

AMI « expérimentation et recherche » PNA Loup

Projet : « Connaître, comprendre et anticiper les comportements de *Canis lupus* grâce au “biologging” ».

Note technique d'accompagnement à la demande d'autorisation
« Cerfa 13616*01 dérogation espèce protégée »

Table des matières

I.	Présentation du projet	1
II.	Présentation du territoire d'étude	2
III.	Équipe projet et partenariats techniques et scientifiques	4
IV.	Modalités de réalisation des opérations	4
	4.1. Période et sites de capture.....	4
	4.2. Méthodes de capture et d'anesthésie	6
	4.3. Méthode de marquage et de manipulations post-capture.....	12
	4.4. Prévention et surveillance du stress de l'animal lors de la capture et de la manipulation	12
	4.5 Protocole de relâcher de l'animal et de surveillance post-relâcher	13
	4.6. Gestion des incidents-accidents lors des opérations	13
	4.7. Personnes amenées à intervenir lors des captures.....	14
	4.8. Sécurité des opérateurs	19
V.	Modalités de rendus.....	19
VI.	Bibliographie.....	20
VII.	Annexes	22

I. Présentation du projet

Un certain nombre d'études ont été menées à travers le monde, en particulier aux Etats-Unis¹ et en Scandinavie^{2,3,4}, sur le Loup (*Canis lupus*) et son impact sur les populations proies et les écosystèmes. En tant que prédateur, le Loup a un impact potentiellement important sur les populations proies (en termes de densité – impact direct numérique – et de comportement – impact indirect). Ainsi il a été montré que le retour du Loup peut substantiellement modifier la distribution, la sélection des habitats, le régime alimentaire des grands herbivores sauvages (proies privilégiées)¹ et *in fine* la démographie de ces populations proies⁵, avec des conséquences en cascade sur les écosystèmes associés⁶. Le comportement du Loup, ses interactions avec les autres espèces et son impact sur les écosystèmes associés sont toutefois bien moins documentés dans des environnements plus anthropisés⁷, tel qu'on peut en trouver en Europe et notamment en France. Or, en tant que super-prédateur, l'humain et ses activités impactent l'ensemble des compartiments de la chaîne trophique⁷. Alors que le Loup recolonise rapidement le territoire européen et français⁸, il devient critique de mieux évaluer son comportement dans des écosystèmes dominés par les activités anthropiques et les impacts potentiels de son expansion sur ces socio-écosystèmes. Son retour relativement récent sur certains massifs et le manque de moyens (humains, financiers, etc.) expliquent pour partie le manque de connaissances spécifiques sur la biologie de l'espèce en France. D'autant que les connaissances acquises dans d'autres pays (Parc du Yellowstone – Etats-Unis¹, Forêt de Białowieża – Pologne⁹, etc.) ne sont pas forcément transposables au contexte socio-écosystémique français. Ainsi, même si un travail important est conduit par de nombreux organismes depuis son retour, les connaissances sur l'écologie du Loup demeurent encore insuffisantes pour appréhender et prédire de manière optimale ses effets sur un territoire, en particulier sur des espaces à protection forte.

Ce projet vise donc à combler ces lacunes en étudiant le comportement spatial d'une meute de loups vis-à-vis des activités humaines et de ses interactions avec les autres espèces sauvages, et ainsi nous éclairer sur le rôle que joue le loup dans un écosystème anthropisé de montagne.

Pour répondre à cette problématique, en particulier s'agissant des interactions Loup-ongulés-forêts, le recours au suivi de loups équipés de collier GPS semble être l'une des meilleures options¹⁰. C'est d'ailleurs cette technique qui a été employée aux Etats-Unis, en Scandinavie ou d'autres pays^{11,12,13} et ce depuis longtemps. Or, en France, cette option pourtant éprouvée, n'a été expérimentée qu'une seule fois dans le cadre du Programme Prédateurs-Proies¹⁴, mettant en évidence les domaines vitaux, la sélection des proies, les zones de chasse préférentielles, etc. Cet état des connaissances est d'autant plus important dans un contexte montagnard qui est sensible au retour du Loup de par sa fragilité intrinsèque, mais aussi par la présence de multiples activités humaines, dont le pastoralisme.

Dans ce contexte, la [Réserve naturelle nationale de la Haute Chaîne du Jura](#) (RNNHCJ), qui abrite une meute reproductrice en son enceinte depuis 2023 (5 louveteaux en 2023 puis 6 louveteaux en 2024), représente un territoire d'étude optimal pour marquer et suivre des loups (via la technologie « biologging ») et acquérir des connaissances fondamentales manquantes, en considérant le Loup comme un nouvel acteur du paysage et assurer ainsi une gestion adaptative optimale de ce territoire.

En abordant des questions autour de la place qu'occupent les grands prédateurs dans des écosystèmes anthropisés, ce projet s'intègre dans le cadre de la **coexistence entre faune sauvage et activités humaines** et renvoie plus particulièrement aux concepts d'**écologie de la peur**¹⁵ et de ses variations dans l'espace et le temps (i.e. paysage de la peur¹⁶), des **interactions prédateurs-proies** et des **effets en cascade** qui en découlent qu'ils soient médiés par des changements de densité ou de comportement des herbivores^{17,6}.

Objectifs, à court terme, portés dans le cadre de ce projet :

- Caractériser l'occupation du territoire par une meute de loups installée dans un contexte typique du massif jurassien avec une forte présence humaine et des activités socio-économiques variées^{18,19}, dont des activités de loisir, le pastoralisme à dominance bovine et la sylviculture.
- Caractériser le régime alimentaire du Loup dans un contexte local où ongulés sauvages et domestiques coexistent en comparaison à d'autres contextes.

Objectifs, à long terme, dans la continuité de l'AMI :

- Évaluer les effets du Loup sur les populations d'ongulés sauvages dans un contexte anthropisé²⁰.

- Évaluer les effets indirects du Loup sur la végétation forestière (tant du point de vue écologique que sylvicole)^{21,22} ainsi que sur les populations d'espèces emblématiques de la Haute Chaîne du Jura tels que le Grand tétras et le Lynx boréal.

Précisons ici que le Loup gris fait l'objet d'actions spécifiques dans le plan de gestion 2020-2029 de la RNNHCJ et est pleinement intégré dans son Observatoire « Ongulés-Habitats » (cf. annexe 1). Ce dernier a vocation à jouer un rôle fondamental et central dans la gestion future de la Réserve naturelle. En effet, cet observatoire pourrait à moyen ou long terme devenir en quelque sorte "le centre opérationnel" de la Réserve naturelle, permettant de mettre en connexion/interaction/corrélation toutes les composantes de cet espace, ainsi que les personnes et structures scientifiques travaillant sur ces sujets, afin d'avoir une vision transversale et "écosystémique" de ce territoire.

Les principales études en cours en lien avec l'Observatoire, ainsi que le plan de gestion de la RNNHCJ, et conduites avec nos partenaires scientifiques sur le sujet (INRAE, université de Rennes, Hepia de Genève, OFB, SFEPM, Chronoenvironnement et Biophonia) sont les suivantes :

- Définition d'un gradient de répartition des ongulés sur la Haute Chaîne et test de l'effet des [Zones de Quiétude de la Faune Sauvage](#) (ZQFS) sur la pression d'abrutissement par les ongulés,
- Étude de la fréquentation des ongulés sur la RNNHCJ en lien avec les activités humaines,
- [Projet AnthroFEAR](#) : étudier l'influence du contexte de prédation (grands carnivores ou chasse humaine) sur les tactiques comportementales des cervidés (ce projet prévoit d'équiper certains individus de collier GPS),
- Étude du régime alimentaire du Lynx,
- Inventaire avifaunistique par la bioacoustique,
- Suivi de l'abrutissement de la Myrtille,
- Monitoring spécifique des espèces à enjeux (Lynx, Grand tétras, etc.),
- Suivi des habitats forestiers (Protocole de Suivi Dendrométrie des Réserves Forestières),
- Etc.

Enfin, et s'agissant de loups transfrontaliers, ce projet nous permettra de mobiliser et tester des moyens pour assurer un suivi scientifique et collaboratif à l'interface de deux pays frontaliers. Ces acquis serviront sans nul doute à lever des verrous de connaissance mais aussi des verrous méthodologiques et techniques pour les futures études de meutes de loups dans des contextes transfrontaliers ou des contextes d'études internationales.

II. Présentation du territoire d'étude

La RNNHCJ a été créée en 1993 (décret ministériel) et s'étend sur 40 km de long, de la frontière suisse de la Dôle jusqu'à la cluse du Rhône. Avec ses 11 000 hectares elle est la 5ème plus grande réserve de France métropolitaine. La topographie, les sommets balayés par les vents et les micro-climats froids favorisent des habitats et une flore alpine exceptionnels pour le massif du Jura. Les milieux sont globalement variés du fait de l'amplitude altitudinale (550 mètres à 1720 mètres), avec différents types de forêts, des pelouses et des prairies, des éboulis et des falaises. À cela s'ajoute également une faune riche avec des espèces emblématiques telles que le Lynx boréal (*Lynx*), le Grand tétras (*Tetrao urogallus*), la Gélinothe des bois (*Bonasa bonasia*), l'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*), le Pic tridactyle (*Picoides tridactylus*) ou encore la Chevêchette d'Europe (*Glaucidium passerinum*). Avec une meute de loups se reproduisant dans son enceinte depuis 2023, la RNNHCJ est l'un des rares territoires français où coexistent loup et lynx.

Le statut de Réserve naturelle nationale assure une protection forte au regard des enjeux environnementaux avec une réglementation et un fonctionnement (sous tutelle de l'État) propres. De par sa surface, la RNNHCJ est aussi un espace multi-usages et multi-acteurs avec différents secteurs socio-économiques représentés : activités touristiques et de loisirs, activités scientifiques, pastoralisme, sylviculture et activités cynégétiques. La communication et la collaboration entre les différents et nombreux acteurs sont facilitées par les services d'État dédiés (préfecture de l'Ain, sous-préfecture de Gex, DREAL AuRA et DDT01) ainsi que par l'organisme gestionnaire de la RNN, à savoir la Communauté d'Agglomération du Pays de Gex.

