



INNOV'ACER

**RÉSUMÉ DES CONFÉRENCES ET
BIOGRAPHIE DES CHERCHEURS**

***CONFERENCE SUMMARIES AND
RESEARCHERS' BIOGRAPHIES***

Caractérisation du concentré de sève d'érable, un nouveau produit issu des Équipements d'érablière CDL

Characterization of maple sap concentrate, a new product from CDL Sugaring Equipment



Luc Lagacé, Ph. D.
Centre ACER

Résumé | Resume

La sève d'érable est utilisée traditionnellement comme matière première à la fabrication du sirop d'érable et certains autres produits dérivés comme la tire et le beurre d'érable. L'industrie cherche depuis longtemps à diversifier ses marchés et offrir des produits novateurs et qui répondent au besoin de l'industrie et des consommateurs. Les Équipements d'érablière CDL ont mis au point récemment, un nouvel appareil permettant de concentrer la sève à un haut niveau de solides tout en minimisant le recours au traitement thermique pour y arriver. C'est de cette manière qu'on obtient une sève d'érable concentrée qui possède ses propres caractéristiques physico-chimiques et de composition qui diffèrent de celles du sirop d'érable et qui vise à combler des besoins industriels complémentaires. Cette présentation résume les travaux de caractérisation en laboratoire de ce produit par le Centre ACER

Maple sap has traditionally been used as a raw material in the production of maple syrup and other by-products such as maple taffy and butter. The industry has long sought to diversify its markets and offer innovative products that meet the needs of both industry and consumers.

CDL sugaring equipment recently developed a new device for concentrating sap to a high level of solids, while minimizing the need for heat treatment. The result is a concentrated maple sap with its own physico-chemical and compositional characteristics that differ from those of maple syrup, and which is designed to meet complementary industrial needs. This presentation summarizes Centre ACER's laboratory characterization of this product.

Biographie | Biography

Luc Lagacé est chercheur, directeur de la recherche et du transfert technologique au Centre ACER et professeur associé au département des sciences des aliments à l'Université Laval. Il détient plus de 26 ans d'expérience en recherche acéricole avec des travaux qui ont porté sur une multitude de sujets dont notamment l'étude du microbiome de la sève d'érable, l'impact de différents paramètres de production sur la qualité et l'innocuité des produits acéricoles et la pureté et l'authenticité du sirop d'érable.

Luc Lagacé is a researcher, the Director of Research and Technology Transfer at the Centre ACER, and Associate Professor in the Department of Food Science at Université Laval. He has over 26 years' experience in maple syrup research, having worked on a wide range of subjects including the study of the maple sap microbiome, the impact of various production parameters on the quality and safety of maple syrup products, and the purity and authenticity of maple syrup.

Caractérisation des sirops de saveur de type VR4

Characterization of VR4 flavour syrups



Nathalie Martin, Ph. D.
chimiste, chemist
Centre ACER

Résumé | Resume

Au Québec, le sirop d'érable vendu en vrac est soumis à un contrôle de la qualité rigoureux permettant d'établir la valeur marchande du produit selon les critères déterminés par la convention de mise en marché conclue entre les Producteurs et les productrices acéricoles du Québec (PPAQ) et le Conseil de l'industrie de l'érable (CIE). Ainsi, chaque année, ce sont quelque 300 000 barils de sirop d'érable qui sont analysés et classés par les vérificateurs de qualité agréés. Différents paramètres sont ainsi analysés dont la qualité organoleptique du sirop d'érable. Lorsque des défauts de saveur sont détectés, ceux-ci sont catégorisés selon leur type et leur intensité et leur présence affecte la valeur commerciale du produit. La catégorie de défauts de type VR4 regroupe beaucoup de caractéristiques atypiques peu ou mal définies dont on ne connaît pas précisément l'origine. Il y a en effet très peu d'information disponible concernant la répartition, la nature et le risque associé au défaut de type VR4 du sirop d'érable. Des travaux sont donc nécessaires pour mieux documenter ce problème de qualité. Le projet présenté vise donc à mieux caractériser le sirop d'érable de catégorie VR4 et à identifier des pistes de l'origine de ce défaut de saveur. Les résultats obtenus permettront potentiellement d'ajuster les méthodes de production et d'optimiser le processus de classement de ce type de sirop.

In Quebec, maple syrup sold in bulk is subject to rigorous quality control to establish the product's market value, in accordance with the criteria set out in the marketing agreement between the Producteurs et Productrices acéricoles du Québec (PPAQ) and the Conseil de l'industrie de l'érable (CIE). Each year, some 300,000 barrels of maple syrup are analyzed and graded by certified quality auditors. Various parameters are analyzed, including the organoleptic quality of the maple syrup. When flavor defects are detected, they are categorized according to their type and intensity, and their presence affects the product's commercial value. The VR4 category of defects includes many atypical characteristics of little or poorly defined origin. There is very little information available on the distribution, nature and risk associated with VR4 defects in maple syrup. Work is therefore needed to better document this quality problem. The aim of this project is to better characterize VR4 maple syrup and identify possible causes of this flavor defect. The results obtained will potentially enable us to adjust production methods and optimize the grading process for this type of syrup.



Caractérisation des sirops de saveur de type VR4

Characterization of VR4 flavour syrups



Nathalie Martin, Ph. D.
chimiste, chemist
Centre ACER

Biographie | Biography

Nathalie Martin est titulaire d'un doctorat en Sciences et technologie des aliments de l'Université Laval depuis 1999. Elle est chercheure scientifique au Centre ACER depuis 2001 et est membre de l'Ordre des chimistes du Québec. Elle est responsable du volet chimie acéricole qui regroupe des projets de recherche portant sur la transformation et la qualité des produits acéricoles. Les travaux actuels dirigés par Madame Martin ont principalement pour but de mieux comprendre l'impact des procédés, de la récolte à la transformation, sur la composition, les propriétés physico-chimiques, nutritionnelles et sensorielles des produits acéricoles.

