



Risque de dépérissement du hêtre suite à l'épisode de sécheresse extrême de 2018

Responsable scientifique : Catherine MASSONNET, UMR Silva

Partenaires Labex : Guangqi ZHANG (post-doc), Nathalie BREDA, Pierre-Antoine GAERTNER, Joseph LEVILLAIN, Julien RUELLE - UMR Silva

Collaborations : Tony LAROUSSE, Mathieu MIRABEL, Romaric PIERREL, François-Xavier SAINTONGE [Département de la Santé des Forêts (DSF)], Hubert SCHMUCK [ONF], Correspondants observateurs DSF du réseau Hêtre Grand-Est et Franche-Comté [ONF].

Action thématique concernée : WP2

Contexte —

Depuis 2019, les hêtraies du Nord-Est de la France présentent un dépérissement massif au centre de l'aire de distribution de l'espèce (régions Grand-Est (GE) et Bourgogne-Franche-Comté (BFC)). Ces dépérissements occasionnent une dégradation progressive de l'état de santé des houppiers aboutissant parfois à des mortalités d'arbres adultes. Ils font suite à la sécheresse exceptionnelle de 2018 qui a été suivie par des sécheresses récurrentes en 2019 et 2020. Cette crise majeure sans précédent chez le hêtre offre une occasion unique d'améliorer notre compréhension de la vulnérabilité du hêtre et des processus impliqués tant dans son dépérissement que dans sa capacité de résilience pour améliorer nos connaissances des risques pour la santé et la productivité du hêtre en Europe en réponse au climat futur. Les caractéristiques anatomiques des vaisseaux du xylème, le bois conducteur de la sève ascendante, sont connus pour être des marqueurs de conditions hydroclimatiques extrêmes. Mais savoir si ces paramètres anatomiques du xylème pourraient être des indicateurs de résistance, de récupération ou au contraire de vulnérabilité des arbres restent à démontrer.

Objectifs –

L'objectif global du projet est d'identifier les seuils physiologiques/édaphiques au-delà desquels les hêtres ne sont pas capables de résister et de se rétablir. Le projet analysera la performance hydraulique des arbres estimée par

des mesures rétrospectives de l'anatomie du xylème sur des carottes de bois pendant 3 périodes : pré-sécheresse (2015-2017), sécheresse (2018-2020) et post-sécheresse (2021-2022). Notre hypothèse est que l'anatomie du xylème avant, pendant et après les contraintes climatiques extrêmes permettraient de différencier les arbres en phase de récupération / non récupération de leur fonctionnement hydrique.

Démarche —

En 2019, un réseau de 30 placettes semi-permanentes de 15 arbres a été mis en place par le DSF pour suivre pendant 5 ans l'évolution de l'état de santé de peuplements de hêtres en régions GE et BFC. Depuis 2019, le DSF fait un relevé symptomatologique annuel des houppiers. Parmi ce réseau un sous-échantillon de 4 placettes a été sélectionné présentant des niveaux et des évolutions contrastés de déficit foliaire depuis 2019 (aggravation ou stabilisation avec faible ou fort déficit foliaire). Nous prélèverons en 2023 des carottes à 1.3m sur les 60 arbres constituant ce sous-échantillon. Après coupe au microtome, coloration des tissus, les caractéristiques anatomiques des 7 derniers cernes (2 cernes avant crise, 3 cernes pendant les années sèches et 2 cernes après) seront observés sous microscope. La taille et la densité des vaisseaux seront mesurées permettant de calculer la conductivité hydraulique spécifique et la conductivité hydraulique potentielle des cernes. Ces résultats seront également mis en relation avec les données de croissance grâce à une étude dendrochronologique réalisée en parallèle sur les mêmes arbres par un doctorant (Pierre-Antoine Gaertner) en partenariat avec le WSL (Suisse). Des descriptions de sol des placettes seront réalisées afin de paramétrer le modèle de bilan hydrique Biljou pour caractériser rétrospectivement les déficits hydriques dans les différentes placettes.

Résultats marquants —

Le projet vient juste de commencer avec l'arrivée de Guangqi Zhang, post-doctorant en charge du projet, recruté du 1/12/2022 au 31/12/2023. Un stagiaire de Master 2, Nicolas Steil, participera également au projet du 1/02/2023 au 31/07/2023. Le premier travail du post-doctorant a été d'analyser les données de déficit foliaire du DSF acquise sur la période 2019-2022 sur un sous-échantillon de 18 placettes initialement sélectionnées par Pierre-Antoine Gaertner (doctorant qui étudie les réserves carbonées dans le cadre du projet Labex Dephetre). Les 18 placettes présentent un gradient d'évolution des déficits foliaires entre 2019 et 2022 allant d'une forte dégradation (+33% de déficit foliaire moyen pour la placette se dégradant le plus) à une stabilisation voire légère amélioration (-10% de déficit foliaire moyen pour la placette la plus favorable). Quatre placettes (60 arbres) ont été sélectionnées au sein de ce gradient en évitant les placettes présentant trop d'arbres morts durant la période pour avoir suffisamment d'arbres à étudier.

Principales conclusions incluant des points-clés de discussion —

A ce stade du projet, pas de conclusions à formuler

Perspectives —

- Après le carottage des arbres sélectionnés pour l'étude en février, l'analyse anatomique quantitative débutera au sein de la plateforme SILVATECH.
- Quantification des déficits hydriques sur chaque placette par modélisation rétrospective de bilan hydrique (Biljou©) après une description des propriétés des sols de chaque placette.

Valorisation —

Pas de valorisation à ce stade du projet, le post-doctorat de Guangqi vient juste de commencer

Effet levier du projet —

- Un cofinancement de la région a été obtenu pour financer 6 mois du post-doc de Guangqi Zhang en complément de ce projet RiskForBeech.
- Ce projet initialement prévu avec un co-financement Suisse (SwissForestLab) qui n'a malheureusement pas été accepté côté Suisse a permis tout de même de développer une collaboration avec une équipe Suisse du WSL (Georg Von Arx et Yann Vitasse) dans le cadre du projet de recherche du doctorant Pierre-Antoine Gaertner dont le travail pourrait également servir à Guangqi dans le cadre du projet RiskForBeech.