“L’Observatoire ongulés-habitats” (Cf. présentation en annexe 1), créé par la Réserve naturelle en 2021 en lien étroit avec son conseil scientifique (Cf. Arrêté préfectoral de composition et de fonctionnement en annexe 2) et d’autres partenaires scientifiques (INRAE, Université de Rennes et OFB), est un excellent exemple de travail et projet collaboratifs qui peuvent être développés sur ce territoire protégé. Cet observatoire a pour objectif de produire des données scientifiques servant de base solide pour cadrer la gestion de la RNN et œuvrer avec les acteurs locaux à une meilleure coexistence des activités économiques et des enjeux environnementaux. Sous la clé d’entrée des effets des ongulés (Cerf élaphe, Chevreuil, Chamois et Sanglier) sur les habitats forestiers, l’Observatoire souhaite progressivement développer une vision écosystémique de la RNN en y greffant d’autres thématiques, dont l’impact du retour du Loup sur les ongulés, les écosystèmes, le bétail et la prise en compte de ses effets par les acteurs forestiers, cynégétiques et pastoraux. Cet observatoire a aussi pour objectif de mettre en relation les différents acteurs scientifiques et de faciliter les projets communs et les échanges de données.

En outre, cet espace protégé est situé dans un contexte géographique et socio-économique bien particulier (voir figure 1 ci-dessous). Il est situé en région Auvergne-Rhône-Alpes dans le département de l’Ain dont 18 communes (du pays de Gex et de pays Bellegardien) ont, pour partie, leur territoire inclus dans son enceinte. La Réserve naturelle est par ailleurs incluse dans le périmètre du Parc naturel régional du Haut-Jura, qui est un partenaire privilégié de la Réserve naturelle sur de nombreuses thématiques (pastoralisme, forêts et biodiversité en particulier). Leur conseil scientifique respectif travaille en outre en étroite collaboration (chaque structure ayant un siège dédié à l’autre dans son propre conseil scientifique). Le partenariat entre ces 2 entités est matérialisé par une convention.

De plus, la Réserve naturelle se trouve à la frontière du département du Jura, et donc de la région Bourgogne Franche-Comté, et à la frontière avec la Suisse sur sa partie nord.

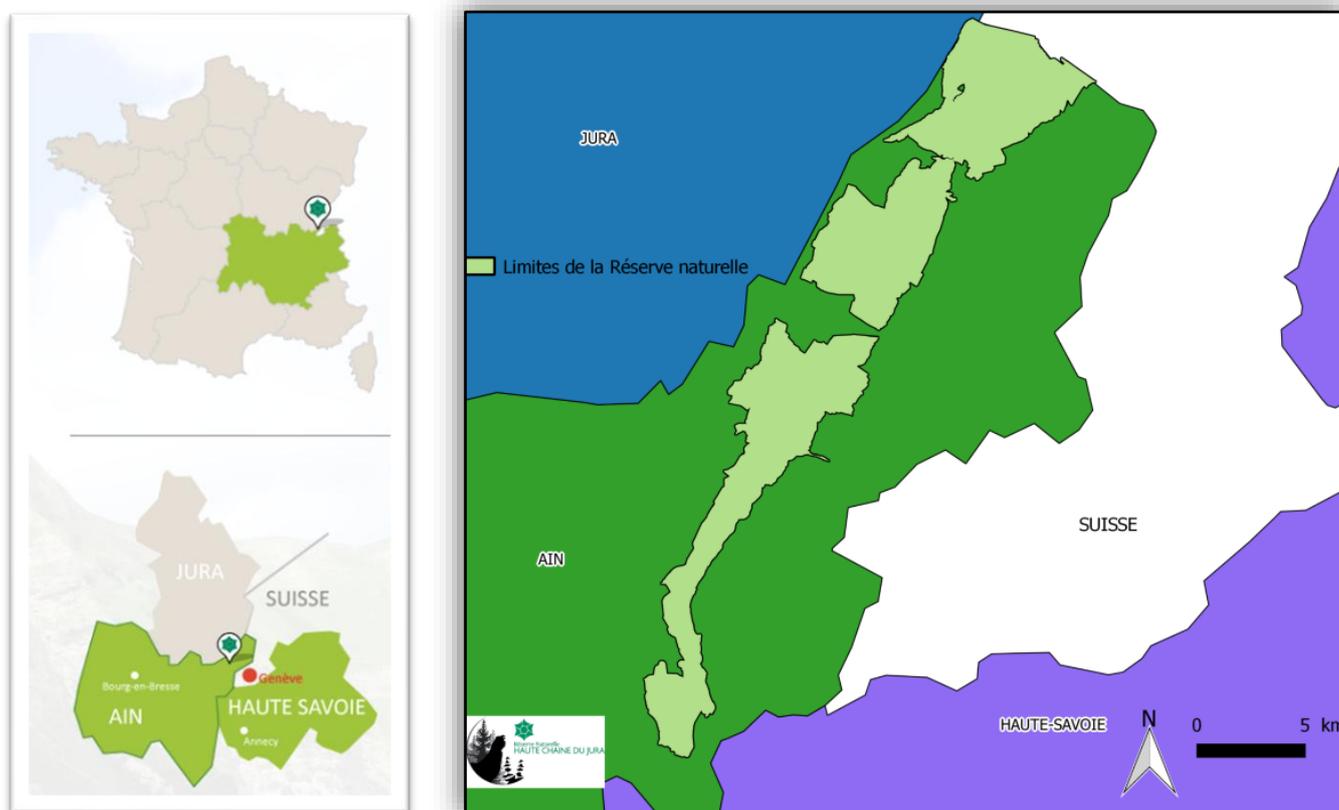


Figure 1 : Localisation de la Réserve naturelle nationale de la Haute Chaîne du Jura, Ain, France

Concernant plus particulièrement le pastoralisme, les alpages de la Haute Chaîne du Jura sont utilisés prioritairement pour l’élevage et l’engraissement de génisses d’embouche. Aujourd’hui, 3 500 ha de pâturages sont disponibles pour l’estive d’environ 4 000 têtes de bétail (majoritairement bovins avec çà et là quelques troupeaux ovins, équins ou caprins).

L’absence de bergers transforme la conduite des troupeaux. La pression de pâturage est modifiée, certains secteurs d’alpage sont abandonnés et d’autres sont inégalement pâturés. Les conséquences de cette déprise pastorale entraînent la fermeture des milieux anciennement pâturés, l’avancée des lisières forestières, la

colonisation des pelouses et des prairies par des espèces pionnières ou envahissantes ou dénuées de valeur fourragère (vérâtre, chardon, etc.).

Enfin, comme la grande majorité des espaces à protection forte, le tir de prélèvement de loup est interdit dans l'enceinte de la RNNHCJ. Ce point incite grandement les gestionnaires à trouver d'autres alternatives pour permettre la coexistence entre la présence du Loup et celle des activités pastorales. C'est notamment pour cette raison que le réseau RNF, à travers son groupe Loup-Lynx et la RNNHCJ se mobilisent fortement sur cet AMI.

III. Équipe projet et partenariats techniques et scientifiques

- Chef de projet : Réserve naturelle nationale de la Haute Chaîne du Jura (Johann Rosset, conservateur et Daphné Schloesser, chargée de mission scientifique)
- Co-Pilotage scientifique :
 - CEFS-INRAE (Comportement et Écologie de la Faune Sauvage) de Toulouse (en particulier Nadège Bonnot, chercheuse en écologie comportementale). Le CEFS est spécialisé dans l'étude du comportement des grands herbivores (cervidés et bovidés) et des écosystèmes dans lesquels ils sont des consommateurs de végétaux et des proies pour les chasseurs et les grands carnivores. Ses travaux favorisent une approche centrée sur l'individu et le suivi à long terme d'individus marqués, de leur naissance à leur mort si possible.
 - Conseil scientifique de la RNNHCJ (Arrêté préfectoral fixant la composition et le fonctionnement en annexe 2).
- Collaborations techniques et scientifiques :
 - Asters (en particulier Marie Heuret, responsable du service scientifique et technique et co-coordinatrice du groupe loup-lynx de RNF avec Johann Rosset) et l'IPRA Landry qui pilotent un second projet dans le cadre de l'AMI PNA loup, distinct mais complémentaire à celui de la RNNHCJ. **D'ailleurs, il est important de préciser ici, qu'Asters et la RNNHCJ travaillent en étroite collaboration et mutualisent depuis le début toutes les démarches, qu'elles soient administratives, techniques et scientifiques. Le but étant de travailler en cohérence, en synergie et en co-construction sur ces projets. C'est pour cette raison qu'il y a de grandes similarités dans les dossiers présentés, avec de-ci de-là, en fonction de la spécificité des projets et des zones d'études, quelques particularités et ajustements propres.**
 - KORA (CH) : Meute de la RNNHCJ transfrontalière avec la Suisse et projet "Wolves and cattle" (avec notamment la capture et l'équipement de loups de colliers GPS en Suisse), complémentaire au projet de la RNNHCJ.
 - Claude Fisher, Professeur à la Haute école spécialisée de Suisse occidentale, HEPIA-Lullier (CH), département Gestion de la nature, directeur-concepteur en expérimentation animale (spécialisé en faune sauvage) et membre du conseil scientifique de la Réserve naturelle.
 - OFB : le lien sur la thématique des grands prédateurs est déjà existant via la participation au réseau Loup-Lynx, mais également via le conseil scientifique de la RNNHCJ et l'Observatoire avec la participation de Sonia Saïd.

NB : Pour plus d'informations sur ces structures/partenaires et les autres associés se référer au projet d'AMI en annexe 3.

IV. Modalités de réalisation des opérations

4.1. Période et sites de capture

En Europe, en fonction des préférences de chaque équipe de recherche, des captures sont menées sur tous les mois de l'année à l'exception du mois de mai pour éviter la période de mise bas.

Pour le projet de la RNNHCJ, les sessions de capture seront organisées sur la période du 1er septembre au 30 avril (afin d'éviter la période de mise bas et d'élevage des louveteaux) en dehors des périodes de couverture neigeuse

et en opérant à une température ambiante de -5°C à 25°C (le loup est sujet à l'hyperthermie, il convient donc d'éviter les périodes trop chaudes pour les captures).

Ce choix a été fait à la suite de nombreux échanges avec M. Nathan Ranc, chercheur au CEFS de l'INRAE et partenaire dans nos projets, Asters, le KORA et les avis éclairés de plusieurs chercheurs européens experts en la matière parmi lesquels :

- La professeure Francesca Marucco de l'université de Turin
- Le professeur Marco Apollonio de l'université de Sassari
- Ilka Reinhardt de l'institut allemand de monitoring et de recherche sur le loup
- Juan Carlos Blanco, Docteur en biologie, consultants en biologie de la conservation

Le suivi intensif de l'espèce ces 3 dernières années sur la RNNHCJ (relevés d'indices, sondes acoustiques, pièges-photo, etc.) a permis de cibler 3 zones très favorables au piégeage (voir figure 2 ci-dessous), situées à distance suffisante des secteurs de forte sensibilité de la meute (zone tanière et sites de RDV supposés). Chacune de ces 3 zones est concernée par 3 à 4 sections d'itinéraires susceptibles d'être piégés (= lignes de piégeage) avec un maximum de 5 pièges à poser par section. Chaque section est accessible en véhicule à moteur depuis des refuges/abris situés au plus près des zones de piégeage (zone de campement et de veille pour les équipes durant les captures) afin que l'intervention soit la plus rapide possible en cas de capture (15 minutes maximum).