Nathalie Martin obtained her Ph.D. in Food Science and Technology from Université Laval in 1999. She has been a research scientist at the Centre ACER since 2001, and is a member of the Ordre des chimistes du Québec. She is responsible for the maple syrup chemistry section, which includes research projects on the processing and quality of maple syrup products. Her current research focuses on understanding the impact of processes, from harvest to transformation, on the composition and physicochemical, nutritional and sensory properties of maple syrup products.

Passé, présent et futur du phénomène de la coulée

Past, present and future of the flow phenomenon



Sergio Rossi, Ph. D.
Université du Québec
à Chicoutimi (UQAC)

Résumé | Resume

La quantité du sirop produit dépend directement du volume et de la qualité de la sève récoltée pendant la saison des sucres. Malgré cette évidence, la coulée de la sève d'érable reste encore un phénomène méconnu et mystérieux. Des avancées technologiques permettent maintenant d'analyser la dynamique de la coulée à une haute résolution temporelle pour identifier les facteurs environnementaux impliqués. De telles connaissances indiqueront aux producteurs comment adapter les activités d'entaillage et permettront de prédire l'évolution de la saison des sucres face au réchauffement climatique en cours.

The quantity of syrup produced depends directly on the volume and quality of the sap harvested during the sugaring season. Despite this obvious fact, maple sap flow remains a mysterious and little-understood phenomenon. Technological advances now make it possible to analyze sap flow dynamics at high temporal resolution and identify the environmental factors involved. Such knowledge will help growers adapt tapping practices and predict the evolution of the sugaring season in the face of ongoing climate warming.

Biographie | Biography

Sergio Rossi, ing. f., Ph.D., est professeur titulaire en écologie forestière et directeur du Laboratoire sur les écosystèmes terrestres boréaux à l'Université du Québec à Chicoutimi. Il est spécialiste de la phénologie et des mécanismes de croissance des arbres en milieux froids et, plus en général, à travers l'hémisphère boréal. S'appuyant sur son expertise en écophysiologie et en biogéographie, il participe aux travaux sur l'adaptation au climat et sur la valorisation de la ressource forestière dans un contexte de changements globaux.

Sergio Rossi, ing. f., Ph.D., is Full Professor of Forest Ecology and Director of the Boreal Terrestrial Ecosystems Laboratory at the Université du Québec à Chicoutimi. He specializes in the phenology and growth mechanisms of trees in cold environments and, more generally, across the boreal hemisphere. Drawing on his expertise in ecophysiology and biogeography, he is involved in work on climate adaptation and the development of forest resources in the context of global change.

Rendement et saveur du sirop pour les érables rouges

Syrup yields and flavor from red maples



Abby van den Berg , Ph. D.
Consulting Scientist

Résumé | Resume

Les érables rouges sont parfois considérés comme des arbres de culture moins intéressants pour l'acériculture en raison de plusieurs croyances persistantes, notamment qu'ils produisent des rendements inférieurs à ceux des érables à sucre et que leur sirop a des propriétés gustatives inférieures. Des études ont été menées pour examiner ces croyances de manière empirique, en quantifiant les rendements annuels totaux des érables rouges et en évaluant la saveur du sirop produit à partir de sève d'érable rouge pure et de sève d'érable à sucre.

Red maples are sometimes considered less desirable as crop trees for maple production due to several persistent beliefs, including that they produce lower yields than sugar maples and syrup with inferior flavor properties. Studies were conducted to examine these beliefs empirically, by quantifying the total annual yields from red maple trees and assessing the flavor of syrup produced from pure red and sugar maple sap.

Biographie | Biography

Dr. Abby van den Berg est une écophysiologiste spécialiste des arbres qui a plus de vingt ans d'expérience dans la recherche et la vulgarisation en matière de production acéricole. Elle est spécialisée dans l'écophysiologie de la production acéricole, les pratiques d'entaille durables, la chimie et la saveur du sirop.

Dr. Abby van den Berg is a tree ecophysiologist with more than two decades of experience conducting research and outreach in maple production, specializing in the ecophysiologie of maple production, sustainable tapping practices, and syrup chemistry and flavor.

Classification des sirops d'érable : faire entrer la filière dans l'ère du numérique

Maple syrup classification: bringing the industry into the digital age



Christophe Cordella Ph. D.
Université Laval (UL)

Résumé | Resume

Le volume de sirop d'érable produit chaque année depuis plus de cinq étant en constante augmentation, le secteur acéricole tout entier fait face à des enjeux majeurs de contrôle qualité pour une mise en marché rapide tout en maintenant un haut standard de qualité.

