



Offre de stage de fin d'étude (Master 2) – Année 2023/2024

Laboratoire de rattachement : Laboratoire d'Ecologie Alpine (LECA) **Directeur :** Stéphane Reynaud

Lieu de stage : Fédération des Réserves naturelles catalanes (FRNC) – Prades 66 500

Période : 6 mois à partir de mars 2024

Candidature (Cv + lettre de motivation) à transmettre par mail avant le lundi 15 janvier 2024 aux contacts ci-dessous.

Nom et qualité des responsables du stage :

Philippe Choler (LECA)

Maître de stage

Adresse : Bâtiment D, 2233 Rue de la Piscine, 38610 Gières

Email : philippe.choler@univ-granoble-alpes.fr

Guilhem Laurents (FRNC)

Encadrant principal

Rue de Mahou, 66500 Prades

Tel : 09 72 50 55 35

Email : guilhem.laurents@espaces-naturels.fr

Patrick Mordelet (CESBIO)

Co-encadrent

13 avenue du Colonel Roche

31062 Toulouse Cedex 9

Email : patrick.mordelet@univ-tlse3.fr

Étude des interactions entre pastoralisme, climat et dynamique de la végétation dans les Réserves naturelles catalanes du massif du Canigó

Objectif : Ce stage doit contribuer à la connaissance des trajectoires couplées entre l'activité pastorale, les changements de la végétation (notamment ligneuse) et les évolutions de l'enneigement et du climat dans les Réserves naturelles catalanes du massif du Canigó. En lien avec les acteurs du territoire, il contribue à élaborer une vision intégrée de la dynamique des espaces pastoraux supra-forestiers des Pyrénées en lien avec le changement climatique.

Contexte : D'une part, les systèmes d'élevage qui reposent sur l'utilisation des espaces pastoraux de montagne pendant une partie de l'année sont au carrefour de plusieurs enjeux sociétaux : le maintien d'une agriculture de montagne et de produits locaux à haute valeur ajoutée, la gestion conservatoire d'écosystèmes et de biodiversité remarquables, la compréhension des effets des changements globaux (climat et usage) sur le fonctionnement des écosystèmes et les services que rendent ces écosystèmes aux sociétés. Dans le cadre du projet ANR TOP (<https://anr.fr/Projet-ANR-20-CE32-0002>), nous avons abordé ces questions dans plusieurs sites pilotes des Alpes française. Les trajectoires ont dans un premier temps été étudiées dans les Alpes. Maintenant nous cherchons à les étudier dans les Pyrénées. Les Réserves naturelles catalanes du Massif du Canigó font partie des sites pilotes.

D'autre part, le contexte climatique, écologique et pastoral, dans les Pyrénées catalanes et particulièrement le massif du Canigó, est critique. Le déficit hydrique pluriannuel s'accroît année après année. La sévérité des phénomènes de sécheresse augmente avec les périodes de fortes chaleurs qui sont de plus en plus puissants. Ces événements font peser des bouleversements sans précédent sur les écosystèmes montagnards-méditerranéens du massif du Canigó, les espèces et les systèmes pastoraux : évolutions, effets de seuil et de rupture, modification de la composition floristique des végétations, risques d'épuisement saisonnier... Étudier les dynamiques à l'œuvre et caractériser les trajectoire couplées devient urgent pour alerter et agir, et adapter la gestion conservatoire des écosystèmes montagnards Pyrénées, socle fondamental de l'activité pastorale.

Le site d'étude couvre une zone d'environ 10 000 ha, localisée dans la partie ouest du massif du Canigó (point culminant 2785 m d'altitude, et protégé par un ensemble de 3 Réserves naturelles nationales et une régionale : Py, Mantet, Prats-de-Mollo-la-Preste et Nyer.

