

Ecole doctorale Environnements-Santé
Dossier de projet de thèse « Contrat doctoral Etablissements »
ANNEE 2024

TITRE DU PROJET : ...Etude de la régénération du hêtre en écosystèmes forestiers comtois - diversité génétique et connectivité.....

1) Renseignements administratifs sur la direction de thèse¹ (1 page maximum) :

Directeur de thèse HDR :

Nom : MOULY

Prénom : Arnaud

Co-directeur de thèse éventuel :

Nom : GIRARDET

Prénom : Xavier

2) Descriptif du projet de thèse (devra inclure les rubriques suivantes) :

- nom et label de l'unité de recherche (ainsi que l'équipe interne s'il y a lieu)

UMR 6249 Chrono-Environnement

Thème DYNABIO - Dynamique de la Biodiversité et Trajectoires Fonctionnelles des Ecosystèmes

- localisation

Laboratoire Chrono-Environnement, Campus Bouloie, 16 route de Gray, 25000 Besançon
&

Laboratoire ThéMA, 32 rue Mégevand, 25000 Besançon

- nom du directeur de thèse et du co-directeur s'il y a lieu

Arnaud MOULY, UMR 6249 Chrono-Environnement

Xavier GIRARDET, UMR 6049 ThéMA

- adresse courriel du contact scientifique

arnaud.mouly@univ-fcomte.fr

xavier.girardet@univ-fcomte.fr

- description du projet (2 pages maximum)

Les conditions écologiques en domaine karstique du massif jurassien rendent les forêts comtoises extrêmement sensibles aux variations du climat, notamment à la sécheresse. Une réponse communément proposée après dépérissement forestier est l'introduction d'essences exogènes, notamment méditerranéennes, dans les peuplements forestiers. Toutefois, les changements du climat entraineront localement des phénomènes extrêmes,

¹ ATTENTION : selon l'article 16 de l'arrêté du 25 mai 2016, le total d'encadrants ne peut pas dépasser 2, sauf si l'un des encadrants appartient au monde socio-économique, qui peut venir en sus, ou en cas de co-tutelle; Le décompte des co-encadrements se fera au prorata du nombre d'encadrants : 1 pour 1 encadrant, ½ pour deux encadrants.

entre autres de gel, peu propices à ces essences. Par ailleurs, les plants utilisés résultent couramment de clonage conférant une très faible diversité génétique entre individus et donc au sein du peuplement. Or, seule la diversité génétique permet à terme une résistance et une résilience aux effets des changements climatiques. Enfin, nombre des espèces forestières animales, mycorhiziennes et microbiennes sont inféodées aux essences forestières locales et ne pourront prospérer favorablement dans un contexte de nouvelles essences, affaiblissant la fonctionnalité des écosystèmes et sols forestiers comtois. En conséquence, le projet doctoral questionnera les conditions écologiques d'une régénération naturelle efficace et les effets propres aux différents modes de gestion favorisant la diversité génétique des jeunes plants tout en garantissant la résistance (sécheresse, ravageurs, etc.) et donc le stockage de carbone, la productivité et les services écosystémiques attendus des acteurs socio-économiques forestiers.

Le ou la doctorante étudiera sur le terrain et en laboratoire différentes facettes de la structuration génétique et de la connectivité des communautés fonctionnelles forestières pour les peuplements de hêtres en contextes de hêtraie, de hêtraie sapinière et de forêts mixtes. Le protocole assurera la représentativité du gradient altitudinal, de l'étage collinéen touché par le dépérissement des hêtres, à l'étage montagnard partiellement préservé.

Dans un premier temps, il ou elle assurera l'étude de la structuration génétique de la strate arbustive de régénération comparativement à la strate arborée du hêtre. Les corrélations entre la capacité de régénération, la diversité génétique de la régénération, les paramètres du milieu (dont le climat local et la réserve en eau du sol), et de gestion seront testées.

Le ou la doctorante analysera dans un second temps les données génétiques collectées, afin d'évaluer l'influence de la connectivité des habitats forestiers sur la régénération des hêtres. Il ou elle s'intéressera notamment aux mécanismes de dispersion des graines et à leur impact sur la diversité génétique entre les habitats forestiers. Des indices de diversité taxonomique, fonctionnelle et phylogénétique de diverses communautés du sol (déterminées par métabarcoding) sur les placettes de peuplements de hêtres seront confrontés aux métriques de connectivité issues de la modélisation des flux de dispersion des graines par les graphes paysagers.

Le projet s'inscrit dans l'Observatoire des forêts comtoises, s'appuyant sur l'expertise des chercheurs et des partenaires territoriaux (ONF, PNR, RNN, RNR, etc.). L'ensemble de ces travaux aura pour objectif d'évaluer et de proposer des scénarios de modes de gestions aux gestionnaires forestiers publics et privés et aux acteurs de la filière bois locaux en vue de favoriser la régénération naturelle et la résilience des hêtraies face aux changements globaux. Le projet regroupe des compétences et des champs thématiques variés en écologie et en géographie et en gestion de deux UMR régionales à fortes compétitivité et lisibilité nationale et internationale. Le travail fera l'objet de deux publications internationales au moins et de communications.