Aujourd'hui sept grades de qualité sensorielle sont définis et utilisés pour classer les échantillons de sirop : OK, crochet, VR1 (défaut d'origine naturelle), VR2 (défaut d'origine microbiologique), VR4 (défaut d'origine étrangère), VR5 (défaut d'origine bourgeon) et CT4 (défaut intense). Du point de vue mathématique, nous avons là un problème de classification à 7 groupes qui implique une approche analytique nouvelle, tant du point de vue analyse chimique que du point de vue mathématique afin de résoudre une question d'indétermination dans laquelle se trouve le système de contrôle acéricole. Le dispositif actuel d'analyse chimique des sirops n'a pas la capacité discriminatoire suffisante pour conduire à des performances de classification supérieures à 90%, il ne classe correctement que 50% des échantillons testés. L'autre moitié doit être vérifiée par les inspecteurs, et ce travail aujourd'hui devient impossible tant la quantité d'échantillons à tester est importante. Cette conférence a pour but de montrer que la solution du problème passe par une analyse mathématique simple, mais essentielle pour comprendre comment lever les limites actuelles que rencontre la chaîne de classement acéricole. On présentera également une partie des résultats issue d'un projet de recherche financé par le CRIBIQ, le RITA et les Producteurs et Productrices Acéricoles du Québec. En perspectives, sera évoqué la construction d'un nouveau projet imaginé pour donner à la filière acéricole, les moyens de se doter d'un nouveau dispositif analytique unique capable de classer l'ensemble des échantillons avec un taux de non-erreur supérieur à 90% qui fournira à la filière acéricole canadienne une avance scientifique et technique pour les 15 ans à venir.

The volume of maple syrup produced each year has been steadily increasing for more than five years, and the entire maple syrup industry is facing major challenges in quality control to ensure rapid commercialization while maintaining a high standard of quality.

Currently, seven sensory quality grades are defined and used to classify syrup samples: OK, "crochet", VR1 (defect of natural origin), VR2 (microbiological defect), VR4 (foreign-origin defect), VR5 (bud-origin defect), and CT4 (intense defect). Mathematically, this is a 7-class classification problem that calls for a novel analytical approach, both in terms of chemical analysis and mathematical modeling, to resolve a current issue of indeterminacy in the quality control system.



Classification des sirops d'érable : faire entrer la filière dans l'ère du numérique

Maple syrup classification: bringing the industry into the digital age



Christophe Cordella Ph. D.
Université Laval (UL)

The current chemical analysis framework used for syrup does not have sufficient discriminative power to achieve classification performances above 90%; it correctly classifies only 50% of the tested samples. The remaining half must be verified by inspectors, a task that has become unmanageable due to the growing volume of samples.

This presentation aims to demonstrate that the solution lies in a simple yet essential mathematical analysis to understand how to overcome the current limitations of the syrup grading chain. It will also present part of the results from a research project funded by CRIBIQ, RITA, and the Québec Maple Syrup Producers.

Looking ahead, the construction of a new project will be discussed, designed to provide the maple syrup sector with a unique analytical tool capable of classifying all samples with an error rate below 10%. This would grant the Canadian maple syrup industry a scientific and technological edge for the next 15 years.

Biographie | Biography

Christophe Cordella est professeur agrégé à la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation et directeur du LARTIC – Laboratoire de Recherche et de Traitement de l'Information Chimiosensorielle. Il possède une expertise reconnue en chimie analytique et en chimiométrie et en particulier dans le domaine de l'analyse factorielle et des algorithmes d'apprentissage pour des problématiques de classification et de prédiction de propriétés physicochimiques et sensorielles de produits alimentaires ou de grandeurs liées à la mise en œuvre de procédés de transformation. Cette expertise est notamment mise en application dans le domaine de la détection des fraudes dans les aliments ou plus généralement de l'authenticité dans le domaine bioalimentaire. Il est également une expertise dans le contrôle-qualité des produits de la ruche et dans le suivi de la santé des colonies d'abeilles au moyen d'un dispositif à capteurs dont il est l'inventeur.



Classification des sirops d'érable : faire entrer la filière dans l'ère du numérique

Maple syrup classification: bringing the industry into the digital age



Christophe Cordella Ph. D.
Université Laval (UL)

Après une carrière dans l'industrie des nez et langues électroniques puis comme chercheur à l'Institut National de la Recherche Agronomique et à AgroParisTech en France, il a rejoint l'Université Laval pour développer une activité de recherche centrée sur les méthodes d'analyse non-invasives et le développement d'approches chimiométriques nouvelles permettant l'intégration de sources de données multi-techniques (RMN du proton, infrarouge, fluorescence 3D, imagerie hyperspectrale, etc.) dans les modèles statistiques. L'objectif étant de mieux expliquer la perception sensorielle à partir des données instrumentales.

Il est responsable de cours à l'université en analyse sensorielle et en chimiométrie.

Christophe Cordella est un des administrateurs de la Société des Experts Chimistes de France et membre de la Commission nationale pour l'évaluation des Ingénieurs de l'Institut National de la Recherche pour l'Agriculture, l'alimentation et l'Environnement (INRAe) en France.

Christophe Cordella is Associate Professor at the Faculty of Agricultural and Food Sciences and Director of LARTIC - Laboratoire de Recherche et de Traitement de l'Information Chimiosensorielle. He has recognized expertise in analytical chemistry and chemometrics, particularly in the field of factorial analysis and learning algorithms for the classification and prediction of physicochemical and sensory properties of food products, or quantities linked to the implementation of transformation processes. This expertise is applied in particular to the detection of food fraud and, more generally, to authenticity in the bio-food sector. He is also an expert in the quality control of beehive products, and in monitoring the health of bee colonies using a sensor device he invented.

After a career in the electronic nose and tongue industry, then as a researcher at the Institut National de la Recherche Agronomique and AgroParisTech in France, he joined Université Laval to develop a research activity focused on non-invasive analysis methods and the development of novel chemometric approaches enabling the integration of multi-technique data sources (proton NMR, infrared, 3D fluorescence, hyperspectral imaging, etc.) into statistical models. The aim is to better explain sensory perception using instrumental data.

He is responsible for university courses in sensory analysis and chemometrics.