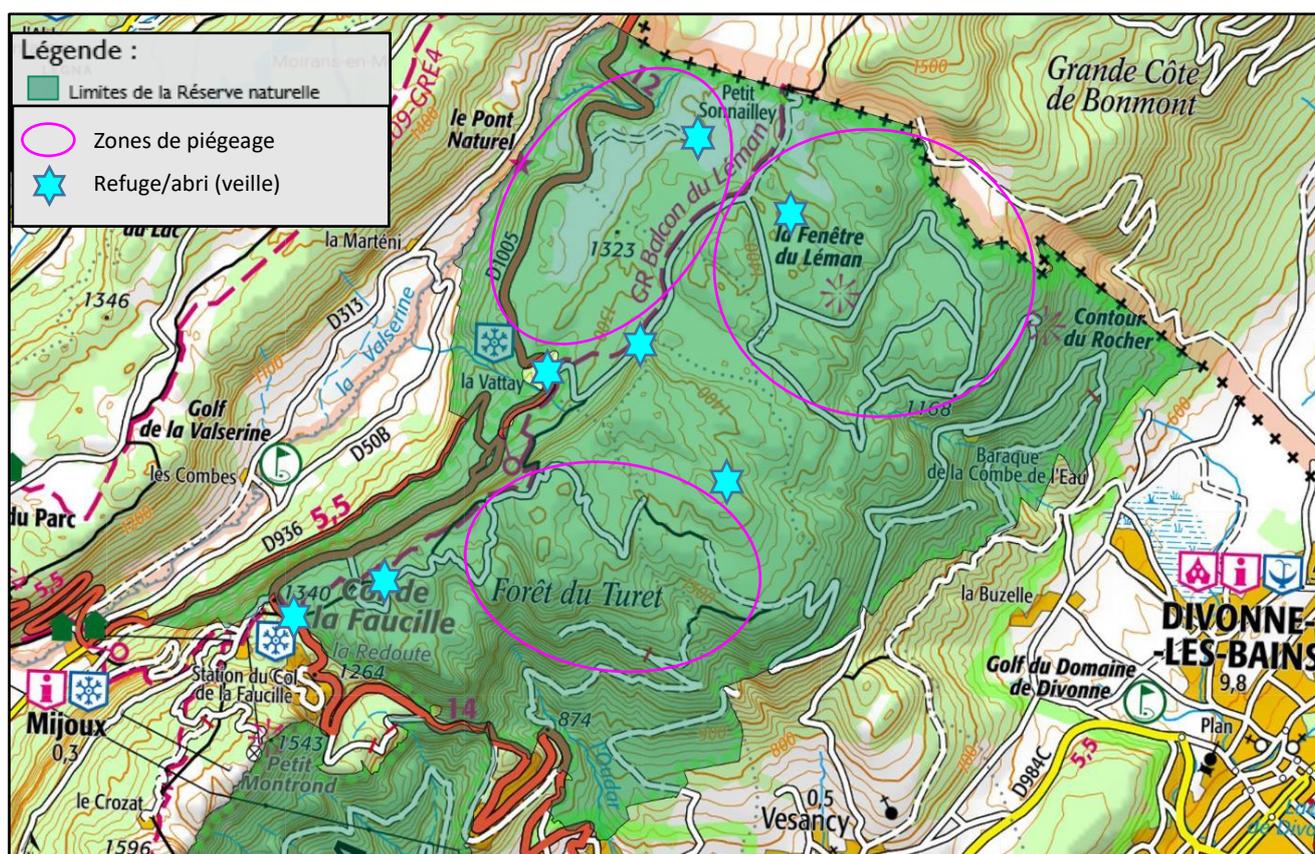


Figure 2. Cartographie des zones de capture dans l'enceinte de la Réserve naturelle nationale de la Haute Chaîne du Jura, Ain, France.

Toutes les lignes de piégeage ne seront pas activées en même temps. Ainsi les lignes de piégeage des 2 zones nord (très proches) seront activées ensemble lors de certaines sessions alors que les lignes de pièges de la zone sud seront activées sur d'autres sessions spécifiques (là encore pour limiter au maximum le temps d'intervention).

Les communes concernées par les zones de captures sont : Divonnes-les-Bains (01220), Gex (01170), Mijoux (01410) et Vesancy (01170).

4.2. Méthodes de capture et d'anesthésie

Durant ces derniers mois nous avons pu analyser (via diverses publications scientifiques sur le sujet et/ou en se rapprochant d'équipes et/ou d'experts spécialisés sur les captures de loup à travers le monde) l'ensemble des méthodes de captures (pièges à lacet, pièges à mâchoires, turbo fladry, filet tombant (drop net), fusil hypodermique sur carcasse ou depuis hélicoptère, boîtes pièges, etc.) pouvant être utilisé pour la faune sauvage.

S'agissant du loup, au regard des spécificités de l'espèce, du contexte géographique et réglementaire des zones de capture ainsi qu'en terme d'efficacité et de bien-être pour les animaux, les 2 techniques les plus appropriées actuellement à notre projet sont :

- En priorité l'immobilisation mécanique à l'aide de pièges à lacet ou de pièges « soft catch » (=piège à mâchoires caoutchoutées) si autorisés (demande de dérogation auprès de la Commission européenne en cours) sur des itinéraires empruntés régulièrement par les loups ;
- Occasionnellement par téléanesthésie avec affûts sur carcasses d'ongulés détectées sur le territoire d'étude.

4.2.1. Capture mécanique

L'utilisation de pièges retenant une patte (footholding trap) est largement répandue pour les captures non létales de carnivores et notamment de loups à des fins scientifiques^{23,24,25,26}. Différents types de pièges à patte existent parmi lesquels les pièges à mâchoire rembourrés dits également « softcatch » (Leg-hold/padded-jaw traps), actuellement interdits au sein de l'Union Européenne, et les pièges à lacets (snare trap).

a) Pièges à lacet (snare trap) :

La technique de capture par piège à lacet a déjà été testée avec succès dans plusieurs zones d'étude en Italie et en Espagne par exemple^{28,29,30,31}.

Diverses études penchent en faveur de l'utilisation des pièges à lacets (notamment le modèle Fremont) comme étant les pièges à patte (footholding trap) causant le moins de blessures grave aux carnivores^{24,32,33,34}. Le fait de bloquer l'animal à l'aide d'un lacet accompagné d'une manille (rotation autour d'un axe) permet d'accompagner les mouvements de l'animal en évitant les risques de fractures par torsion de la patte (figure 3). Ces pièges semblent aussi être les moins traumatisants psychologiquement lors de captures involontaires (autres espèces sauvages, animaux domestiques à l'instar des chiens ou humains) et ils sont plus simples à détacher par une personne extérieure. Le cas échéant, toutes les mesures nécessaires seront mises en œuvre afin de prévenir au maximum ce type de situation (sachant que par ailleurs, dans l'enceinte de la RNNHCJ le chien domestique, exception faites des chiens de travail - troupeaux, secours ou chasse - est interdit même tenu en laisse).

Cette méthodologie de piégeage est conforme à la législation européenne (Décision du Conseil 98/487 / CE du 13 juillet 1998 ; Décision du Conseil 98/142 / CE du 26 janvier 1998 ; Règlement (CEE) No 3254/91 du 4 novembre 1991).

Deux types de modèles de pièges à lacet pourraient être utilisés :

- Piège Fremont Hog Foot Snare 36" of 7x19 1/8" Galv. Aircraft cable.

Le piège à lacet de Fremont comporte un ensemble ressort/déclencheur qui déclenche une boucle vers le haut et autour de la jambe de l'animal. Cela ne nuit pas à l'animal. Voir la vidéo explicative : [Fremont Foot Snare - Is it Worth it?](#) Une fois déclenché, le lacet se détache du piège.

Il a été largement utilisé pour la capture de carnivores en Amérique du Nord (y compris le Loup gris) avec peu de blessures reportées en comparaison à d'autres pièges à patte^{24,32,33,34}. Ce piège, ainsi que le modèle « Aldrich foot snare » (modèle très similaire au Fremont dont le principe est identique), est aussi fréquemment utilisé en Italie pour capturer des loups^{29,30,31,35}.

C'est le piège privilégié par l'équipe de l'Université de Sassari et le service de la Chasse et de la faune sauvage de la Région de Vénétie, porté par le professeur Marco Appolonio, dans le cadre d'un projet similaire à celui d'Asters-CEN74 et de l'IPRA. Leurs équipes ont d'ailleurs été formées par l'équipe de Sassari sur l'utilisation de ce piège sur le terrain lors d'une session de capture dans les Dolomites. Par la suite Asters a pu nous former à cette technique.

Le protocole de capture de loup utilisé par l'université de Sassari et impliquant les pièges à lacets Fremont a été approuvé par le ministère italien de l'environnement.

Dans ce projet italien, la méthode de capture semble être efficace et sûre car sur la vingtaine de loups capturés, il n'y a eu aucun cas de blessure, de traumatisme ou de mort des animaux impliqués.

➤ Piège Belisle 8'' Loup

Ce modèle fonctionne selon le même principe de lacet qui se referme et maintient l'animal en place. En se débattant, l'animal se dégage du piège. C'est donc le lacet ancré au sol, le plus près du piège possible, qui retient l'animal sur place et non le piège, qui lui n'est pas attaché. Ce modèle est régulièrement utilisé en Espagne pour capturer des loups²⁸, ainsi que dans d'autres pays européens.

Les retours d'expériences concernant l'efficacité de ce piège sont plus mitigés que pour le Fremont (le piège est composé de plusieurs pièces détachées rendant sa pose plus complexe et amenant à plus d'erreurs). Ceci étant, des échanges avec Albert Roura nous ont permis de relativiser ce manque d'efficacité. En effet, si certaines précautions sont prises, alors le piège Bélisle est très efficace. Précisons que M. Roura est un spécialiste de la capture scientifique de mammifères sauvages avec plus de 15 ans d'expérience dans le domaine.

