistence plus saine.

Afin de répondre à cette problématique, ce PFE, prenant la forme d'un *review* scientifique, explore toutes les études sur le sujet afin d'extraire et de hiérarchiser les méthodes de prévention et de gestion. Cela commence avec les chiens de protection, *les patous*, et les barrières électriques, en allant jusqu'à de nouvelles méthodes d'identifications. Cette étude a aussi pour ambition d'explorer les méthodes en cours de développement, il sera alors étudié l'éthologie chimique.

L'objectif de toutes ces méthodes est la cohabitation avec le prédateur. Voilà pourquoi une partie se concentrera elle sur l'acceptation sociale. Enfin la France sera prise comme étude de cas avec une discussion sur ses stratégies déployées.

Mots Clés

Canis Lupus, prédateur, élevage, cohabitation, gestion, mesures