

## Offre de stage de Master 2 au Laboratoire SILVA :

### **Effet de la sylviculture sur le fonctionnement carboné de peuplements de chêne sessile et de douglas**

Date de début de stage : **Février-Mars 2026**

Durée : **6 mois**

Date butoir de candidature : **15 octobre 2025**

#### Contexte scientifique :

Les forêts européennes sont soumises aux changements climatiques avec des conséquences incertaines. Pour atténuer les contraintes hydriques subies par les forêts françaises, de nouveaux itinéraires sylvicoles sont envisagés : par exemple des peuplements à plus faible densité pour réduire la consommation d'eau (l'évapotranspiration) et l'interception des précipitations. L'effet de ces itinéraires à faible densité (et des éclaircies associées) sur le fonctionnement des arbres et des peuplements forestiers est actuellement mal compris. Entre autre, la dynamique du carbone mériterait d'y être étudiée, car elle est impliquée dans la dynamique de réduction de production de bois voire du dépérissement.

Notre travail se concentre sur les peuplements de Douglas (*Pseudotsuga Menziesii*) et de chêne sessile (*Quercus petraea*), essences de production occupant une part importante de la surface forestière française. Les expérimentations menées lors de ce projet ont été mis en place sur les réseaux Douglas et Chênes du Groupement d'Intérêt Scientifique "Coopérative de données sur la croissance des peuplements forestiers" (GIS Coop<sup>1</sup>).

#### Objectifs et méthodologie proposée :

L'objectif principal de ce stage est d'étudier si le régime d'éclaircies modifie l'allocation du carbone entre stockage des réserves et production de bois (croissance). Comment la fonction de stockage de réserves carbonées est-elle ajustée en fonction des peuplements de chênes et de douglas conduits à différentes densités (forte densité « classique », moyenne, faible densité) ?

Cela permettra d'identifier : (1) si des différences de schéma d'allocation stockage sont induites par des scénarios sylvicoles à différentes densités objectives appliqués depuis plusieurs décennies, et (2) comment les éclaircies modifient de manière transitoire (l'année suivant l'éclaircie) cette répartition des réserves carbonées entre les compartiments étudiés.

Le/la stagiaire bénéficiera des données acquises lors des 2 années de campagne de terrain sur les peuplements de chênes et douglas (en 2023 et 2024), par dosage de sucres (amidon, entre autre). Ce jeu de données aura déjà été analysé en laboratoire, et sera donc prêt à être traité dès le début du stage. Un travail spécifique sera à mener pour calculer les stocks de C à l'échelle de l'arbre, à partir des concentrations et biomasse de chaque compartiment. Ensuite un travail de mise à l'échelle peuplement pourra être envisagé en fonction de l'avancement du stage.

Ce jeu de données principal sera complété par une série d'échantillons dont les réserves glucidiques seront dosées au cours du stage par des techniques de biochimie analytique simples. Vous serez accueilli·e au sein de la plateforme analytique SilvaTech pour réaliser ces dosages où vous aurez l'opportunité de renforcer ou de développer vos compétences en analyse biochimiques.

- Vous serez impliqué·e dans les étapes de préparation des échantillons végétaux et réaliserez les extractions des réserves glucidiques (sucres solubles et amidon).

- Vous réaliserez des dosages enzymo/colorimétriques en utilisant un spectrophotomètre (UV-visible, lecteur microplaque). Certaines étapes nécessitant la manipulation de produits dangereux (acides concentrés) ou toxiques, une vigilance accrue sera portée sur le respect des règles d'hygiène et de sécurité.
- Vous participerez à la préparation des réactifs chimiques et des solutions étalon

#### Cadre de travail et partenariat :

Le stage se déroulera au sein de l'UMR SILVA (UMR INRAE, AgroParisTech et Université de Lorraine). Ce laboratoire est un des plus gros pôles de la recherche forestière française. Les chercheurs et ingénieurs actuellement en poste y ont développé une expertise unique en France sur les dynamiques de stockage/remobilisation des réserves carbonées des arbres forestiers.

Cette unité possède également la plateforme technologique SilvaTech labellisée qui propose des services d'analyses, de développement et de formation à partir d'une gamme d'équipements répartis dans deux pôles : Isotopie-Chimie (IC) et Imagerie et Mesures Multi-Modales (I3M).

Dans ce cadre, le stage sera supervisé par Nathalie Bréda, Bastien Gérard et Marion Jourdan. D'autres chercheurs pourront également être sollicités, comme Catherine Massonnet, pour son expertise sur la thématique.

#### Profil recherché :

- Master ou école d'ingénieur en sciences du vivant
- Compétences en programmation sous R et en statistique souhaitées
- Aptitudes/intérêt/curiosité au travail en laboratoire
- Autonomie, curiosité, pro-activité et rigueur
- Anglais scientifique acquis

Financement : Ce stage est financé par l'ADEME, via le projet DENSPROFOR (APR GRAINE 2021).

#### Contact :

Marion Jourdan : [marion.jourdan@inrae.fr](mailto:marion.jourdan@inrae.fr)

Nathalie Bréda : [nathalie.breda@inrae.fr](mailto:nathalie.breda@inrae.fr)

Bastien Gérard : [bastien.gerard@inrae.fr](mailto:bastien.gerard@inrae.fr)

#### Références bibliographiques :

1. Seynave, I. *et al.* GIS Coop: networks of silvicultural trials for supporting forest management under changing environment. *Annals of Forest Science* **75**, 48 (2018).