Il travaille régulièrement pour des organisations nationales et internationales, notamment la Generalitat de Catalogne et le Ministère de l'Environnement, sur la gestion de la faune sauvage pour l'approbation des méthodes de capture et la prévention des dommages, et notamment pour la capture de loups à des fins scientifiques dans la région de Madrid. Par ailleurs, il a participé à des projets avec différents pays européens, comme l'Allemagne ou la Slovaquie, en matière de capture et notamment s'agissant du loup. Il est membre du groupe de travail des accords internationaux sur le piégeage sans cruauté en Europe et est le seul professionnel en Europe à avoir obtenu une certification professionnelle du Canada pour l'utilisation des systèmes de piégeage Belisle. Il est également le seul Européen à avoir obtenu la plus haute qualification lors de deux éditions du FTA College dans l'Indiana, ou du PIGEC et du PGAF au Canada en termes de formation.

C'est pourquoi, l'équipe de la RNNHCJ suivra prochainement une formation spécifique sur les techniques de piégeage avec M. Roura.

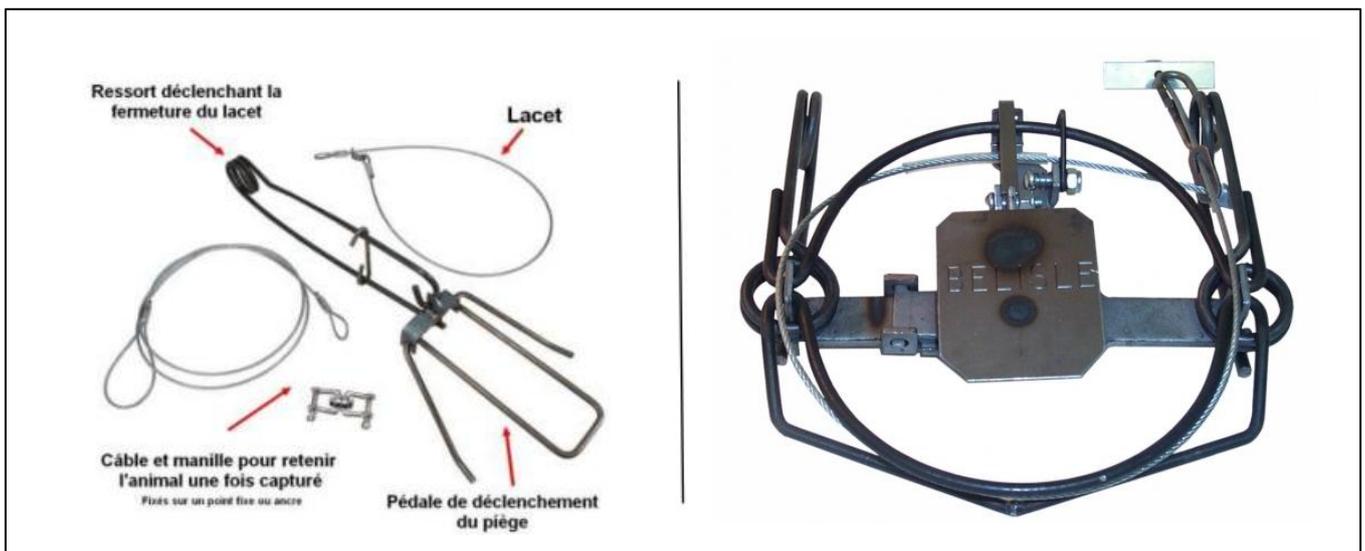


Figure 3 : Illustration des deux modèles de pièges à lacets ; à gauche le modèle « Fremont Hog Foot » et à droite le modèle « Belisle foot snare 8'' ».

b) Pièges à Mâchoires (=soft catch)

La technique de capture par piège à mâchoires rembourrées est très largement utilisée en Amérique du nord, au Canada et dans de nombreux pays non européens. C'est d'ailleurs le système qui est actuellement utilisé par le KORA en Suisse dans le cadre de leur projet « [Wolves and cattle](#) » (2 loups capturés et équipés cette année) et avec qui nous sommes en lien étroit. En outre, l'Allemagne qui a lancé un programme de captures de loups sauvages il y a quelques années avait demandé une dérogation pour utiliser ces pièges à des fins de recherches

scientifiques. En effet et pour rappel, le règlement (CEE) n° 3254/91 du 4 novembre 1991 interdit actuellement l'utilisation des pièges à mâchoires dans la Communauté européenne.

Néanmoins, fort de l'expérience des équipes scientifiques qui ont recours à cette technique à travers le monde et au regard de son efficacité (plusieurs échanges avec des équipes nord-américaines et notamment celles du projet « [Voyageurs Wolf Project](#) » dans le Minnesota, qui ont à leur actif plus de 130 loups capturés et équipés de colliers GPS répartis sur un minimum de 15 meutes), nous avons entrepris les démarches auprès des services de l'État pour faire une demande de dérogation similaire à celle de l'Allemagne (à vocation scientifique) à la Commission européenne. Ainsi la Direction de l'Eau et de la Biodiversité indique que suite aux échanges avec l'Allemagne, la Commission européenne considère que le piégeage est le "meilleur moyen disponible pour capturer des loups vivants à des fins de surveillance et de recherche". En ce sens, ladite Direction confirme qu'il est possible de s'appuyer sur les échanges avec l'Allemagne et sur le document d'interprétation de la Commission européenne dédié pour demander une dérogation pour l'utilisation des soft catch traps (dérogation classique espèce protégée avec passage en CSRPN).

Deux modèles de pièges à mâchoires pourraient être utilisés :

- Le piège Victor soft catch 3 est le plus utilisé actuellement en occident.
- Le piège à prise EZ Grip de chez Livestock Protection Company a obtenu le score le plus élevé lors des récents tests gouvernementaux américains menés pour les normes internationales de pièges (synthèse étude [ICI](#)).
 - Ces pièges sont utilisés par les chercheurs qui souhaitent capturer et relâcher des animaux en minimisant les dommages aux pattes.
 - Les mâchoires encastrées ont la capacité d'insérer du caoutchouc supplémentaire à l'intérieur des mâchoires pour augmenter l'absorption du choc initial.
 - La configuration de la mâchoire empêche également les animaux d'enlever le caoutchouc avec leurs dents.



Figure 4 : Photos des deux modèles de pièges à mâchoires caoutchoutées ; à gauche le modèle « Victor Soft Catch 3 » et à droite le modèle « EZ Grip taille 7 de chez Livestock Protection Company ».

C'est ce dernier modèle qui est actuellement utilisé par l'équipe du « Voyageurs Wolf Project » et celle du KORA et que nous avons pu expérimenter avec eux sur le terrain.

D'ailleurs, les équipes du « Voyageurs Wolf Project » et du KORA travaillent de concert pour apporter des améliorations sur lesdits pièges afin de réduire plus encore les risques d'accidents pour les animaux susceptibles d'être capturés. Nous sommes associés à ces réflexions.

Ces échanges et retours, les expériences de terrain partagées avec le Kora (que ce soit en termes d'installation, de suivi, d'efficacité, etc.), les différents retours soft catch vs pièges à lacets à travers le monde, les possibilités d'améliorations pouvant être encore apportées aux pièges et les publications plus récentes à leur sujet nous laisse penser aujourd'hui que le modèle de piège à mâchoires caoutchoutées « EZ Grip taille 7 de chez Livestock Protection Company » serait une excellente alternative pour notre projet.

En conclusion, nous souhaiterions pouvoir avoir l'autorisation d'utiliser les pièges « Fremont foot snare », « Belisle foot snare 8'' » ainsi que le « EZ Grip taille 7 de chez Livestock Protection Company » dans nos projets, afin de pouvoir adapter notre choix en fonction de la période de capture, de la topographie, de nos retours d'expériences et celles de nos partenaires (Asters, Kora, etc.) et des améliorations réalisées et à venir sur chacun de ces modèles, pour pouvoir ainsi minimiser à tout moment les risques de blessures sur les animaux capturés (=utilisation adaptative).

C'est pour cette raison que nous souhaitons bénéficier d'une dérogation afin d'utiliser les pièges à mâchoires caoutchoutées (modèle EZ Grip taille 7) en nous appuyant notamment sur le « *document d'orientation sur la protection stricte des espèces animales d'intérêt communautaire en vertu de la directive Habitats* », en date du 12 octobre 2021 et en particulier son article spécifique en page 118 (voir encart ci-après).

En 2018, par un échange de lettres, la Commission a convenu avec les autorités allemandes que le règlement (CEE) n° 3254/91 sur les pièges à mâchoires peut, sous certaines conditions, être interprété de manière à exclure les pièges à capture souple du champ d'application de l'interdiction de ce règlement. Ces pièges à capture souples ont des mâchoires recouvertes de caoutchouc (au lieu de dents en acier) afin de réduire le risque que les animaux soient blessés lorsqu'ils sont pris au piège. Ils sont considérés comme le meilleur moyen disponible pour capturer des loups vivants à des fins de surveillance et de recherche, car ils ont un taux de réussite plus élevé et une probabilité moindre de causer des blessures. La Commission considère que, si les pièges à capture souple s'avèrent nécessaires pour la recherche scientifique ou la surveillance visant à améliorer l'état de conservation des espèces concernées, il serait contraire à l'objectif de conservation du règlement (CEE) n° 3254/91 d'inclure ces pièges dans le champ d'application de l'interdiction du règlement. Par conséquent, l'utilisation de pièges à capture souple pourrait être envisagée à des fins de conservation uniquement, à condition : i) qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante ; ii) qu'elle ne nuise pas à l'état de conservation favorable de l'espèce ; et iii) que toutes les précautions soient prises pour ne pas blesser l'animal et pour le stresser le moins possible. Dans la pratique, ces pièges à capture souple devraient être équipés d'un émetteur informant immédiatement les autorités responsables de la capture d'un animal. Une fois informées, les autorités responsables devraient intervenir dans les 30 minutes afin de réduire au maximum la période de stress de l'animal et d'éviter les dommages qu'il pourrait s'infliger. L'animal doit être anesthésié par un vétérinaire professionnel, équipé d'un émetteur, puis immédiatement relâché dans la nature.

Précisons que dans notre projet l'ensemble des préconisations et/ou précautions décrites dans le précédent article seraient assurées.

Si une telle dérogation nous était refusée alors nous opterions uniquement pour les pièges à lacet « Fremont foot snare » et « Belisle foot snare 8'' ».

c) Fixation des pièges

Le piège, quel que soit le modèle, sera fixé à l'aide d'un câble ou d'une chaîne en acier muni de manilles permettant d'accompagner les mouvements de l'animal capturé ainsi que de ressorts métalliques afin de permettre d'amortir les étirements/mouvements de l'animal capturé. La fixation sera assurée soit à l'aide d'une ancre fixée directement dans le sol (cas du Belisle et de l'EZ Grip) soit sur des éléments de l'environnement à l'instar d'un tronc d'arbre (cas du Fremont) afin de limiter les risques de déplacements et/ou de fuite de l'animal.