Christophe Cordella is a board member of the Société des Experts Chimistes de France and a member of the Commission nationale pour l'évaluation des Ingénieurs de l'Institut National de la Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAe) in France.

Antimousses en production acéricole – Mise à jour des travaux de recherche

Defoaming in maple syrup production – Research update



Luc Lagacé, Ph. D.
Centre ACER

Catherine Monserrate
Ph. D.
Cornell University

Résumé | Resume

L'utilisation des produits antimousses pour contrôler le moussage dans les évaporateurs acéricoles est une pratique courante en industrie. Cette présentation fera état des enjeux de cette pratique pour l'industrie et donnera une mise à jour des travaux de recherche sur ce sujet par un duo de chercheurs impliqués dans les projets en cours.

The use of defoaming products to control foaming in maple syrup evaporators is a common practice in the industry. This presentation will discuss the implications of this practice for the industry and provide an update on research on this topic by a pair of researchers involved in ongoing projects.

Biographies | Biographies

Luc Lagacé est chercheur, directeur de la recherche et du transfert technologique au Centre ACER et professeur associé au département des sciences des aliments à l'Université Laval. Il détient plus de 26 ans d'expérience en recherche acéricole avec des travaux qui ont porté sur une multitude de sujets dont notamment l'étude du microbiome de la sève d'érable, l'impact de différents paramètres de production sur la qualité et l'innocuité des produits acéricoles et la pureté et l'authenticité du sirop d'érable.

Luc Lagacé is a researcher, Director of Research and Technology Transfer at the Centre ACER, and Associate Professor in the Department of Food Science at Université Laval. He has over 26 years' experience in maple syrup research, having worked on a wide range of subjects including the study of the maple sap microbiome, the impact of various production parameters on the quality and safety of maple syrup products, and the purity and authenticity of maple syrup.



Antimousses en production acéricole – Mise à jour des travaux de recherche

Defoaming in maple syrup production – Research update



Luc Lagacé, Ph. D.
Centre ACER

Catherine Monserrate
Ph. D.
Cornell University

Biographies | *Biographies*

Catherine Monserrate est spécialiste du soutien à la recherche à l'université Cornell, où elle se consacre à la recherche sur la sécurité alimentaire et la qualité des produits de l'érable dans le cadre du Cornell Maple Program. Avec une formation en sciences alimentaires et en horticulture post-récolte, ses recherches ont porté sur la chimie alimentaire, l'évaluation de la qualité et l'analyse sensorielle des fruits et légumes, de la sève d'érable et des produits de l'érable. Elle a dirigé de nombreux projets qui ont abouti à l'élaboration de lignes directrices pour la production de produits de l'érable à valeur ajoutée et dirige actuellement le développement d'un cours en ligne sur les bonnes pratiques de fabrication et les contrôles préventifs destiné aux producteurs de produits de l'érable. En outre, elle a collaboré à des projets de recherche visant à évaluer la qualité de la sève et du sirop, à déterminer la quantité d'antimousse dans les sirops d'érable et à élaborer des protocoles d'assainissement pour les érablières. Ses contributions à la communauté de l'alimentation et de l'agriculture comprennent un brevet, 12 publications évaluées par des pairs et 14 publications de vulgarisation.

Dr. Catherine Monserrate is a Research Support Specialist at Cornell University, focused on maple food safety and quality research within the Cornell Maple Program. With a background in food science and postharvest horticulture sciences, her research has focused on food chemistry, quality assessments, and sensory analyses of produce, maple sap, and maple products. She has led multiple projects resulting in guidelines to produce value-added maple products and is currently leading the development of an online Good Manufacturing Practices and Preventive Controls course tailored for maple producers. Additionally, she has collaborative research projects evaluating sap and syrup quality, assessing defoamer quantity in maple syrups, and developing sanitation protocols for maple sugarhouses. Her contributions to the food and agriculture community include one patent, 12 peer-reviewed publications, and 14 extension publications.

Impact de l'inoculation de la tubulure du système de collecte de la sève sur les propriétés organoleptiques du sirop d'érable

Impact of inoculation of the sap collection tubing system on the organoleptic properties of maple syrup



Mériele Gagnon, Ph. D.
Centre ACER

Résumé | Resume

Lors de son passage dans le système de collecte, la sève d'érable est exposée aux microorganismes ayant colonisé la tubulure, ce qui peut altérer sa qualité et entraîner des défauts organoleptiques dans le sirop produit. Afin de contrer ce phénomène, une étude a été réalisée pour évaluer l'impact de l'inoculation de la tubulure avec des microorganismes bénéfiques sur la qualité du sirop d'érable. Trois souches bactériennes — *Pseudomonas* sp. MSB2019, *Janthinobacterium lividum* 100-P12-9 et *Pseudomonas fluorescens* ATCC 17926 — ont été sélectionnées pour leur capacité à former des biofilms et leur impact sur la qualité du sirop. Ces souches ont été inoculées dans le système de collecte avant le début de la saison des sucres pendant deux années consécutives. La composition microbienne de la sève ainsi que les propriétés organoleptiques du sirop obtenu à partir des systèmes inoculés ont été comparées à celles d'un système non-inoculé. L'inoculation avec *Pseudomonas* sp. MSB2019 a conduit à une modification de la composition bactérienne de la sève. Lors de la deuxième année, l'analyse sensorielle des sirops associés à cette souche a révélé une plus grande intensité de la saveur d'érable, ainsi que de la saveur globale. Ces résultats suggèrent que l'inoculation contrôlée des systèmes de collecte avec des cultures protectrices pourrait constituer une approche innovante pour améliorer la qualité du sirop d'érable, ouvrant ainsi de nouvelles perspectives pour l'acériculture.

