



Recherche de marqueurs anatomiques et isotopiques du bois pour l'étude de l'effet de la défoliation par les insectes sur l'allocation du carbone à la croissance

Prénom, Nom du porteur : Stéphane Ponton, UMR SILVA

Collaborations : Nathalie Bréda, Cyrille Rathgeber, Cathy Massonnet, Nicolas Angeli, Bastien Gérard (UMR SILVA)

Action thématique concernée : WP2

Contexte —

Les dépérissements forestiers passés et récents ont souvent impliqué la concomitance de menaces biotiques et abiotiques, avec notamment des défoliations d'insectes fréquemment associées à l'exposition à la sécheresse. Cependant, les informations sur les pullulations d'insectes et l'intensité de la défoliation des arbres sont plus difficiles à obtenir que les données météorologiques, surtout pour les études rétrospectives. Les méthodes dendrochronologiques sont encore largement utilisées pour étudier la réponse des arbres à leur environnement, voire l'environnement lui-même (e.g. dendroclimatologie). Les variations climatiques impriment des variations inter-annuelles de largeur, de densité, d'anatomie et de composition isotopique des cernes qui sont classiquement étudiées. Cependant, même si les insectes nuisibles sont bien connus pour diminuer la capacité photosynthétique, modifier le schéma d'allocation du carbone et perturber les relations hydriques, seules quelques études ont rapporté l'effet des attaques d'insectes sur l'anatomie du bois ou son $\delta^{13}\text{C}$. Ce projet propose d'étudier les effets de la processionnaire du chêne (*Thaumetopoea processionea*) sur le chêne pédonculé (*Quercus robur*) qui, en interaction avec les changements climatiques, menacent la santé et la productivité de ce dernier.

Objectifs —

Le premier objectif de ce projet est de rechercher, dans les cernes de chênes partiellement ou totalement défoliés, des signaux isotopiques ou des caractéristiques anatomiques spécifiques aux événements de défoliation permettant de retrouver les défoliations passées dans les chronologies de cernes. En plus de fournir des informations précieuses à long terme pour l'étude des défoliations par la processionnaire, ces archives seront particulièrement utiles pour démêler l'effet des facteurs biotiques et abiotiques dans l'étiologie des dépérissements forestiers.

Le second objectif est de profiter des défoliations naturelles pour progresser dans la compréhension du patron d'allocation du carbone chez les chênes, en particulier concernant les processus de croissance radiale et de stockage.

Plusieurs hypothèses vont être spécifiquement testées : 1) Les hydrates de carbone stockés, plutôt que les assimilats, sont-ils utilisés pour reprendre (ou maintenir) la croissance radiale après ou pendant la défoliation ? Pour répondre à cette question, les variations de $\delta^{13}\text{C}$ à haute fréquence seront analysées dans les cernes construits pendant et après les épidémies à la recherche d'anomalies de $\delta^{13}\text{C}$ indiquant l'utilisation de réserves d'amidon. 2) La défoliation partielle est-elle suffisante pour modifier l'anatomie du bois ? 3) Quelles fonctions (stockage du carbone / transport de l'eau / résistance mécanique) sont affectées par ces modifications anatomiques ? 4) L'anatomie du bois initial peut-elle être marquée dès la première défoliation par une perturbation directe de la fonction cambiale ou seulement lors d'une succession de défoliations via une privation de carbone ?

Démarche —

Ce projet incitatif est basé sur des individus adultes de l'espèce *Q. robur* poussant sur des sols hydromorphes, alternant excès hivernal et manque estival d'eau, et soumis à une longue série de pullulations de défoliateurs dans les forêts du Pays des Etangs. Un suivi annuel de l'intensité des défoliations printanières et estivales a été réalisé sur la période 2009-2014 sur 250 arbres répartis dans 13 peuplements. De plus, des chronologies complètes de croissance radiale (jusqu'en 2013) et le stockage maximal des sucres de réserve (mesuré annuellement de 2009 à 2013, à l'exception de 2011) sont disponibles pour chaque arbre.

Cinq arbres sévèrement impactés par les défoliations répétées et cinq arbres faiblement impactés ont été sélectionnés (sur la base des données de suivi passées) et carottés à la fin de la dernière saison de végétation (automne 2022). L'échantillonnage à haute fréquence des cernes 2008-2014 est actuellement en cours et les mesures de $\delta^{13}\text{C}$ correspondantes sont prévues pour mars 2023. Les ajustements méthodologiques pour l'analyse quantitative de l'anatomie du bois sont en cours de finalisation et les observations devraient commencer prochainement. L'ensemble des mesures anatomiques et isotopiques est mesuré sur la plateforme SILVA-Tech. Deux étudiants de master (Océane Oliva, UCB, 13/03-30/04/23 ; Jean-Baptiste Sarraute, Univ. Montpellier, 04/04-18/08/23) traiteront respectivement les données isotopiques et anatomiques.