



UMR 5602
Géode
géographie de l'environnement



OFFRE DE STAGE MASTER 2

Acronyme : PRELUDE

PRÉcurseurs du dépérissement du châtaignier et du noyer révélés par l'étUDE des cernes de croissance

Résumé du projet (en quelques lignes) :

Les épisodes de dépérissement des arbres sont en augmentation dans les écosystèmes forestiers et les systèmes arboricoles, mais les mécanismes à l'origine de ces phénomènes restent encore mal compris en raison de l'interaction complexe entre facteurs climatiques, sanitaires et environnementaux.

Dans le cadre du projet CANDIDE, ce stage vise à explorer le potentiel de la dendrochronologie pour identifier dans les cernes de croissance des signaux précoces associés au dépérissement chez le châtaignier et le noyer, 2 espèces touchées par le dépérissement. L'objectif est de comparer les trajectoires de croissance d'arbres sains et dépérissants afin de détecter d'éventuelles modifications de croissance entre les deux états sanitaires. En parallèle, un volet exploratoire de dendroanatomie pourra être développé afin d'étudier les modifications anatomiques du bois associées au dépérissement et d'améliorer la compréhension des mécanismes écophysiologiques impliqués.

Description scientifique du projet

Le dépérissement des arbres, en contexte forestier comme hors forêt, est aujourd'hui un phénomène globalement rapporté à travers le monde et majoritairement attribué aux changements climatiques (Allen, 2009; Pautasso et al., 2015; Úrbez-Torres et al., 2023). Ce phénomène concerne ainsi autant les milieux forestiers que les filières arboricoles. Les dépérissements se traduisent par des symptômes visibles ou plus discrets, pouvant mener à une mortalité prématurée des peuplements. Ils résultent de processus complexes impliquant l'interaction de multiples facteurs biotiques et abiotiques, interactions qui se trouvent exacerbées dans un contexte de changement climatique global (Allen et al., 2010; Boutte, 2021; Hartmann et al., 2018).

L'identification des causes du dépérissement s'avère d'autant plus complexe que ces interactions s'entremêlent et varient selon les territoires.

Le stage s'inscrit dans un volet exploratoire du projet CANDIDE (<https://senura.com/recherche-scientifique/programmes-experimentation/172-candide>) visant à développer des approches dendrochronologiques innovantes sur le châtaignier et le noyer. Un volet exploratoire est actuellement conduit par l'organisme suisses 'Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research » (WSL) visant à l'amélioration de la détection et de l'interdatation des cernes chez le noyer en utilisant l'outil SKIPPY (<https://www.wsl.ch/en/services-produkte/skippy/>). Cette étape méthodologique conditionnera la possibilité de conserver le noyer dans le projet PRELUDE. En cas de succès, les approches développées seront appliquées aux deux espèces ; dans le cas contraire, les analyses se concentreront principalement sur le châtaignier.

Les objectifs sont donc :

- Participer/réaliser les campagnes de prélèvement dendrochronologique sur châtaignier et noyer ;
- Préparer, mesurer et interdater les séries de croissance ;
- Construire et analyser les chronologies d'arbres sains et dépérissants ;
- Développer des scripts d'analyse sous R ;
- Rechercher d'éventuelles signatures précoces du dépérissement dans les trajectoires de croissance ;
- Explorer, si les données le permettent, l'apport de la dendroanatomie à la compréhension des mécanismes écophysiologiques associés au dépérissement ;
- Mettre en relation les signaux observés dans les cernes avec les variables climatiques, environnementales et sanitaires disponibles dans le projet CANDIDE.

Méthodologie / échéancier

Comme le stage peut démarrer à n'importe quelle période de l'année et peut s'adresser à des étudiants en césure, le calendrier est présenté en termes des mois de stage

Mois 1 et 2 : le/la stagiaire, après une période de formation et de bibliographie, sera chargé.e de réaliser l'échantillonnage des données dendrochronologiques dans le secteur sud-est (Isère et Drôme/Ardèche).