*As it passes through the collection system, maple sap is exposed to microorganisms that have colonized the tubing, which can alter its quality and lead to organoleptic defects in the syrup produced. To counter this phenomenon, a study was carried out to assess the impact of inoculating the tubing with beneficial microorganisms on maple syrup quality. Three bacterial strains – *Pseudomonas* sp. MSB2019, *Janthinobacterium lividum* 100-P12-9 and *Pseudomonas fluorescens* ATCC 17926 – were selected for their ability to form biofilms and their impact on syrup quality. These strains were inoculated into the collection system before the start of the sugaring season for two consecutive years. The microbial composition of the sap and the organoleptic properties of the syrup obtained from the inoculated systems were compared with those of a non-inoculated system. Inoculation with *Pseudomonas* sp. MSB2019 led to a change in the bacterial composition of the sap. In the second year, sensory analysis of syrups associated with this strain revealed greater intensity of maple flavor, as well as overall flavor. These results suggest that controlled inoculation of collection systems with protective cultures could be an innovative approach to improving maple syrup quality, opening up new prospects for maple syrup production.*



Impact de l'inoculation de la tubulure du système de collecte de la sève sur les propriétés organoleptiques du sirop d'érable

Impact of inoculation of the sap collection tubing system on the organoleptic properties of maple syrup



Mérielie Gagnon, Ph. D.
Centre ACER

Biographie | Biography

Mérielie Gagnon a effectué un baccalauréat en biologie à l'Université du Québec à Chicoutimi. Elle a par la suite réalisé une maîtrise et un doctorat en microbiologie agroalimentaire au Laboratoire de génomique microbienne de l'Université Laval. Elle a réalisé un stage postdoctoral de 2021-2024 au sein du même laboratoire, afin de caractériser les biofilms des systèmes de traite des fermes laitières. Pendant cette période, elle a également enseigné le cours « Progrès récents en microbiologie agroalimentaire » aux étudiants et étudiantes des cycles supérieurs en sciences des aliments. Elle a rejoint l'équipe du Centre ACER en août 2024 et ces activités de recherche visent à évaluer l'impact des différentes pratiques en érablière sur la qualité de la sève et du sirop d'érable. Elle a un grand intérêt pour la réalisation de projet en collaboration avec les membres de l'industrie acéricole, afin de mieux répondre aux problématiques du secteur.

Mérielie Gagnon completed a bachelor's degree in biology at the Université du Québec à Chicoutimi. She then completed a master's degree and a doctorate in agri-food microbiology at Laval University's Microbial Genomics Laboratory. She completed a postdoctoral internship from 2021-2024 in the same laboratory, characterizing biofilms in dairy farm milking systems. During this period, she also taught the course "Recent advances in agri-food microbiology" to graduate students in food science. She joined the Centre ACER team in August 2024, and her research activities are aimed at assessing the impact of different maple syrup practices on the quality of maple sap and syrup. She has a keen interest in carrying out projects in collaboration with members of the maple syrup industry, in order to better respond to the sector's issues.

Les insectes herbivores dans les érablières : ravageurs et biodiversité

Herbivorous insects in maple forests: pests and biodiversity



Emma Despland, Ph. D.
Concordia University

Résumé | Resume

Les dommages causés par les insectes ravageurs sont en augmentation avec les changements climatiques, via la propagation des espèces envahissantes, l'extension vers le Nord des aires de répartition et l'intensification des épidémies des espèces indigènes. D'autre part, on note aussi une perte de biodiversité alarmante chez les insectes, incluant la disparition d'espèces rares et la chute d'effectifs d'espèces communes. Les insectes herbivores représentent une proportion importante de la vie terrestre, mais ceux qui ne causent pas de dommages économiques sont souvent méconnus. Comment protéger les érablières des ravageurs tout en protégeant la biodiversité qu'elles recèlent?

Notre laboratoire étudie les facteurs qui contribuent à la dynamique des épidémies d'un ravageur indigène (la livrée des forêts) et d'un autre exotique (la spongieuse Européenne) pour comprendre les sources de mortalité naturelles qui contribuent au contrôle des populations de ces chenilles. Nous examinons notamment comment les forces ascendantes (traits de la plante hôte) et descendantes (pathogènes, parasitoïdes, prédateurs) varient dans une érablière pour structurer à la fois les populations de ravageurs et la diversité des herbivores méconnus. Nos résultats suggèrent que plusieurs guildes d'ennemis naturels jouent des rôles importants dans le contrôle des populations de ravageurs et que les jeunes arbres en régénération sous la canopée sont un réservoir important de biodiversité.

Damage caused by insect pests is increasing with climate change, via the spread of invasive species, the northward extension of ranges and the intensification of epidemics of native species. On the other hand, there is also an alarming loss of biodiversity among insects, including the disappearance of rare species and falling numbers of common species. Herbivorous insects represent a significant proportion of terrestrial life, but those that do not cause economic damage are often overlooked. How can we protect maple groves from pests while preserving their biodiversity?

Our laboratory is studying the factors that contribute to the epidemic dynamics of a native pest (the forest tent caterpillar) and an exotic one (the European gypsy moth) to understand the natural sources of mortality that contribute to the control of these caterpillar populations. In particular, we examine how bottom-up (host plant traits) and top-down (pathogens, parasitoids, predators) forces vary in a maple grove to structure both pest populations and the diversity of unknown herbivores. Our results suggest that several guilds of natural enemies play important roles in controlling pest populations, and that young regenerating trees under the canopy are an important reservoir of biodiversity.



