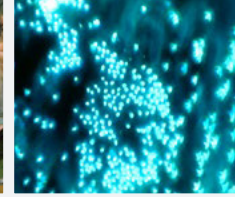




Les Brèves

du Service canadien des forêts - Centre de foresterie des Laurentides



Numéro 64 - 2025

Tordeuse des bourgeons de l'épinette : qu'en est-il de ses interactions avec les feux de végétation ?

La tordeuse des bourgeons de l'épinette est une source de perturbation majeure dans les forêts boréales de l'est du Canada. Malgré leurs impacts non négligeables, ces perturbations biotiques ont rarement été incluses dans les modèles globaux de dynamique de la végétation (DGVM en anglais). Ces modèles sont surtout utilisés pour estimer les impacts globaux du changement climatique sur les écosystèmes terrestres, notamment les feux de végétation. Il a également été proposé qu'elles pourraient augmenter la probabilité de feux dans les régions touchées.

Face à ce constat, une équipe de recherche regroupant des membres de l'Ontario Forest Research Institute, de l'Université de Lorraine, de l'Université de Montpellier, de l'UQAT, de l'University of Hong Kong, du PSL University et du Service canadien des forêts a développé une représentation de la défoliation causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette et les facteurs qui l'affectent, à l'échelle régionale, dans un DGVM.

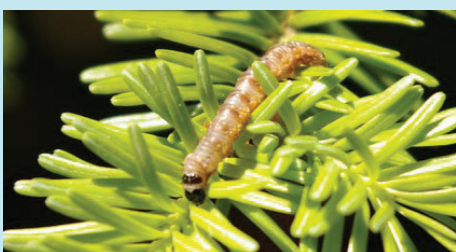


Photo : RNCAN

L'équipe a ainsi élaboré une représentation du cycle de développement de la tordeuse à l'intérieur du DGVM, et ce, en lien avec la densité du feuillage, des larves et de leurs effets de défoliation. Une expérimentation a également été faite sur l'interaction entre la tordeuse et les feux de végétation. Elle a démontré que la superficie brûlée est légèrement augmentée après une épidémie, mais que cette dynamique pourrait être modifiée par le changement climatique. Il a été possible de conclure que le modèle de tordeuse ainsi développé pourrait être transférable à d'autres espèces d'insectes défoliateurs et que les perturbations biotiques et leurs interactions avec les feux peuvent être simulées de manière effective dans un DGVM.

Pour information : Martin Girardin

martin.girardin@nrcan-rncan.gc.ca
<https://ostmrncan-dostmrncan.canada.ca/handle/1845/218075>

Sol scarifié et amendé, un idéal pour l'érable à sucre ?

L'érable à sucre est depuis longtemps une espèce dominante dans les forêts du sud-est du Canada et du nord-est des États-Unis. De récentes études démontrent que les événements extrêmes comme la sécheresse, les épisodes de ravageurs et l'acidification des sols auraient dans certaines régions un impact sur la composition de la forêt feuillue. Par exemple, des espèces de moindre intérêt économique comme le hêtre envahiraient progressivement les érabières sous ces nouvelles conditions.

Pour favoriser l'établissement de l'érable et limiter celui du hêtre, la création de trouées, l'amendement calcique (chaux, cendre de bois), la scarification du sol et le retrait du hêtre, sont utilisés, mais ces mesures semblent parfois inefficaces. À la recherche de nouvelles solutions, des chercheurs du Service canadien des forêts ont comparé l'effet de trois amendements de sol en combinaison avec la scarification ou non du sol, sur la régénération de feuillus dans un peuplement mature dominé par l'érable à sucre soumis à une coupe de jardinage. L'objectif était de trouver la combinaison qui favoriserait les espèces de grande valeur, dont l'érable à sucre et le bouleau jaune, tout en limitant l'établissement d'espèces secondaires.