L'ensemble sera très précautionneusement dissimulé et/ou enterré sous terre. Les pièges seront activés uniquement les nuits de capture (désactivés le reste du temps).

NB : Pour les pièges à lacet de modèle Fremont, les lacets seront accompagnés de « bourrelets » de bande adhésive pour favoriser la circulation sanguine malgré le serrage du lacet (conseil de l'équipe italienne de l'université de Sassari ; figure 6).

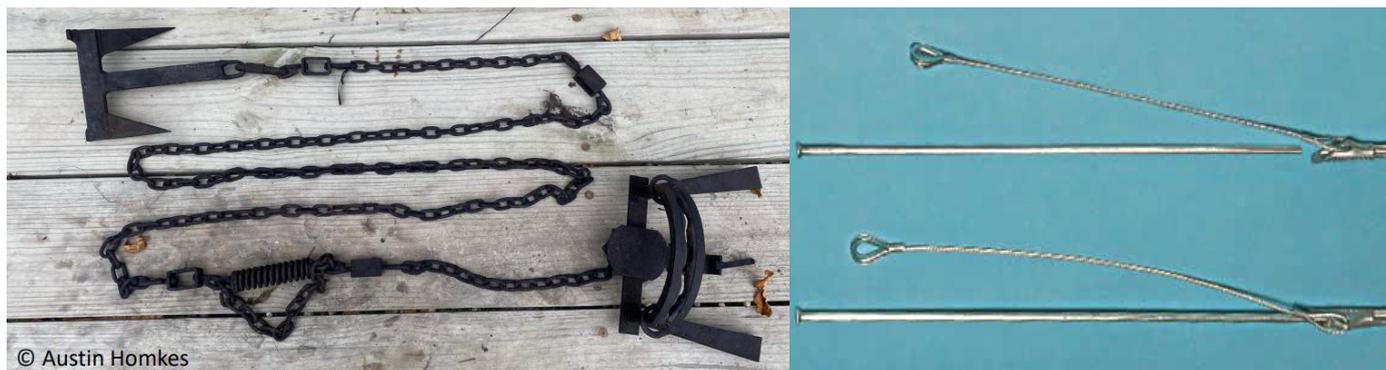


Figure 5 : Photos des deux modèles d'ancres qui seront utilisés pour les captures



Figure 6 : Photos des bourrelets de bandes adhésives disposés sur les lacets du piège à lacet et du ressort permettant d'amortir l'étirement du câble

d) Surveillance des pièges :

L'équipe de capture, composée de 4 personnes formées dont un.e vétérinaire spécialisé.e, sera postée à proximité du site de piégeage et pourra intervenir dans un laps de temps de 15 min maximum.

Chaque piège sera équipé d'un système d'alarme permettant de prévenir les opérateurs qu'un animal a été capturé. Cette alarme sera, en fonction de la couverture, soit satellitaire (Modèle Vectronix TT5) soit GSM (modèle UO vision) permettant ainsi de prévenir les opérateurs dans les 120 secondes maximum suivant le déclenchement. Le principe est le suivant : lorsqu'un piège se déclenche à la suite d'une capture, un fil de pêche solide retire un dispositif muni d'un aimant, ce qui provoque l'enclenchement de l'alarme. Un SMS, une notification et un appel sont envoyés aux opérateurs présents sur le terrain lors de la session de capture. Le système pourra être doublé, dans la mesure du possible et au besoin, d'une caméra automatique GSM permettant de savoir en direct et à tout instant l'état du site de piégeage. Lors d'un déclenchement, il sera ainsi possible de déterminer l'origine du déclenchement en direct.

Dans tous les cas et à l'arrivée sur le site de déclenchement, seules 2 personnes (le/la vétérinaire et un personnel formé), s'approcheront du lieu de capture. Dans un premier temps à distance pour faire un repérage à la jumelle thermique afin d'appréhender au mieux la situation, puis dans un second temps pour approcher au plus près l'animal afin de réaliser l'anesthésie, puis enfin à nouveau à distance, pour s'assurer du bon endormissement de l'animal. C'est seulement une fois l'animal endormi que les 2 autres personnels, restés en retrait, approcheront de celui-ci avec le premier binôme pour procéder aux opérations liées à l'installation du collier GPS.

e) Anesthésie des individus piégés :

Une fois l'individu immobilisé dans le piège, il sera anesthésié. L'injection de produit pharmaceutique s'effectue à l'aide d'une fléchette projetée par une sarbacane ou un pistolet hypodermique (modèle Telinject PL4). La zone d'injection se situe au niveau de la cuisse (glutéal moyen, fessier moyen, biceps fémoral). Cette opération est réalisée sous la supervision du vétérinaire présent lors des captures. À la fin des manipulations et de l'équipement de l'individu, un produit antagoniste sera utilisé pour le réveiller.

L'immobilisation mécanique, à l'aide d'une perche en Y et lasso de capture, pour une injection directe de l'anesthésie, pourra être utilisée mais uniquement si les conditions le permettent.

Les objectifs du choix des protocoles d'anesthésie sont résumés comme suit :

- Disposer d'un protocole sûr d'anesthésie multimodale, raisonnée et réversible avec une sédation forte, un effet anxiolytique majeur et induction rapide pour minimiser la perception de la présence humaine par l'animal et limiter le stress résultant de la contention physique ;
- Atteindre un temps d'anesthésie de 45' pour la manipulation, les mesures biométriques, la pose d'un collier GPS ;
- En particulier, minimiser le temps de récupération des fonctions vitales et du comportement notamment en matière d'interaction sociale.

En ce sens, deux protocoles pharmacologiques définis en lien avec le pool de vétérinaires impliqués dans le projet de la RNNHCJ (et celui d'Asters-IPRA) seront utilisés :

- Le premier protocole est le nouveau protocole MKA (Angelucci et al.), avec médétomidine-kétamine-acépromazine, et atipamezole 0,4 mg/kg comme antagoniste (même volume que le volume d'alpha-2 agoniste administré (en médétomidine 1mg/mL)). Celui-ci a été utilisé lors des captures du LIFE Wolfnet et du projet sur le loup mené par l'Université de Sassari (partenaire de notre projet).

Le mélange médétomidine-kétamine (MK) et atipamezole comme antagoniste a été utilisé sur de nombreuses espèces de carnivores, y compris les loups en captivité (Holz et al., 1994), et les loups dans la nature (Arnemo et al., 2013). L'ajout d'acépromazine se justifie par la nécessité de créer une anesthésie multimodale très largement potentialisée, de réduire la posologie de l'alpha-agoniste utilisé et ses effets secondaires indésirables (en diminuant la dose), tels que les vomissements / nausée et l'hypertension, la bradycardie. Les alpha 2 comme les phénothiazines permettent de réduire le stress, le premier par son effet sédatif (indirect) le second par son effet anxiolytique (direct), non seulement en raison de son effet anxiolytique, mais aussi de la vasodilatation périphérique induite.

Les doses utilisées sont de 0,05 mg/kg de médétomidine, 4,29 mg/kg de kétamine et 0,10 mg/kg d'acépromazine.

- Avec l'objectif d'obtenir un protocole 100% réversible (ce qui n'est pas le cas de l'acépromazine ni de la kétamine), en maintenant l'objectif de réduction des risques par anesthésie multimodale, et celui de gestion du stress, un deuxième protocole, inspiré de Larsen et al. 2002, pourra être mis en place.
 - Injection IM de médétomidine (0.04mg/kg) et de butorphanol (0.4mg/kg), auquel on ajoute soit du diazepam (0.2mg/kg) soit du midazolam (0.2mg/kg). Le diazepam et le midazolam sont sédatifs, anxiolytiques et apportent vraisemblablement aussi un effet amnésiant. Le butorphanol et la médétomidine jouent aussi un rôle de sédatifs forts.
 - Si la profondeur anesthésique est insuffisante au moment des manipulations, ou pour prolonger la durée de l'anesthésie, l'anesthésie pourra être renforcée par 1) inhalation d'isoflurane (dose à effet), 2) l'injection intraveineuse d'alfaxalone (dose à effet, ex 1 à 3 mg/kg), 3) l'injection intraveineuse de propofol (dose à effet, ex 2 à 6 mg/kg), 4) une répétition d'injection de benzodiazépine (midazolam ou diazepam, 0.1 à 0.5mg/kg intraveineux, répété à effet au besoin). Le choix du médicament sera guidé par la disponibilité des médicaments, la durée d'anesthésie nécessaire et les besoins de maintenir une capacité de réveil rapide (privilégier alors isoflurane et benzodiazépines).
 - Le protocole sera entièrement réversible par injection d'atipamézole (0.2mg/kg IM), de naloxone (0.02mg/kg IM) et de flumazénil (0.04mg/kg)

Le choix entre les deux protocoles sera sous la responsabilité du vétérinaire présent sur le terrain, en fonction de la topographie, des circonstances pratiques et des besoins en termes de durée d'immobilisation.

4.2.2. Capture pharmacologique au moyen de la téléanesthésie :

Selon l'opportunité de détection de carcasses d'ongulés domestiques ou sauvages, une méthode par téléanesthésie pourra être employée avec affûts sur carcasses.

Un fusil ou un pistolet alimenté au CO₂ (Telinject ou DaninjectIM) pourront être utilisés pour la téléanesthésie, avec des fléchettes en plastique de 3 ml munies d'une aiguille crochetée, à olive ou lisse de 1,5 x 30 mm. Les fléchettes seront munies d'un système VHF afin de pouvoir retrouver le loup en toutes circonstances. Les tirs s'effectuent à une distance de 25 m maximum et seront réalisés par des personnels habilités.

4.3. Méthode de marquage et de manipulations post-capture

Lors de la période d'anesthésie, nous prévoyons de réaliser des mesures biométriques, une prise de sang et de poser le collier GPS dans un délai optimal de 45 minutes et dans la limite de 2 heures (si souci technique ou avéré sur l'animal).

4.3.1 Équipement collier GPS/VHF

Le loup capturé sera équipé d'un collier GPS VERTEX PLUS Colar avec une batterie 1D (env 700 g) ou 2D (env 850g) en fonction du gabarit de l'individu (1D pour moins de 30 kg et 2D si plus de 30 kg) afin de que le poids du collier ne soit pas supérieur à 3% du poids de l'animal (norme basse admise par la communauté scientifique et les fondements de l'expérimentation animale). Les données GPS sont communiquées par voie Iridium (communication satellite).