Les insectes herbivores dans les érablières : ravageurs et biodiversité

Herbivorous insects in maple forests: pests and biodiversity



Emma Despland, Ph. D.
Concordia University

Biographie | Biography

Emma Despland est professeure-chercheure au département de biologie de l'université Concordia. Ses travaux de recherche portent sur les relations plantes-insectes, visant à comprendre comment les insectes herbivores font leurs choix alimentaires et quels sont les conséquences de ces choix sur les écosystèmes forestiers. Son expertise porte notamment sur les ravageurs épidémiques comme la tordeuse des bourgeons de l'épinette, la livrée des forêts et la spongieuse.

Emma Despland is a research professor in the Department of Biology at Concordia University. Her research focuses on plant-insect relationships, understanding how herbivorous insects make their food choices and the consequences of these choices on forest ecosystems. His expertise includes epidemic pests such as spruce budworm, forest tent caterpillar and gypsy moth.

Prédire la croissance potentielle des érables au Québec afin de guider les producteurs dans leurs stratégies d'entaillage

Predicting the potential growth of maple trees in Quebec to guide producers in their tapping strategies



Frédéric Brossard-Pellerin
Université Laval

Résumé | Resume

Avec la demande en augmentation du sirop d'érable, il est crucial d'entailler les érables à sucre afin d'assurer d'avoir assez du bois sain pour la récolte d'eau d'érable à la suite des cicatrices dues aux entailles passées. Il serait important d'éviter d'entailler dans du bois compartimenté. Pour s'assurer d'avoir une récolte d'eau d'érable durable et optimale, il serait intéressant de développer une stratégie d'entaillage qui tient compte de la croissance radiale future prévue des érables. Pour ce faire, cette étude propose de créer un outil permettant de prédire la croissance d'un érable à sucre selon le climat, les propriétés du sol, les caractéristiques du peuplement, l'historique de perturbations ainsi que l'abondance, la diversité et le type d'espèces compagnes présentes. Pour ce faire, on utilisera les données du réseau québécois des placettes échantillons permanentes du ministère des Ressources naturelles et des Forêts. Cet inventaire compte 28 909 érables à sucre de 9,1 cm ou plus, qui ont été mesurés au moins deux fois, à l'intérieur de 2 452 placettes-échantillons permanentes. Ces inventaires décennaux ont été répétés de 2 à 5 fois selon les placettes. L'outil que propose cette étude est un modèle créé par l'apprentissage machine avec l'algorithme « Random Forest ». Cette étude a pour but de mieux prédire la croissance de l'érable à sucre sur le territoire québécois ainsi que de créer un outil simple pour les acériculteurs et conseillers acéricoles afin de guider les producteurs sur leurs stratégies d'entaillages.

With the increasing demand for maple syrup, it's crucial to tap sugar maples to ensure there's enough healthy wood for the maple water harvest following scarring from past tapping. It is important to avoid tapping into compartmentalized wood. To ensure a sustainable and optimal maple water harvest, it would be interesting to develop a tapping strategy that takes into account the expected future radial growth of maples. To this end, this study proposes to create a tool for predicting sugar maple growth based on climate, soil properties, stand characteristics, disturbance history and the abundance, diversity and type of companion species present. This will be done using data from the Quebec network of permanent sample plots run by the Ministère des Ressources naturelles et des Forêts. This inventory includes 28,909 sugar maples measuring 9.1 cm or more, which have been measured at least twice, in 2,452 permanent sample plots. These ten-year inventories were repeated 2 to 5 times, depending on the plot. The tool proposed in this study is a model created by machine learning using the "Random Forest" algorithm. The aim of this study is to better predict the growth of sugar maples in Quebec, and to create a simple tool for maple syrup producers and advisors to guide them in their decisions.



Prédire la croissance potentielle des érables au Québec afin de guider les producteurs dans leurs stratégies d'entaillage

Predicting the potential growth of maple trees in Quebec to guide producers in their tapping strategies



Frédéric Brossard-Pellerin
Université Laval

Biographie | Biography

Frédéric Brossard-Pellerin est diplômé au baccalauréat d'aménagement et environnement forestiers à l'Université Laval depuis 2022. Durant ses années à Québec, il a réalisé des stages en foresterie urbaine ainsi qu'en inventaire de plantations de peupliers au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Il a par la suite débuté une maîtrise en biologie à l'Université du Québec en Outaouais sur la croissance de l'érable à sucre sur le territoire québécois. Amoureux de la nature, il souhaite, dans un futur proche, avoir sa propre terre acéricole et exploiter des entailles professionnellement ou pour le plaisir!

Frédéric Brossard-Pellerin graduated from Université Laval in 2022 with a bachelor's degree in forest management and environment. During his years in Quebec City, he completed internships in urban forestry and poplar plantation inventory at the Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. He then began a master's degree in biology at the Université du Québec en Outaouais on the growth of sugar maples in Quebec. A lover of nature, he hopes, in the near future, to own his own maple syrup farm and exploit taps professionally or for pleasure!

La migration assistée des essences forestières : préparer aujourd'hui les érablières de demain

Assisted tree species migration: preparing today for tomorrow's maple groves



Roberto Silvestro, Ph. D.
Université du Québec à
Chicoutimi (UQAC)

Résumé | Resume

Les producteurs de sirop d'érable doivent aujourd'hui relever des défis majeurs liés aux changements climatiques. Parmi ceux-ci figurent l'altération des périodes de coulée, l'imprévisibilité accrue des régimes météorologiques et les menaces pour la santé des érables. Cette présentation introduit la migration assistée comme une solution proactive permettant de renforcer l'adaptation et la résilience des écosystèmes forestiers. La migration assistée consiste à déplacer de manière intentionnelle certaines espèces ou populations forestières vers des régions où les conditions climatiques anticipées seront favorables à leur croissance et survie en future. En présentant le projet de recherche DREAM, l'accent sera mis sur la diversité génétique, la gestion durable des forêts et les partenariats collaboratifs, essentiels à la pérennité de l'industrie acéricole pour les générations à venir.