Les résultats de l'étude démontrent que l'amendement à la chaux a favorisé l'établissement de l'érable à sucre tout en contrôlant le hêtre et l'érable rouge alors que la scarification a surtout favorisé l'établissement du bouleau jaune, du cerisier de Pennsylvanie et de l'érable rouge. Ensemble, la combinaison de la scarification et de l'amendement à la chaux s'est avérée efficace pour favoriser le rétablissement de l'érable à sucre, permettre la reprise du bouleau jaune et du cerisier de Pennsylvanie et contrôler le hêtre et l'érable rouge.

L'efficacité des traitements et de leurs combinaisons souligne l'importance de prendre en compte les besoins spécifiques des différentes espèces pour affiner la composition de la forêt.

Pour information : Jérôme Laganière

jerome.laganiere@nrcan-rncan.gc.ca
<https://ostmrncan-dostmrncan.canada.ca/handle/1845/229165>

Utiliser les variations géographiques de l'évolution adaptative du peuplier faux-tremble pour faire face aux changements climatiques

Mieux prédire la résilience climatique des espèces végétales essentielles à la stabilité des écosystèmes, notamment pour la restauration des habitats naturels, est un atout considérable en contexte de changement climatique. Le peuplier faux-tremble est une espèce importante dans l'étude de la résilience aux futures conditions climatiques, car elle assure le maintien de diverses fonctions écosystémiques.

Cette étude présente une nouvelle structure de soutien à la revégétalisation résiliente au climat, basée sur des patrons de variation génétique chez le peuplier faux-tremble. Combinée à des tests de germination, elle a analysé la structure et la composition génétiques de plus de 1 000 individus couvrant l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce. Cela a permis de délimiter quatre grands groupes génétiques à l'échelle de l'aire de répartition qui couvre l'Amérique du Nord.



Distribution géographique des échantillons de peuplier faux-tremble utilisés dans l'étude. (Photo : RNCAN)

Cette étude a aussi permis de mettre en lumière les réponses différentes de populations naturelles de peuplier faux-tremble de l'ouest des États-Unis et de l'est du Canada soumises à des températures élevées et à un stress hydrique. À titre d'exemple, en cas de sécheresse, les génotypes de l'ouest des États-Unis ont présenté des taux de germination significativement plus faibles que ceux de l'est de l'Amérique du Nord. Des régions du génome associées avec les variations de température et de précipitations ont été identifiées et pourraient expliquer les différences.

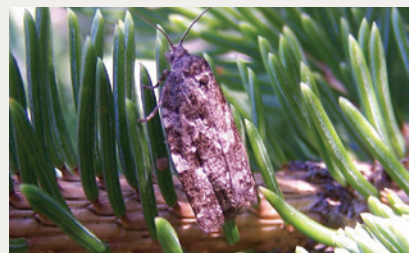
On comprend ainsi mieux tout le potentiel adaptatif de cette espèce clé, dont la présence est en déclin constant dans l'ouest de son aire de distribution, plus particulièrement au Mexique. Dans le futur, de telles connaissances pourraient aider à constituer la base d'une revégétalisation résistante au climat.

Pour information : Nathalie Isabel

nathalie.isabel@nrcan-rncan.gc.ca
<https://ostmrncan-dostmrncan.canada.ca/handle/1845/270101>

Exploration des origines évolutives des protéines antigel à l'aide du génome de la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Les insectes ont développé divers mécanismes pour survivre aux conditions hivernales. Parmi les espèces intolérantes au gel, certaines produisent des protéines antigel qui se lient aux cristaux de glace naissants, empêchant ainsi leur prolifération. Ce mécanisme permet notamment à la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) de résister à des températures de -30°C. Malgré l'importance potentielle des protéines antigel dans la diversification adaptative de cette espèce, les connaissances à propos de leurs origines évolutives étaient peu nombreuses. En utilisant une approche de génomique comparative, une équipe scientifique multi-institutionnelle a donc entrepris de mieux comprendre l'évolution des gènes qui encodent ces protéines antigel chez la TBE.