Mois 3 et 4 : Traitement des prélèvements en laboratoire et mesures des échantillons

Mois 5 et 6 : Analyses statistiques des échantillons et rédaction du mémoire

Profil Recherché du candidat

L'étudiant.e devra montrer une grande motivation pour ce sujet et un intérêt majeur pour l'étude des arbres. De bonnes compétences statistiques seront également autant d'atouts en faveur du/de la candidat.e. Les candidat.e.s issus d'un cursus d'écologie, d'agronomie, et/ou de biologie seront privilégiés. Finalement, Le/la candidat.e. devra obligatoirement être titulaire d'un permis auto ou moto et disposer d'un véhicule.

Informations pratiques

Le/la stagiaire sera d'abord accueilli.e. sera accueilli.e au sein du laboratoire GEODE (CNRS UMR 5602), localisé à l'université Toulouse 2 Jean Jaurès, mais le candidat.e. effectuera quelques séjours au sein de la SENURA en Isère (possibilité de logement sur place). Le/la stagiaire sera formé.e et co-encadré.e par Mélanie Saulnier (chargée de recherche CNRS) et par Andréa Martelli (doctorante recrutée sur le projet Candide). L'ensemble des analyses seront réalisées sur la plateforme PANGEME du laboratoire GEODE (plateau anthracologie-dendrochronologie et plateau sédimentologie). L'étudiant.e aura accès aux ordinateurs équipés de l'unité.

Durée du stage : 6 mois

Contacts et envoi des candidatures : melanie.saulnier@univ-tlse2.fr et amartelli@senura.com

Bibliographie :

- Allen, C.D., 2009. Climate-induced forest dieback: an escalating global phenomenon. *Unasylva* 231, 60.
- Allen, C.D., Macalady, A.K., Chenchouni, H., Bachelet, D., McDowell, N., Venetier, M., Kitzberger, T., Rigling, A., Breshears, D.D., Hogg, E.H. (Eds.), Gonzalez, P., Fensham, R., Zhang, Z., Castro, J., Demidova, N., Lim, J.H., Allard, G., Running, S.W., Semerci, A., Cobb, N., 2010. A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *For. Ecol. Manage.* 259, 660–684. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.001>
- Boutte, B., 2021. Analyse du taux de mortalité relevé sur les observations de veille sanitaire des correspondants observateurs entre 2014 et 2020.
- Hartmann, H., Moura, C.F., Anderegg, W.R.L., Ruehr, N.K., Salmon, Y., Allen, C.D., Arndt, S.K., Breshears, D.D., Davi, H., Galbraith, D., Ruthrof, K.X., Wunder, J., Adams, H.D., Bloemen, J., Cailleret, M., Cobb, R., Gessler, A., Grams, T.E.E., Jansen, S., Kautz, M., Lloret, F., O'Brien, M., 2018. Research frontiers for improving our understanding of drought-induced tree and forest mortality. *New Phytol.* 218, 15–28. <https://doi.org/10.1111/nph.15048>
- Pautasso, M., Schlegel, M., Holdenrieder, O., 2015. Forest health in a changing world. *Microb. Ecol.* 69, 826–842.
- Saulnier, M., 2012. Histoire et dynamique de la forêt subalpine dans les Alpes du Sud (Briançonnais, Queyras): approches pédoanthracologique et dendrochronologique.
- Senf, C., Pflugmacher, D., Zhiqiang, Y., Sebold, J., Knorn, J., Neumann, M., Hostert, P., Seidl, R., 2018. Canopy mortality has doubled in Europe's temperate forests over the last three decades. *Nat. Commun.* 9, 4978.
- Úrbez-Torres, J.R., Boulé, J., Walker, M., Hrycan, J., O'Gorman, D.T., 2023. Identification of fungal pathogens causing fruit tree dieback in British Columbia. *Can. J. Plant Pathol.* 1–17.