Today's maple syrup producers face major challenges linked to climate change. These include changing sap flow periods, more unpredictable weather patterns and threats to the health of maple trees. This presentation introduces assisted migration as a proactive solution to enhance the adaptation and resilience of forest ecosystems. Assisted migration involves the intentional relocation of certain forest species or populations to regions where anticipated climatic conditions will be favorable to their future growth and survival. In presenting the DREAM research project, the focus will be on genetic diversity, sustainable forest management and collaborative partnerships, essential to the sustainability of the maple syrup industry for generations to come.



La migration assistée des essences forestières : préparer aujourd'hui les érablières de demain

Assisted tree species migration: preparing today for tomorrow's maple groves



Roberto Silvestro, Ph. D.
Université du Québec à
Chicoutimi (UQAC)

Biographie | Biography

Roberto Silvestro est professeur-chercheur sous octroi à l'Université du Québec à Chicoutimi. Il est titulaire d'un baccalauréat et d'une maîtrise en foresterie et sciences de l'environnement, ainsi que d'un doctorat en biologie. En tant qu'écophysiologiste forestier, ses recherches se situent à l'intersection des sciences biologiques et écologiques. Il s'intéresse particulièrement aux réponses des arbres aux divers facteurs biotiques et abiotiques, principalement dans les écosystèmes forestiers de climats froids. Ses travaux portent précisément sur l'analyse des traits adaptatifs biologiques, physiologiques et phénologiques des plantes, tant dans leurs habitats naturels qu'en dehors de ceux-ci. Son objectif est de comprendre comment ces traits interagissent avec le changement climatique et comment ces connaissances peuvent être appliquées pour améliorer les pratiques de gestion forestière durable.

Roberto Silvestro is a professor-researcher under grant at the Université du Québec à Chicoutimi. He holds bachelor's and master's degrees in forestry and environmental sciences, as well as a doctorate in biology. As a forest ecophysiologist, his research lies at the intersection of the biological and ecological sciences. He is particularly interested in the responses of trees to various biotic and abiotic factors, mainly in forest ecosystems in cold climates. His work focuses specifically on analyzing the biological, physiological and phenological adaptive traits of plants, both in and outside their natural habitats. His aim is to understand how these traits interact with climate change, and how this knowledge can be applied to improve sustainable forest management practices.

Le défi de prédire l'effet des changements climatiques sur les érablières, du paysage jusqu'à l'individu

The challenge of predicting the impact of climate change on sugar bushes, from the landscape to the individual



Dominique Gravel, Ph. D.
Université de Sherbrooke

Résumé | Resume

Les changements climatiques affectent les érablières à plusieurs échelles d'organisation. La distribution géographique de l'érable à sucre, la dynamique des peuplements et la coulée sont toutes des variables qui influencent la production acéricole et qui sont sensibles au climat. Dans cette présentation, je ferai une synthèse de plus de 15 ans de travaux de modélisation à ces différents niveaux d'organisation. Nous constatons des différences majeures entre les échelles ; alors que nous prédisons avec une grande précision la répartition géographique des érablières et leur réponse au changement climatique, il est beaucoup plus difficile de représenter la performance individuelle des arbres en raison d'une grande variation entre les individus. Bien que la physiologie de la coulée soit bien connue, construire un modèle de prédiction pour les coulées dans le futur s'avère un défi encore plus difficile. Je discuterai des apprentissages tirés des succès et des échecs dans nos efforts de modélisation des érablières.

Climate change affects maple groves on several organizational scales. The geographical distribution of sugar maples, stand dynamics and the flow of sap are all variables that influence maple production and are sensitive to climate. In this presentation, I will summarize over 15 years of modeling work at these different levels of organization. We find major differences between scales; while we predict with great accuracy the geographical distribution of maple groves and their response to climate change, it is much more difficult to represent individual tree performance due to large variation between individuals. Although sap flow physiology is well known, building a predictive model for sap flow in the future is proving an even more difficult challenge. I'll discuss what we've learned from the successes and failures of our maple syrup modeling efforts.



Le défi de prédire l'effet des changements climatiques sur les érablières, du paysage jusqu'à l'individu

The challenge of predicting the impact of climate change on sugar bushes, from the landscape to the individual



Dominique Gravel, Ph. D.
Université de Sherbrooke

Biographie | Biography

Dominique Gravel est professeur titulaire au Département de biologie de l'Université de Sherbrooke et titulaire de la Chaire de recherche du Canada en Écologie intégrative. Ses travaux portent sur la distribution de la biodiversité et son impact sur les fonctionnements des cosystèmes, avec un intérêt particulier pour les forêts tempérées. À l'interface entre la biogéographie et l'écologie des communautés, il explore des questions fondamentales à propos de la distribution des espèces et des communautés. Il contribue également aux activités de Biodiversité Québec, un partenariat scientifique qui vise à observer, analyser et documenter les changements de biodiversité pour le Québec. Ses travaux misent sur des techniques avancées de modélisation mathématique, d'analyse de données et d'études empiriques sur différents écosystèmes, des érablières du sud du Québec aux communautés de vertébrés dans le haut Arctique.

