



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté de foresterie, de géographie
et de géomatique

Offre de projet de maîtrise en sciences forestières

Cartographie écoforestière de nouvelle génération basée sur les données LiDAR

L'utilisation de la technologie LiDAR a profondément modifié la façon dont on réalise aujourd'hui les inventaires forestiers. Des attributs dendrométriques comme la hauteur, le volume, la surface terrière et la densité du couvert peuvent maintenant être générés de façon précise à partir des données LiDAR. Des travaux précédents ont permis de développer une nouvelle méthode de délimitation des polygones écoforestiers, basée non pas sur la photo-interprétation, mais plutôt sur la structure tridimensionnelle des peuplements révélée par le LiDAR. Plusieurs informations essentielles dans le cadre d'un inventaire forestier, comme la composition en espèces, la productivité, l'âge du peuplement et les perturbations ne peuvent toutefois pas encore être déterminées à partir des données LiDAR à elles seules.

Un procédé automatisé a donc été développé pour transférer aux nouveaux polygones les informations provenant de la carte écoforestière photo-interprétée, incluant la composition, l'âge et la perturbation d'origine du peuplement, en se basant autant sur les caractéristiques des données LiDAR que sur des informations provenant de l'imagerie satellitaire. Dans le but de mener ce projet vers une application opérationnelle à l'échelle de la province de l'Ontario, il est maintenant temps d'appliquer l'approche développée à plus grande diversité d'écosystèmes forestiers et d'évaluer la performance de cette carte écoforestière de nouvelle génération, en lien avec les besoins des acteurs forestiers gouvernementaux et de l'industrie.

Dans le cadre de ce projet de maîtrise, la personne sélectionnée travaillera en étroite collaboration avec une équipe de recherche basée à l'Université Laval, le Ministère des Ressources Naturelles et des Forêts de l'Ontario et deux compagnies forestières pour appliquer la nouvelle approche en forêts feuillue, mixte et boréale et développer une méthode permettant d'en évaluer la performance en utilisant des données d'inventaire terrain, l'imagerie aérienne et satellitaire ainsi que les données LiDAR.

Direction du projet de recherche: Professeur Alexandre Morin-Bernard (directeur) et professeur Alexis Achim (co-directeur) du Département des sciences du bois et de la forêt de l'Université Laval.

Collaborateurs: Ontario Ministry of Natural Resources and Forests, GreenFirst Forest Products, Ottawa Valley Forest Inc., Service Canadien des Forêts.

Environnement de travail : La personne sélectionnée pour le projet aura le plaisir de se joindre à la méta-équipe de travail sur l'adaptation des forêts (MÉTAFOR), un collectif de recherche dirigé par les professeurs Alexandre Morin-Bernard, Guillaume Moreau et Alexis Achim.

MÉTAFOR réuni plus de 20 étudiants gradués et professionnels de recherche qui travaillent en collaboration afin de mettre en œuvre des projets concrets ayant une vision complète des enjeux forestiers, de l'observation de la ressource forestière jusqu'à sa valorisation en produit de haute valeur, en passant par l'aménagement et la sylviculture d'adaptation aux changements globaux.

Support financier : Bourse garantie de 20 000 \$ par année pour 2 ans avec supplément de 5 000\$/an en cas d'obtention d'une bourse du FRQNT ou du CRSNG. L'étudiant(e) aura également l'opportunité d'appliquer à des bourses facultaires et de participer aux activités d'enseignement au premier cycle.

Profils recherchés : L'un des composants principaux de ce projet implique de travailler en étroite collaboration avec des partenaires gouvernementaux et industriels en Ontario afin de bénéficier de leur expérience en forêt dans les régions à l'étude. Le projet comprendra des visites sur le terrain afin de valider la qualité de la cartographie produite et d'acquérir des données complémentaires. Nous cherchons donc une personne ayant un intérêt marqué pour l'utilisation des nouvelles technologies en foresterie, qui aura l'occasion de se familiariser avec l'utilisation et le traitement de données LiDAR et d'imagerie satellitaire ainsi qu'avec l'utilisation du logiciel R grâce au support des professionnels de recherche qui seront en charge des volets de traitement et de programmation avancés.

Les candidat(e)s doivent posséder: (1) une formation en sciences forestières, en écologie, en géographie, en sciences environnementales, en géomatique ou dans toute autre discipline connexe; (2) des connaissances dans l'un des domaines suivants: inventaire forestier, télédétection, modélisation prédictive; (3) des aptitudes, ou une forte volonté d'apprendre, en analyse statistique de données; (4) capacité à communiquer en français ou/et en anglais à l'oral et à l'écrit; (5) motivation personnelle, autonomie et esprit critique.