Le collier sera équipé d'un Drop Off pour récupérer le collier de manière non invasive (détachement automatique du collier au bout de deux ans maximum). En cas de panne du Drop Off, le collier se détachera de lui-même par la corrosion du système d'attache (Cotton spacer).

4.3.2 Prise d'échantillons

Un prélèvement de sang sera réalisé par le vétérinaire pendant l'anesthésie sur chaque loup capturé afin de récupérer le sérum et réaliser de possibles analyses génétiques et/ou sanitaires ultérieures.

4.3.3 Pose de boucles auriculaires

Nous souhaiterions également ajouter des boucles auriculaires numérotées, de forme rectangulaire (environ 5 cm de long et de 2 cm de large) et pesant quelques grammes, pour identifier chaque individu qui aurait été capturé. L'objectif est de pouvoir continuer sur le long terme à identifier les individus par caméra automatique (piège photo/vidéo) en cas de défaillance du collier GPS ou après que le drop-off du collier ait été activé, mais aussi d'identifier les individus trop légers pour pouvoir être équipés de colliers GPS (en deçà de 23 kg).

4.4. Prévention et surveillance du stress de l'animal lors de la capture et de la manipulation

Pour assurer le bien-être des animaux capturés et manipulés, il convient de gérer les opérations de la façon la moins stressante possible. En effet, la capture (par des méthodes mécaniques ou chimiques) et la manipulation d'un animal vivant en liberté constituent une situation potentiellement très stressante pour ce dernier. Face à ces facteurs de stress, l'organisme sécrète des molécules ayant une action hormonale qui déclenchent des réponses physiologiques et comportementales chez l'individu.

D'une part, les réponses aux facteurs de stress peuvent avoir un effet positif sur l'individu, comme par exemple l'augmentation du degré de vigilance et la rapidité d'exécution d'un comportement de fuite (phase d'alerte).

D'autre part, elles peuvent avoir un effet négatif sur l'individu, comme par exemple un manque de lucidité pour identifier des obstacles durant la fuite (réaction de panique), un état de choc et une immunodépression. Il est important de souligner que les paramètres de réponse au stress sont liés à l'espèce, à l'individu, mais aussi et surtout à l'intensité et à la durée des facteurs de stress.

4.4.1. Protocole de prévention du stress lors des opérations

La prise en compte du bien-être des animaux est essentielle et contribue au bon déroulement des opérations. Quel que soit la technique de capture utilisée, les animaux capturés doivent être rapidement immobilisés et manipulés afin de réduire au maximum l'intensité et la durée des facteurs de stress. La manipulation des animaux requiert une concentration maximale pour protéger l'équipe, l'opérateur, la santé et le bien-être des animaux. Les précautions suivantes pour prévenir le stress des animaux seront prises :

- Agir dans le silence tout au long des opérations.
- Agir rapidement pour réduire le temps des manipulations et ainsi limiter le stress de l'animal
- Poser un masque sur les yeux du loup pour le calmer.
- Attacher les pattes du loup avec une sangle ou des entravons, pour éviter tout risque de mouvements important et de fuite de l'animal à un moment inapproprié.
- Positionner le loup dans le bon sens de la pente (haut du corps en haut de pente).
- Si l'animal se situe dans un endroit dangereux, déplacer l'animal, de façon à sécuriser la zone des opérations (par exemple l'éloigner d'une barre rocheuse).
- Si le loup est éveillé, se positionner au maximum hors de son champ de vision, derrière l'animal, pour limiter son stress.
- Limiter le nombre d'opérateurs (4 personnels dont 1 coordonnateur et un.e vétérinaire).

La mise en place des bonnes pratiques citées précédemment en réduisant notamment le temps de contention et de manipulation du loup au minimum permettra de limiter grandement le stress ressenti par l'animal²⁸.

Pour respecter ces bonnes pratiques, agir rapidement et consciencieusement, l'équipe sera bien préparée aux différentes manipulations (marquage, récolte de données biométriques, prélèvements biologiques...), et de s'organiser en amont des opérations sur le terrain.

4.4.2. Protocole de surveillance du stress lors des opérations

Le stress lié à la capture peut se manifester par l'altération de paramètres vitaux : la température corporelle et la fréquence cardiaque. Une surveillance clinique de ces paramètres sera réalisée par l'équipe en place sur le terrain sous la supervision du vétérinaire.

4.5 Protocole de relâcher de l'animal et de surveillance post-relâcher

Une fois les manipulations effectuées dans un laps de temps de 45 minutes, le loup sera désentravé et l'antidote injecté par voie intra-musculaire. L'animal sera ensuite placé dans une caisse en bois fermée et restera sous observation du vétérinaire, avec une attention particulière portant sur la fréquence et l'amplitude des mouvements respiratoires et l'état sensoriel. Lors du réveil, le bon état de santé de l'individu sera vérifié et, le cas échéant, la caisse sera ouverte pour lui permettre de s'enfuir.

NB : La caisse sera ouverte sur le lieu de capture ou, si le relâché ne peut s'y dérouler dans des conditions satisfaisantes (faible visibilité, forte pente), sur un site à proximité immédiate (dans un rayon de 200 mètres).

4.6. Gestion des incidents-accidents lors des opérations

En cas de blessures légères (plaie superficielle par exemple) et sur avis du vétérinaire présent, des soins pourront être prodigués sur place avant de relâcher l'animal.

En cas de blessures ou de troubles graves liés aux opérations se traduisant par une incapacité à se déplacer/fuir sur de longues distances, une incapacité momentanée (ou définitive) à pourvoir à sa survie dans le milieu naturel (article premier de l'arrêté du 11 septembre 1992 relatif aux règles générales de fonctionnement et aux

caractéristiques des installations des établissements qui pratiquent des soins sur les animaux de la faune sauvage), le vétérinaire peut prendre la décision de ne pas le relâcher et le transporter vers un centre de soins adapté (centre Athéna à l'Etoile dans le Jura).

Les autorités (DDT01, DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, OFB) en seraient immédiatement informées. Dans ce cas, une prise en charge sera assurée dans le cadre des missions de l'OFB (demande dérogation à la protection des espèces Loup gris (*Canis lupus*) - et d'autorisation d'introduction dans le milieu naturel - Spécimens en difficulté / spécimens captifs échappés) et hors cadre de la présente demande d'autorisation.

4.6.1. Modalités de transport

Si l'état de l'animal nécessite qu'il soit soigné dans un cabinet vétérinaire ou un centre de soins compétent, il sera transporté vers un de ces lieux dans des conditions adaptées à sa sécurité et à celle des personnes en charge du transport.

Il sera veillé à ce que l'animal soit transporté dans des conditions adaptées à son bien-être et à la réduction de tout stress additionnel (limitation du nombre de personnes présentes, limitation du temps de trajet au strict nécessaire, isolation visuelle de l'animal, etc.). Des cages de transport pour chien de grande taille seront utilisées (modèle type Anione wild variety L 90 x 60 x 68 cm). Le véhicule utilisé sera adapté aux conditions de la mission (taille de la cage, besoin de la remorquer et accessibilité au terrain). Dans la plupart des cas, il s'agira des véhicules tout-terrain de la RNNHCJ, mais il pourra également s'agir des véhicules du centre destinataire de l'animal.

4.6.2. Modalités de détention

La détention de l'animal peut être nécessaire dans un centre habilité ou un cabinet vétérinaire.

L'animal sera détenu dans un centre adapté et autorisé (certificat de capacité, détenteur de la dérogation à l'interdiction de détention et autorisation d'ouverture au titre de l'article 41333 du CE).

La RNNHCJ développera au besoin un partenariat avec le centre Athéna dont les modalités seront à définir (convention, financement, informations attendues, etc.).

Les conditions d'hébergement des animaux seront adaptées à leur bien-être et à leur sécurité ainsi qu'à celle des soigneurs. Une attention particulière sera portée lors de cette période de convalescence des animaux pour limiter au maximum les risques de processus d'imprégnation par l'Humain. En effet, une modification du comportement naturel des animaux suite à leur détention prolongée peut compromettre définitivement leur réintroduction en milieu naturel. Toutes ces modalités sont détaillées dans l'arrêté du 11 septembre 1992 relatif aux règles générales de fonctionnement et aux caractéristiques des installations des établissements qui pratiquent des soins sur les animaux de la faune sauvage.

La décision pour le relâcher ou non d'individus convalescents en centre capacitaire est proposée par l'OFB sur la base de l'évaluation produite par le centre de soins avec l'appui d'un vétérinaire, et validée par la DEB.

4.6.3. Précisions en cas de nécessité d'euthanasie d'un animal en risque suffisamment caractérisé d'atteinte

Lors l'opération de capture, et après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction des risques liés à la capture et à l'anesthésie, le vétérinaire peut prendre la décision d'euthanasier l'animal en cas de détresse maximale et si aucune autre solution ne peut être envisagée.

En cas de décès d'un spécimen, le transport sera réalisé par un agent de l'OFB, autorisé à réaliser ces opérations dans le cadre du réseau SAGIR (réseau loup/lynx).

4.7. Personnes amenées à intervenir lors des captures

L'équipe complète de capture sera composée de 6 personnes de la RNNHCJ (dont 3 coordonnateurs), de 1 personne de l'INRAE, d'une personne de l'Hepia et de 6 vétérinaires. Au total, 4 personnes maximum (dont un vétérinaire) seront présentes lors des opérations de capture et de manipulation de l'animal.

Chaque personnel de la RNNHCJ, de l'INRAE et de l'Hepia qui participera aux captures est ou sera spécifiquement formé et a ou aura en ce sens toutes les attestations adéquates.

De par leur formation scolaire et/ou universitaire, leurs expériences professionnelles et extra-professionnelles ainsi que leur activité quotidienne, chacun des personnels impliqués dans ce projet a une bonne connaissance de la faune sauvage en général et de l'éco-éthologie des loups en particulier.

L'équipe de capture est composée des personnes suivantes :

4.7.1. RNNHCJ

- **Johann ROSSET**

Formation : Master de Biologie des Populations et des Écosystèmes à l'Université d'Aix-Marseille III – Faculté des sciences de St-Jérôme (13)

Poste actuel : Conservateur de la Réserve naturelle nationale de la Haute Chaîne du Jura

Compétences techniques :

- ✓ Gestion d'équipe et gestion de projets,
- ✓ Gestion administrative et financière,
- ✓ Expertise en faune vertébrée, notamment oiseaux et mammifères (suivis, inventaires, captures et manipulations),
- ✓ Coordination de projets scientifiques et lien avec les scientifiques et les instituts de recherche,
- ✓ Co-Coordination technique du Groupe Loup-Lynx de RNF (avec Marie Heuret d'Asters),
- ✓ Agent commissionné et assermenté « chargé de la protection de l'environnement au titre des réserves naturelles »,
- ✓ Certificat de capacité : « Soins aux oiseaux et mammifères sauvages de la faune métropolitaine »,
- ✓ Personnalité qualifiée en matière scientifique et technique dans le domaine de la chasse ou de la faune sauvage pour la CDCFS 01.

