

## Sujet de Stage de Recherche Master 2 SEP 2021-2022

Unité et équipe d'accueil : Laboratoire de dendrochronologie et d'écologie historique, Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Québec, Canada.

Titre : Estimer sans biais démographiques les changements de productivité dans la forêt boréale du Québec

Directeur du stage : Dominique Arseneault

Encadrant supplémentaire

Sujet (1/2 page à 1 page maximum) :

1) Problématique : Les cernes de croissance des arbres sont très utiles pour décrire l'évolution de la productivité des forêts en fonction du climat et des autres facteurs de l'environnement biophysique, avec une résolution annuelle sur une longue période de temps. Cependant, des études ont récemment démontré que les séries dendrochronologiques classiques (i.e. obtenues par échantillonnage d'arbres dominants vivants) comportent des biais très importants qui obscurcissent complètement la relation à long terme entre la productivité des arbres et les forçages environnementaux (Brienen et al. 2012, 2017; Nehrbass-Ahles et al. 2014; Duchesne et al. 2019; Hember et al. 2019). Les travaux du gouvernement du Québec (Duchesne et al. 2019) suggèrent que la seule approche pour contrer ces biais serait d'échantillonner toutes les cohortes et les rangs sociaux d'arbres qui ont existé sur un site dans le passé au cours de la période d'étude, ce qui représente un défi important en raison de la décomposition du bois mort.

2) Méthode : Nous utiliserons l'approche que nous avons développée pour construire des séries dendrochronologiques millénaires pour l'épinette noire (*Picea mariana*) en recoupant les unes avec les autres plusieurs cohortes successives d'arbres (Arseneault et al. 2013; Gennaretti et al. 2014a,b) et dont les restes peuvent être échantillonnés au fond de certains lacs. Nous avons déjà procédé à l'échantillonnage exhaustif d'un lac pour lequel il faudra produire une série dendrochronologique de 500-1000. La partie récente de la chronologie sera composée à partir des arbres échantillonnés au hasard parmi toutes les classes démographiques de la forêt riveraine actuelle. Le projet de stage consistera à : 1- préparer les échantillons (les coller et les poncer); 2- mesurer la largeur des cernes annuels de croissance avec un logiciel d'analyse d'image; 3- interdater les périodes de vies des arbres en recoupant leurs séries de croissance avec un logiciel spécialisé; 4- analyser les données et interpréter les résultats; 5- rédiger un rapport.

3) Faisabilité : Le laboratoire de dendrochronologie de l'UQAR a déjà appliqué cette méthode à plusieurs lacs, démontrant sa faisabilité. Dans le cadre du stage il faudra ajuster le nombre d'échantillons pour permettre de réaliser toutes les étapes (1 à 5 ci-dessus) dans la durée de temps impartie.

4) Portée : Ce projet de stage fait partie d'un projet plus vaste (i.e. plusieurs lacs), incluant au moins une thèse.

Références:

- Brienen et al. (2012). Detecting evidence for CO<sub>2</sub> fertilization from tree ring studies: The potential role of sampling biases. *Global Biogeochemical Cycles*, 26: GB1025.
- Brienen et al. (2017). Tree demography dominates long-term growth trends inferred from tree rings. *Global Change Biology*, 23: 474–484.
- Duchesne et al. (2019). Large apparent growth increases in boreal forests inferred from tree-rings are an artefact of sampling biases. *Scientific Reports*, 9: 6832.
- Nehrbass-Ahles et al. (2014). The influence of sampling design on tree-ring-based quantification of forest growth. *Global Change Biology*, 20: 2867–2885.
- Arseneault et al. (2013). Developing millennial tree ring chronologies in the fire-prone North American boreal forest. *Journal of Quaternary Science*, 28: 283–292.
- Gennaretti et al. (2014). Millennial stocks and fluxes of large woody debris in lakes of the North American taiga. *Journal of Ecology*, 102: 367–380.
- Gennaretti et al. (2014b). Volcano-induced regime shifts in millennial tree-ring chronologies from northeastern North America. *PNAS* 111: 10077-10082.
- Hember et al. (2019). Tree Ring Reconstructions of Stemwood Biomass Indicate Increases in the Growth Rate of Black Spruce Trees Across Boreal Forests of Canada. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 2018: JG004573.

Contact (adresse(s) complète (s) :

Dominique Arseneault (dominique\_arseneault@uqar.ca)

Département de biologie, chimie et géographie

Université du Québec à Rimouski

300 Allée des ursulines

Rimouski Qc.

G5L 3A1

Canada

Gratification : 1500 dollars canadien par mois, ce qui devrait couvrir les frais de logement et de subsistance.

Rapporteurs suggérés (3-4, plutôt MNHN et SU ou IdF) :