Points d'intérêt à considérer

- Avoir l'occasion de réaliser un stage en entreprise dans le cadre de son cheminement académique (MNRF, compagnies forestières)
- Avoir accès à une équipe de soutien à la recherche (transfert de connaissances, statistiques, géomatique, ...)
- Congrès international financé pour la présentation des résultats
- Des infrastructures de recherche de pointe (nouveau laboratoire en télédétection et sciences forestières).
- Vous deviendrez automatiquement membre du Centre d'étude de la forêt (CEF) et du Centre de recherche sur les matériaux renouvelables (CRMR)

Date de soumission des candidatures : dès maintenant, jusqu'à ce que le poste soit pourvu. Les personnes intéressées doivent faire parvenir : 1) Une lettre de motivation, 2) un curriculum vitae, 3) un relevé de notes universitaires à Alexandre Morin-Bernard alexandre.morin-bernard@sbf.ulaval.ca et Alexis Achim alexis.achim@sbf.ulaval.ca.



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté de foresterie, de géographie
et de géomatique

Master of Forestry opportunity

Development and validation of an ALS-based forest resource inventory mapping framework

The use of aerial laser scanning (ALS) has transformed the way forest inventories are conducted today. Forest attributes such as height, volume, basal area, and canopy density can now be accurately derived from ALS data. Previous work has led to the development of a new segmentation method for delineating forest stand polygons, based on the three-dimensional structure of stands revealed by ALS surveys. However, crucial information for forest inventory, such as species composition, productivity, stand age, and disturbances, cannot yet be determined solely from ALS data.

An imputation process has been developed to transfer information from photo-interpreted stand maps, including composition, age, and stand origin, to the new polygons. This process relies on both ALS data characteristics and information from satellite imagery. To advance this project towards operational application at the scale of the province of Ontario, it is now time to apply it to a greater diversity of forest ecosystems and evaluate the performance of these next-generation forest resource inventory maps, in connection with the needs of government forest stakeholders and the industry.

In the context of this master's project, the selected individual will work closely with a research team based at Université Laval in Quebec City, the Ministry of Natural Resources and Forests of Ontario, and two forest companies. The objective is to apply the new approach in deciduous, mixed, and boreal forests and develop a method to assess its performance using ground inventory data, aerial and satellite imagery, as well as ALS data.

Supervision: Professor Alexandre Morin-Bernard (supervisor) and Professor Alexis Achim (co-supervisor) from the Department of Wood Science and Forestry at Université Laval.

Collaborators: Ontario Ministry of Natural Resources and Forests, GreenFirst Forest Products, Ottawa Valley Forest Inc., Canadian Forest Service.

Work Environment: The graduate student will have the opportunity to join the méta-équipe de travail sur l'adaptation des forêts (MÉTAFOR), a research collective led by professors Alexandre Morin-Bernard, Guillaume Moreau, and Alexis Achim at Université Laval, in Quebec City. MÉTAFOR brings together over 20 graduate students and research professionals collaborating to implement concrete projects with a comprehensive view of challenges in the forestry sector, from observing forest resources to their valorization into high value-added products, encompassing management and silviculture practices adapted to global changes.

Financial Support: Guaranteed scholarship of \$20,000 per year (for 2 years). The student will also have the chance to apply for faculty scholarships and participate in undergraduate teaching.

Profiles Sought: One of the main components of this project involves working closely with government and industry partners in Ontario to benefit from their expertise in forestry in the study regions. The project will include field visits to assess the quality of the produced mapping and acquire additional field data. We are seeking an individual with a strong interest in the use of new technologies in forestry, who will have the opportunity to become familiar with ALS and satellite imagery data usage and processing, as well as the use of R software with the support of research associates responsible for advanced processing and programming aspects.

Candidates should possess: (1) a background in forestry, geomatics, ecology, geography, environmental sciences, or any related discipline; (2) interest in one of the following areas: forest inventory, remote sensing, predictive modeling; (3) skills, or a willingness to learn, in statistical data analysis; (4) ability to communicate in French and/or English, both orally and in writing; (5) personal motivation, autonomy, and critical thinking.

Points of Interest to Consider:

- Opportunity to undertake an internship as part of your academic journey (Ministry of Natural Resources and Forests, forestry company) or at an international university.
- Access to a research support team (knowledge transfer, statistics, geomatics, etc.).
- Funding for an international conference to present the final results.
- State-of-the-art research facilities (new laboratory in remote sensing and forest sciences).
- You will become member of the Centre d'étude de la forêt (CEF) and of the Centre de recherche sur les matériaux renouvelables (CRMR).

Applications: From now until the position is filled. Interested individuals should send: 1) A letter of motivation, 2) a curriculum vitae, 3) university transcripts, and 4) the names of two references to Alexandre Morin-Bernard at alexandre.morin-bernard@sbf.ulaval.ca and Alexis Achim (alexis.achim@sbf.ulaval.ca).