Expériences antérieures :

- ✓ Écologue, chef de projets au CERE (Aisne) de 2004 à 2010. Bureau d'études spécialisé dans l'expertise de la faune, de la flore et des milieux naturels. Zones d'études réparties sur la moitié nord de la France.
- ✓ Adjoint au responsable du Centre de sauvegarde de la faune sauvage de Franche-Comté (Centre Athénas à l'Etoile) de 2000 à 2004.

- **Daphné SCHLOESSER**

Formation : Master Sciences du vivant, spécialité Écophysiologie et Éthologie à l'Université des sciences de la vie de Strasbourg (67)

Poste actuel : Chargée de mission scientifique de la Réserve naturelle nationale de la Haute Chaîne du Jura

Compétences techniques :

- ✓ Mise en place et gestion de protocoles de suivi de la faune, de la flore et des habitats,
- ✓ Application sur le terrain des différents protocoles, en lien avec les agents techniques et les partenaires scientifiques,
- ✓ Implications, actuelles ou passés, dans des protocoles nationaux (réseau Loup-Lynx de l'OFB, STOC-Capture, suivi des petites chouettes de montagnes, Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières, etc.)
- ✓ Expériences passées de manipulation de la faune sauvage (oiseaux, ichtyofaune, Cistude d'Europe),
- ✓ Coordination de projets scientifiques et lien avec les scientifiques et les instituts de recherche,
- ✓ Gestion de base de données naturalistes sous Qgis et GéoNature.

Expériences antérieures :

- ✓ Chargée de mission sur le projet LIFE Natur'Adapt à la RNN de la Petite Camargue Alsacienne (Haut-Rhin), poste précédé d'un service civique dans la même structure, de 2018 à 2020. Implication dans les missions de gestion courantes (suivis faune/flore et gestion des milieux) de la Réserve naturelle.
- ✓ Autres missions ponctuelles et stages : agent de recensement Grand Hamster (2021), analyse de la sélection et de l'utilisation de l'habitat chez des Cistudes d'Europe et gestion d'un élevage de cistudes (2018), cartographie de cours d'eau et participation aux suivis ichtyologiques (2017).

○ **Guillaume CADIER**

Formation : Licence Professionnelle « Concepteur Accompagnateur en Écotourisme » à Saumur (49)

Poste actuel : Adjoint au conservateur de la Réserve naturelle nationale de la Haute Chaîne du Jura

Compétences techniques :

- ✓ Gestion d'équipe et gestion de projets,
- ✓ Expertise en faune vertébrée (oiseaux, mammifères, reptiles, amphibiens) : suivis, inventaires, captures et manipulations,
- ✓ Mise en place et gestion de protocoles de suivi de la faune sauvage : lynx boréal, aigle royal, reptiles, etc,
- ✓ Application sur le terrain des différents protocoles, en lien avec les agents techniques et les partenaires scientifiques,
- ✓ Implications, actuelles ou passés, dans des protocoles nationaux (réseau Loup-Lynx de l'OFB, STOC, suivi des petites chouettes de montagnes, POP reptiles, etc.),
- ✓ Compétences en télémétrie VHF dans le cadre du suivi à long terme de populations de chevreuils par capture-marquage-recapture,
- ✓ Agent commissionné et assermenté « chargé de la protection de l'environnement au titre des réserves naturelles ».

Expériences antérieures :

- ✓ Maître composteur au SICTOM de Champagnole (39) de 2012 à 2014.
- ✓ Guide Naturaliste pour le Conseil Général de la Gironde sur les Espaces Naturels Sensibles du département entre 2007 et 2011. Élaboration de visites guidées naturalistes tout public, réalisation de relevés naturalistes et alimentation d'une base de données en ligne.
- ✓ Chargé de mission au CNRS / Centre d'études biologiques de Chizé (79) de novembre 2008 à mars 2009 : suivi du chevreuil, inventaires d'outardes et passereaux hivernants.
- ✓ Technicien Environnement pour le Laboratoire Chrono-environnement à la Faculté de Besançon (25) d'avril à mai 2007 : collecte de fèces de renards pour doser l'impact de la bromadiolone ingérée par le campagnol terrestre.

○ **Tony CARGNELUTTI**

Formation : BTSA Gestion et protection de la nature à Angers (49) et DUT Hygiène Sécurité Environnement au Havre (76)

Poste actuel : Garde-technicien de la Réserve naturelle nationale de la Haute Chaîne du Jura

Compétences techniques :

- ✓ Expertise en faune vertébrée, notamment oiseaux et mammifères (suivis, inventaires, captures et manipulations),
- ✓ Application sur le terrain des différents protocoles, en lien avec les partenaires scientifiques,
- ✓ Implications, actuelles ou passés, dans des protocoles nationaux (réseau Loup-Lynx de l'OFB, STOC-Capture et EPS, suivi des petites chouettes de montagnes, etc.),
- ✓ Expériences de manipulation de la faune sauvage (oiseaux, chiroptères et amphibiens),

Expériences antérieures :

- ✓ Assistant coordinateur et chargée de communication au REgroupement des Naturalistes ARDennais (RENARD) de 2013 à 2017

○ **Martin DAVIOT**

Formation : BTSA Gestion & Protection de la Nature au Lycée Agricole de Sées (61) et licence en Sciences Humaines et Sociales (SHS), Information & Communication à l'Université Paris VIII, Saint-Denis (93)

Poste actuel : Garde-technicien de la Réserve naturelle nationale de la Haute Chaîne du Jura

Compétences techniques :

- ✓ Gestion de protocoles de suivi de la faune, de la flore et des habitats,
- ✓ Application sur le terrain de différents protocoles, en lien avec l'équipe de la Réserve et des partenaires extérieurs,
- ✓ Agent commissionné et assermenté « chargé de la protection de l'environnement au titre des réserves naturelles »,
- ✓ Implications dans des protocoles nationaux (réseau Loup-Lynx de l'OFB, suivi des petites chouettes de montagnes, observatoire Phénoclim, Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières, etc.),
- ✓ Participation à la réintroduction du Bouquetin ibérique dans le Parc national des Pyrénées,
- ✓ Capture et translocation du Bouquetin des Alpes entre les Parcs nationaux de la Vanoise et du Mercantour,
- ✓ Suivi et gestion des populations de mammifères introduits dans la Réserve Naturelle des Terres Australes françaises (Rennes, Chat, Lapin, Rat surmulot, souris grise),
- ✓ Bagage et suivi d'oiseaux pélagiques (Pétrel géant, Albatros hurleur, Pétrel de Kerguelen).

Expériences antérieures :

- ✓ Garde-technicien de la Réserve Naturelle du lac d'Aiguebelette et technicien de gestion de sites au Conservatoire d'Espace Naturel de Savoie de 2017 à 2024,
- ✓ Technicien de recherche en charge des mammifères introduits pour la Réserve Naturelle des Terres Australes et Antarctiques françaises en 2020,
- ✓ Garde suppléant du secteur Ossau au Parc National des Pyrénées en 2016.

○ **Violette MAUGIS**

Formation : Licence Pro MINA (Métiers du diagnostic, de la gestion et de la protection des milieux naturels), UFR ST – Université de Franche-Comté (25)

Poste actuel : Garde-technicienne de la Réserve naturelle nationale de la Haute Chaîne du Jura

Compétences techniques :

- ✓ Gestion forestière,
- ✓ Mise en place de protocoles de suivis faune/flore,
- ✓ Mise en place de protocoles de mesures dendrométriques, et traitements d'échantillons au laboratoire,
- ✓ Manipulation de la faune sauvage (oiseaux),
- ✓ Manipulation d'ovins en exploitation agricole en période d'agnelage,
- ✓ En cours de formation de commissionnement/assermentation dans la cadre de la protection de l'environnement au titre des Réserves naturelles (2025).

Expériences antérieures :

- ✓ Technicienne forestière territoriale à l'Office National des Forêts sur l'Agence de Metz (57),

- ✓ Technicienne de Recherche forestière à l'INRAe de Nancy-Champenoux (54), UMR Silva. Problématique changement climatique, adaptation des pratiques forestières du Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) face aux attaques d'Hylobes,
- ✓ Technicienne de Recherche forestière à l'INRAe de Bordeaux (33), UMR BIOGECO. Problématiques effets positifs et négatifs de la forêt sur la santé humaine, changement climatique.

4.7.2 INRAE

- **Nadège BONNOT**

Formation : Doctorat en Ecologie comportementale, INRA-ONCFS, Université Toulouse III (31), Cohabitation entre Homme et Faune sauvage : impact des activités humaines sur la gestion du compromis risque - acquisition des ressources chez le chevreuil.

Poste actuel : Chargée de Recherche INRAE, CEFS, Castanet-Tolosan (31). Étude des comportements anti-prédateurs des grands herbivores sauvages.

Compétences techniques :

- ✓ Coordination et gestion de projets scientifiques (gestion scientifique, humaine, administrative et financière),
- ✓ Valorisations de travaux scientifiques (articles dans des revues internationales, communications dans des conférences internationales, nationales et grand public, rapports d'expertise, interventions dans les médias, articles et vidéos de vulgarisation, animation de "jeux sérieux" grand public),
- ✓ Organisation de conférences internationales et nationales, de séminaires et de réunions de travail multi-acteurs,
- ✓ Coordination de groupes de travail dans des réseaux scientifiques nationaux et internationaux,
- ✓ Enseignement en niveaux Licence et Master, Encadrements d'étudiant.es, Jury de thèse et de concours.

Expériences antérieures :

- ✓ Chercheuse post-doctorale (2018) ONCFS, Unité Ongulés Sauvages, Gières (38). Mise en place d'indicateurs de changements écologiques sur le bouquetin des Alpes,
- ✓ Chercheuse post-doctorale (2016-2018) SLU, Grimsö Wildlife Research Station (Suède). Impact du retour du lynx sur les populations de chevreuils en Scandinavie,
- ✓ Chercheuse post-doctorale (2015-2016) CNRS, LBBE, Lyon (69). Plasticité comportementale du chevreuil dans le paysage de la peur,
- ✓ Chercheuse post-doctorale (2013-2014) INRAE, CEFS, Toulouse (31) & CNRS, CEFE, Montpellier (34). Perte des comportements anti-prédateurs chez des cerfs à queue-noire.