Dominique Gravel is a full professor in the Department of Biology at the Université de Sherbrooke and holds the Canada Research Chair in Integrative Ecology. His work focuses on the distribution of biodiversity and its impact on the functioning of ecosystems, with a particular interest in temperate forests. At the interface between biogeography and community ecology, he explores fundamental questions about the distribution of species and communities. He also contributes to the activities of Biodiversité Québec, a scientific partnership that aims to observe, analyze and document changes in biodiversity for Quebec. His work draws on advanced mathematical modeling techniques, data analysis and empirical studies of different ecosystems, from maple stands in southern Quebec to vertebrate communities in the high Arctic.

Avancement de la saison des sucres à travers la distribution des érablières

Advancing the sugar season through the distribution of maple bushes



Tim Rademacher, Ph. D.
University of Vermont

Résumé | Resume

L'acériculture est une pratique ancestrale donc le rendement est fortement influencé par les conditions météorologiques pendant la saison des sucres. Des études antérieures basées sur des séries temporaires ont suggéré un avancement de la saison de production. Nous présentons de nouvelles données provenant de plusieurs sources pour démontrer un avancement petit, mais continu depuis plus de 100 ans dans la saison des sucres. L'avancement du début et de la fin de la saison est équivalent. En conséquence, la durée de la période ne semble pas changer de manière globale à travers la distribution des érablières acéricoles.

Maple syrup production is an ancestral practice, and yields are strongly influenced by weather conditions during the sugaring season. Previous studies based on temporary series have suggested an advancement of the production season. We present new data from several sources to demonstrate a small but continuous advance in the sugar season for over 100 years. The advancement of the beginning and end of the season is equivalent. As a result, the length of the period does not appear to change globally across the distribution of maple groves.

Biographie | Biography

Tim Rademacher est le directeur scientifique du Proctor Maple Research Center et professeur en biologie végétale à l'Université du Vermont. Avec une formation en modélisation computationnelle, écophysiologie des plantes et production de sirop d'érable, ses recherches se concentrent sur l'exploration de la manière dont la production de sirop d'érable peut aider à atténuer et à s'adapter aux changements globaux (par exemple, la séquestration du carbone et la protection de la biodiversité), sur le développement de pratiques durables et résilientes face aux impacts des changements globaux, ainsi que sur l'innovation des procédés de production.

Tim Rademacher is Scientific Director of the Proctor Maple Research Center and Professor of Plant Biology at the University of Vermont.

With a background in computational modeling, plant ecophysiology and maple syrup production, his research focuses on exploring how maple syrup production can help mitigate and adapt to global change (e.g., carbon sequestration and biodiversity protection), developing sustainable and resilient practices in the face of global change impacts, and innovating production processes.

Le parcours de l'eau d'érable : de la neige à votre sirop

The maple water trail: from snow to syrup



Élise Bouchard, ing. f., M. Sc.
Université du Québec à
Montréal (UQAM)

Résumé | Resume

Quelle est l'origine de l'eau d'érable récoltée au printemps ? Dans cette étude, nous suivons son parcours jusqu'à l'entaille, en analysant l'eau provenant de différentes hauteurs des érables (souche, tronc et cime) ainsi que des sols forestiers, grâce à un isotope stable de l'hydrogène. Je vous présenterai l'évolution des sources d'eau dans la sève d'érable au cours de la saison des sucres, en distinguant l'eau de fonte des neiges de celle stockée dans le tronc avant l'hiver, ainsi que leur influence sur les rendements acéricoles (taux de sucre et volume).

What is the origin of maple water harvested in spring?

In this study, we follow its path to the tapping point, analyzing water from different maple tree heights (stump, trunk and crown) as well as from forest soils, using a stable hydrogen isotope. I will present the evolution of water sources in maple sap during the sugaring season, distinguishing between snowmelt water and water stored in the trunk before winter, as well as their influence on maple yields (sugar content and volume).

Biographie | Biography

Élise Bouchard est ingénieure forestière et œuvre en recherche. Elle étudie aussi bien la physiologie des arbres en contexte acéricole – comme la circulation de l'eau et des sucres – que les grands patrons écologiques et biogéographiques des espèces arborées. Sa maîtrise portait sur la distribution mondiale des stratégies vitales des arbres selon le climat et les sols. Maintenant doctorante en biologie à l'UQÀM, Élise concentre ses recherches sur l'acériculture et s'emploie à démystifier les secrets de la sève sucrée de l'érable. Elle a participé en 2022 à la rédaction d'un avis scientifique sur des recommandations d'entailage souhaitables et durables pour le Québec. Depuis 2021, vous pouvez aussi l'entendre comme chroniqueuse scientifique à l'émission « Moteur de recherche » à Radio-Canada ICI Première, où elle répond à des questions du grand public portant sur les arbres et les forêts.

Élise Bouchard is a forestry engineer and researcher. She studies tree physiology in maple syrup production – such as the circulation of water and sugars – as well as the major ecological and biogeographical patterns of tree species. Her master's degree focused on the worldwide distribution of tree life strategies according to climate and soil. Now a doctoral student in biology at UQÀM, Élise is focusing her research on maple syrup production, demystifying the secrets of maple sap. In 2022, she participated in the drafting of a scientific opinion on desirable and sustainable tapping recommendations for Quebec. Since 2021, you can also hear her as a science columnist on Radio-Canada ICI Première's "Moteur de recherche" program, where she answers questions from the general public about trees and forests.

MERCI À NOS PARTENAIRES !
THANKS TO OUR PARTNERS!

PRESTIGE



OR | GOLD



ARGENT | SILVER



BRONZE



INSTITUTION