- Financement du projet – partie Recherche (montants acquis, type de contrat)

L'environnement de la thèse bénéficie du soutien de gestionnaires de forêts. En effet, le projet doctoral est soutenu par la Ville de Besançon à hauteur de 6000€, l'EPAGE Doubs-Dessoubre à hauteur de 3000€. Ces financements acquis permettront notamment de financer l'essentiel des travaux de biologie moléculaire visés.

Le Jardin botanique de Besançon apportera un financement à hauteur de 2000€, pour prendre en charge les frais de terrain.

Le projet fera également l'objet de demandes de financement à la Zone Atelier Arc Jurassien et à l'OSU THETA en 2025.

L'Observatoire des forêts comtoises a soumis une réponse à AAP MITI début 2023 en cours de traitement. Ce financement potentiel pourra prendre en charge des frais logistiques du terrain.

Par ailleurs, une demande de financement à la région BFC via la Graduate School TRANSBIO pour la Structuration de la Recherche sera conduite pour 2025. Une réponse à ANR est en cours de travail pour le second semestre 2024.

Le financement du contrat doctoral est demandé sur les contrats doctoraux Etablissements à l'ED-Environnements-Santé – UBFC.

- connaissances et compétences requises

Le ou la candidate devra avoir des aptitudes en écologie des communautés, en biologie moléculaire pour la génétique des populations et l'ADN environnemental du sol, et en analyse du paysage sont indispensables. Des connaissances d'analyse des données sous R et/ou une connaissance du logiciel Graphab sont complémentaires. Une appétence pour le terrain et des compétences naturalistes sont appréciées.

Résumé en français et anglais (limité chacun à 1800 caractères)

Français :

Les conditions écologiques en domaine karstique du massif jurassien rendent les forêts comtoises extrêmement sensibles aux variations du climat, notamment à la sécheresse. Une réponse communément proposée est l'introduction d'essences exogènes, notamment méditerranéennes, dans les peuplements forestiers. Toutefois, les changements du climat entraîneront localement des phénomènes extrêmes, entre autres de gel, peu propices à ces essences. Les plants utilisés résultent couramment de clonage conférant une très faible diversité génétique entre individus et donc au sein du peuplement. Or, seule la diversité génétique permet à terme une résistance et une résilience aux effets des changements climatiques. Par ailleurs, nombre des espèces forestières animales, mycorrhiziennes et microbiennes sont inféodées aux essences forestières locales et ne pourront prospérer favorablement dans un contexte de nouvelles essences, affaiblissant la fonctionnalité des écosystèmes et sols forestiers comtois. En conséquence, le projet doctoral questionnera les conditions écologiques d'une régénération naturelle efficace et les effets propres aux différents modes de gestion favorisant la diversité génétique des jeunes plants tout en garantissant la résistance, le stockage de carbone, la productivité et les services écosystémiques attendus des acteurs socio-économiques forestiers. Il vise à comparer la structuration génétique des strates arborées et arbustives et ensuite d'explorer l'influence de la connectivité des habitats forestiers sur la régénération par la dissémination des graines, de leur diversité génétique et de la diversité des communautés fonctionnelles support. Il s'attachera enfin à formuler des recommandations de gestion aux acteurs locaux.

English abstract:

Ecological conditions in the karst areas of the Jura Mountains make the local forests extremely sensitive to climatic variations, particularly drought. A common response after forest dieback is to introduce exogenous species, particularly Mediterranean species, into forest stands. However, climate change will lead to local extremes, such as frost, which are not conducive to these species. The seedlings used are usually of clonal origin, which means that genetic diversity between individuals, and therefore within the stand, is very low. Yet genetic diversity is the only way to ensure long-term resistance and resilience to the effects of climate change. In addition, many of the forest animal, mycorrhizal and microbial species are dependent on local canopy trees and will not thrive in a context of new species,

weakening the functionality of local forest ecosystems and soils. Consequently, the PhD project will examine the ecological conditions for effective natural regeneration and the effects of different management methods that promote the genetic diversity of seedlings while guaranteeing resistance, carbon storage, productivity and the ecosystem services expected by forestry socio-economic players. It aims to compare the genetic structuring of tree and regenerative shrub strata and then explore the influence of forest habitat connectivity on regeneration through seed dissemination, genetic diversity and the diversity of functionally supporting communities. Finally, it will formulate management recommendations for local stakeholders.

Préciser le domaine de compétence dans la liste ci-dessous (2 choix possibles maximum – ne pas modifier les intitulés : ils sont imposés par certains sites web) :

Ecologie, Environnement

Mots clés :

Connectivité, Dépérissement, Diversité génétique, *Fagus sylvatica*, Forêt, Massif Jurassien, Régénération