4.7.3 Hepia

- **Claude FISCHER**

Formation : Diplôme en Écologie et Systématique de l'Université de Neuchâtel (CH) ; Doctorat (phd) ès Sciences de la nature de l'Université de Lausanne (CH).

Poste actuel : Professeur associé à l'HEPIA

Compétences techniques :

- ✓ Suivi et gestion des vertébrés terrestres,
- ✓ Gestion de projets,
- ✓ Charges d'enseignement au niveau universitaire,
- ✓ Formateur dans le cadre des cours officiel sur l'Expérimentation Animale selon la Loi sur la Protection des Animaux,
- ✓ Expert ponctuel pour l'ANSES,
- ✓ Expert dans le groupe environnement de l'Office Fédéral des Routes,

- ✓ Membre du Comité Consultatif de la Biodiversité du canton de Genève,
- ✓ Membre du Comité Consultatif de la Faune du canton de Neuchâtel,
- ✓ Membre du comité de la Société Suisse de Biologie de la Faune,
- ✓ Membre du comité de l'International Union of Game Biologists.

Expériences antérieures :

- ✓ 1996 à 2008 : Biologiste indépendant.

4.7.4. Vétérinaires

Un pool de vétérinaires compétents en faune sauvage, dont certains ont déjà travaillé sur le loup gris, a été constitué pour encadrer les opérations et est formé de 6 personnes : Lorianne HABERMACHER, Adélie KRELLENSTEIN, Sylvain LARRAT, Julie MERLIN, Mélissa PACE et Marion ZANINI-BOTTO. Leurs Curriculum vitae comme ceux des personnels précédemment cités figurent en annexe 5 de ce document

4.8. Sécurité des opérateurs

Les opérations de capture présentent des risques potentiels non seulement pour les animaux mais aussi pour les opérateurs, dont la sécurité est une priorité évidente. Les dangers sont liés à l'opération de capture et de manipulation des animaux, ou concernent le risque plus général que constituent les déplacements et le travail en montagne. La manipulation des animaux requiert une concentration maximale pour protéger l'équipe, l'opérateur, la santé et le bien-être des animaux.

Les précautions suivantes pour éviter ou contenir les risques d'accidents seront prises :

- Expérience de la montagne et la préparation physique des opérateurs,
- Application par les opérateurs des consignes et des normes de sécurité en vigueur,
- Planification précise des opérations,
- Désignation d'un responsable des opérations à l'autorité incontestable dans toute situation impliquant un travail en groupe,
- Assignation des tâches précises à l'équipe de capture et entraînements associés,
- Matériel individuel et collectif adapté aux missions en milieu naturel et de capture (équipement de protection).

V. Modalités de rendus

Chaque opération de capture fera l'objet d'un compte-rendu détaillé avec noms des participants, localisation, date, photographies, description de l'état de l'animal avec bilan vétérinaire le cas échéant, bilan de la réalisation de la capture et des conditions, description précise des manipulations réalisées et des suites du relâché sur place. Il sera transmis par la RNNHCJ au ministère de la transition écologique, à la DREAL Auvergne Rhône-Alpes (cellule Loup et RNN), la préfecture de l'Ain et à la DDT01.

VI. Bibliographie

1. Ripple, W. J. & Beschta, R. L. Trophic cascades in Yellowstone: The first 15 years after wolf reintroduction. *Biol. Conserv.* 145, 205–213 (2012).
2. Liberg, O. *et al.* Monitoring of wolves in Scandinavia. *Hystrix* 23, 29–34 (2012).
3. Sand, H. *et al.* Prey selection of scandinavian wolves: Single large or several small? *PLoS One* 11, 1–17 (2016).
4. Sand, H. *et al.* Behavioral effects of wolf presence on moose habitat selection: testing the landscape of fear hypothesis in an anthropogenic landscape. *Oecologia* 197, 101–116 (2021).
5. Creel, S. *et al.* Elk alter habitat selection as an antipredator response to wolves. *Ecology* 86, 3387–3397 (2005).
6. Schmitz, O. J. *et al.* Trophic cascades: The primacy of trait-mediated indirect interactions. *Ecol. Lett.* 7, 153–163 (2004).
7. Kuijper, D. P. J. *et al.* Paws without claws? Ecological effects of large carnivores in anthropogenic landscapes. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 283, (2016).
8. Chapron, G. *et al.* Recovery of large carnivores in Europe’s modern human-dominated landscapes. *Science*. 346, 1517–1519 (2014).
9. Kuijper, D. P. J. *et al.* Landscape of fear in Europe: wolves affect spatial patterns of ungulate browsing in Bialowieza Primeval Forest, Poland. *Ecography*. 36, 1263–1275 (2022).
10. Merrill, S. B. & David Mech, L. The usefulness of GPS telemetry to study wolf circadian and social activity. *Wildl. Soc. Bull.* 31, 947–960 (2003).
11. Kudrenko, S. *et al.* Walking on the dark side: Anthropogenic factors limit suitable habitat for gray wolf (*Canis lupus*) in a large natural area covering Belarus and Ukraine. *Glob. Ecol. Conserv.* 46, e02586 (2023).
12. Bojarska, K. *et al.* Wolves under cover: The importance of human-related factors in resting site selection in a commercial forest. *For. Ecol. Manage.* 497, (2021).
13. Bojarska, K. *et al.* Anthropogenic environmental traps: Where do wolves kill their prey in a commercial forest? *For. Ecol. Manage.* 397, 117–125 (2017).
14. Duchamp, C. Impacts de la présence du loup sur les populations d’ongulés sauvages. *Chasse Gestion Grande Faune* vol. 144 25–33 (2014).
15. Brown, J. S. *et al.* The ecology of fear: Optimal foraging, game theory, and trophic interactions. *J. Mammal.* 80, 385–399 (1999).
16. Laundré, J. W. *et al.* Wolves, elk, and bison: reestablishing the ‘landscape of fear’ in Yellowstone National Park, U.S.A. *Can. J. Zool.* 79, 1401–1409 (2001).
17. Werner, E. E. & Peacor, S. D. A review of trait-mediated indirect interactions in ecological communities. *Ecology* 84, 1083–1100 (2003).
18. Suraci, J. P. *et al.* Fear of humans as apex predators has landscape-scale impacts from mountain lions to mice. *Ecol. Lett.* 22, 1578–1586 (2019).
19. Smith, J. A. *et al.* Fear of the human ‘super predator’ reduces feeding time in large carnivores. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 284, (2017).
20. Creel, S. & Christianson, D. Relationships between direct predation and risk effects. *Trends Ecol. Evol.* 23, 194–201 (2008).
21. Ford, A. T. & Goheen, J. R. Trophic Cascades by Large Carnivores: A Case for Strong Inference and Mechanism. *Trends Ecol. Evol.* 30, 725–735 (2015).

22. Say-Sallaz, E. et al. Non-consumptive effects of predation in large terrestrial mammals: Mapping our knowledge and revealing the tip of the iceberg. *Biol. Conserv.* 235, 36–52 (2019).
23. Logan, K.A., Sweanor, L.L., Smith, J.F., Hornocker, M.G. Capturing Pumas with Foot-Hold Snares. *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)* 27, 2013208. (1999).
24. Onderka, D.K., Skinner, D.L., Todd, A.W. Injuries to Coyotes and Other Species Caused by Four Models of Footholding Devices. *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)* 18, 1753182 (1990).
25. Kusak, J., Majic, A., Huber, D. Home ranges, movements, and activity of wolves (*Canis lupus*) in the Dalmatian part of Dinarids, Croatia. *European Journal of Wildlife Research* 51, 2543262 (2005).
26. Frame, P., MEIER, T. Field-Assessed Injury to Wolves Captured in Rubber-Padded Traps. *Journal of Wildlife Management - J WILDLIFE MANAGE* 71, 207432076 (2007).
27. Gese, E.M., Terletzky, P.A., Erb, J.D., Fuller, K.C., Grabarkewitz, J.P., Hart, J.P., Humpal, C., Sampson, B.A., Young, J.K. Injury scores and spatial responses of wolves following capture: Cable restraints versus foothold traps. *Wildlife Society Bulletin* 43, 42352 (2019).
28. Santos, N., Rio-Maior, H., Nakamura, M., Roque, S., Brandão, R., Álvares, F. Characterization and minimization of the stress response to trapping in free-ranging wolves p. 17 / 20, (*Canis lupus*) : insights from physiology and behavior. *Stress* 20, 5133522 (2017).
29. Mancinelli, S., Boitani, L., Ciucci, P. Determinants of home range size and space use patterns in a protected wolf (*Canis lupus*) population in central Apennines, Italy. *Canadian Journal of Zoology* 96 (2018).
30. Di Francesco, C., Smoglica, C., Paoletti, B., Angelucci, S., Innocenti, M., Antonucci, A., Di Domenico, G., Marsilio, F. Detection of selected pathogens in Apennine wolf (*Canis lupus italicus*) by a non-invasive GPS-based telemetry sampling of two packs from Majella National Park, Italy. *European Journal of Wildlife Research* 65 (2019).
31. Zanni, M., Brivio, F., Berzi, D., Calderola, S., Luccarini, S., Costanzi, L., Dartora, F., Apollonio, M. A report of short-term aversive conditioning on a wolf documented through telemetry. *European Journal of Wildlife Research* 69 (2023)
32. Englund, J. A Comparison of Injuries to Leg-Hold Trapped and Foot-Snared Red Foxes. *The Journal of Wildlife Management* 46, 111331117 (1982).
33. Van Ballenberghe, V. Injuries to Wolves Sustained during Live-Capture. *The Journal of Wildlife Management* 48, 142531429 (1984)
34. Mowwat, G., Slough, B., Rivard, R. A comparison of 3 live capturing devices for lynx: Capture efficiency and injuries 22, 6443650 (1994)
35. Ciucci, P., Boitani, L., Francisci, F., Andreoli, G. Home range, activity and movements of a wolf pack in central Italy. *Journal of Zoology* 243, 8033819 (1997).

VII. Annexes

- ✓ Annexe 1 : Note présentation observatoire “Ongulés-Habitats”
- ✓ Annexe 2 : Arrêté préfectoral fixant la composition du conseil scientifique de la RNNHCJ
- ✓ Annexe 3 : Projet « Connaître, comprendre et anticiper les comportements de *Canis lupus* grâce au “biologging” » déposé dans le cadre de l’Appel à Manifestation d’intérêt « expérimentation et recherche » du Plan National Loup et activités d’élevage
- ✓ Annexe 4 : Convention relative à la l'attribution d'une subvention pour le projet déposé dans le cadre de l'AMI du PNA loup (programme de recherche loup),
- ✓ Annexe 5 : Curriculum vitae des personnes participantes aux captures