Missions confiées :

- Identifier les principaux enjeux de connaissance et de gestion liés à l'activité pastorale de ces territoires, en lien étroit avec les gestionnaires des Réserves naturelles catalanes du massif du Canigó (connaissance du schéma d'acteur, de l'organisation territoriale, et du terrain d'étude).
- Réaliser une synthèse des données (publiées ou non) portant sur l'évolution des pratiques pastorales, du climat et de la végétation, et sur les outils d'adaptation climatique existants. Synthèse formée par 3 niveaux : Pyrénées catalanes (massif du Canigó), Pyrénées et France et plus.
- Identifier et estimer les indicateurs pertinents pour saisir les liens entre pastoralisme et changement climatique (événements extrêmes et tendances) et ses conséquences sur la dynamique ligneuse (en particulier l'expansion du Pin à crochets) et de manière globale, sur la phénologie des végétations montagnardes Pyrénées.
- Enquêter sur le terrain, auprès des acteurs du territoire et recueillir des données nécessaires à la cartographie de la végétation et des usages. Les connaissances recueillies seront assemblées dans un système d'information géographique (SIG), conçu à la fois comme un outil de recherche et d'aide à la décision pour les acteurs en charge de la gestion des territoires.

Moyens & matériel utilisés :

Ce stage s'inscrit dans le projet de recherche ANR TOP 2021-2025 et dans la feuille de route de la FRNC « Pastoralisme & biodiversité dans les réserves naturelles catalanes » 2020-2028.

Le/la stagiaire, sera hébergé(e) dans les locaux administratifs de la FRNC basés à Prades (66500). Il sera en interaction au quotidien avec une équipe composée d'une trentaine de personnels (coordinateurs, conservateurs, techniciens, chargés de projet), plus ou moins présents dans les bureaux administratifs ou sur le terrain.

L'encadrement sera assuré par Philippe Cholet (LECA) et Patrick Mordelet (CESBIO), principalement en distanciel, et par Guilhem Laurents (FRNC) au quotidien.

Le/la stagiaire bénéficiera en plus d'un appui du chargé de mission SIG de la FRNC.

De part cette organisation pluridisciplinaire (chercheurs, gestionnaires d'espaces naturels, acteurs du pastoralisme), le/la stagiaire devra avoir de bonnes capacités de coordination. Des réunions d'étape devront être organisées régulièrement.

Le/la stagiaire aura à disposition les données du projet ANR TOP et de son consortium, les données de la FRNC, et des données collectées pendant l'enquête et la synthèse bibliographique.

Le/la stagiaire recevra une indemnité de stage correspondant, à titre indicatif, à une gratification de l'ordre de 600€/mois (gratification versée par le LECA).

Productions et livrables :

- **Synthèse bibliographique** sur l'évolution des écosystèmes montagnards et les territoires pastoraux des montagnes Pyrénées, et sur leur vulnérabilité climatique.
- **Enquête semi-directive auprès des acteurs du territoire** : les services élevage du département, le Parc naturel régional des Pyrénées catalanes, le Syndicat mixte Canigó Grand Site, la Direction Départementale des Territoires et de la mer...
- **Développement d'un SIG et production d'un atlas cartographique** : évolution de l'enneigement, étude diachronique de l'évolution du Pin à crochet, évolution de la phénologie des végétations montagnardes, carte des sensibilités climatiques et des zones refuges.

Publications pertinentes de l'équipe (3 max) :

Choler, P., A. Bayle, B. Z. Carlson, C. Randin, G. Filippa, and E. Cremonese. 2021. *The tempo of greening in the European Alps : Spatial variations on a common theme. Global Change Biology* 27:5614-5628.

Choler, P. : *Above-treeline ecosystems facing drought : lessons from the 2022 European summer heat wave, Biogeosciences*, 20, 4559-4272, 10.5194/bg-20-4259-2023, 2023.

Beaumes, J., S Mendez, J Parera, O Salvador, et O Guardiole – 2020. Pastoralisme et biodiversité dans les réserves naturelles catalanes ; feuille de route 2020-2028 [version numérique]. Rapport de gestion. Prades ; Fédération des réserves naturelles catalanes. 31 p.

Domaines de compétences :

- Formation en environnement et en géomatique : M2 (pro ou recherche)
- Bonnes connaissances sur les écosystèmes montagnards pyrénéens et les systèmes pastoraux
- Des connaissances en climatologie

- Savoir être et goût du travail en équipe
- Maîtrise du logiciel SIG Q-GIS et de ses options avancées
- Capacité d’initiative, d’organisation et d’autonomie dans le travail
- Aisance rédactionnelle
- Permis B