Papillon de la tordeuse des bourgeons de l'épinette
(Photo : RNCAN)

Dans un premier temps, les analyses ont permis d'identifier neuf nouveaux gènes encodant des protéines antigel chez la larve. Ces travaux ont aussi mis en évidence la diversification précoce de cette famille de gènes, la plupart ayant été observés chez des ancêtres proches du genre *Choristoneura*. Bien que les protéines antigel de cet insecte aient été précédemment considérées comme uniques à ce genre, les résultats montrent également que sept gènes similaires sont présents chez une espèce apparentée éloignée, *Notocella uddmanniana*. La grande similitude structurelle entre les protéines antigel des deux espèces suggère fortement une origine commune. La découverte de gènes similaires chez d'autres insectes de la même famille laisse donc présager que ces gènes ont des origines anciennes.

Ces résultats sont très prometteurs pour un large éventail d'investigations abordant des questions fondamentales sur la biologie de la TBE ou la conception de nouveaux outils de lutte ciblant ce ravageur.

Pour information : Sandrine Picq

sandrine.picq@nrcan-rncan.gc.ca
<https://ostrnrcan-dostnrcan.canada.ca/handle/1845/229229>

Les vers de terre modifient le microbiome des sols forestiers

L'invasion des forêts nord-américaines par des vers de terre exotiques peut avoir un impact considérable sur les communautés microbiennes du sol en y modifiant les propriétés physico-chimiques. Si la plupart des recherches sur le sujet ont été menées dans les forêts tempérées, qu'en est-il des forêts hemiboréales et boréales, caractérisées par une décomposition plus lente de la matière organique?

Une équipe scientifique de l'Université de l'Alberta, de l'Université Mount Royal et du Service canadien des forêts a voulu en savoir plus. Elle a analysé et comparé les communautés microbiennes des couches organique et minérale envahies et non envahies par des vers de terre exotiques. Pour ce faire, des échantillons ont été pris dans trois types de sols communs aux forêts canadiennes : brunisol, podzol et luvisol.

Les résultats montrent que dans les couches organiques, les effets de l'invasion des vers de terre sont mineurs. Dans les couches de sol minéral, l'invasion est associée à une biomasse fongique plus élevée et à une plus grande diversité microbienne. Dans ces couches, les bactéries adaptées à des milieux pauvres en nutriments sont moins abondantes dans les sols envahis, alors que le contraire est observé pour les bactéries adaptées à des milieux riches. Ces changements ont été observés dans les trois types de sols, indiquant la robustesse des effets liés à la colonisation des vers de terre dans ces écosystèmes qui en étaient initialement dépourvus. Considérant le rôle important des communautés microbiennes du sol dans le fonctionnement des écosystèmes, de tels changements pourraient modifier le cycle des nutriments, le développement de la végétation et ainsi, la productivité forestière à grande échelle.

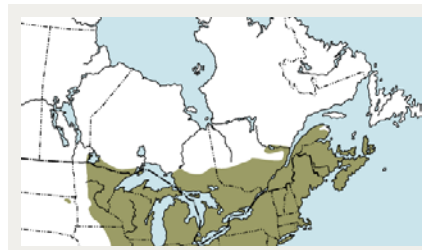
Pour information : Jérôme Laganière

jerome.laganiere@nrcan-rncan.gc.ca
<https://ostrnrcan-dostnrcan.canada.ca/handle/1845/270112>

Érable à sucre : en déclin au nord de son aire de répartition

Depuis les années 1980, les vagues de chaleur, la sécheresse, les gelées, les dépôts acides et la défoliation par les insectes, qui réduisent tous l'activité photosynthétique, ont été suggérés comme étant à l'origine du déclin de la croissance de l'érable à sucre dans le sud de son aire de répartition. Une équipe scientifique a voulu en savoir davantage sur ce qu'il en était dans les régions plus nordiques de son aire de répartition.

Pour ce faire, un index de croissance rétrospectif depuis 1950 a été développé à partir de données de largeurs des cernes annuels de croissance d'érables provenant de sites au Québec et en Ontario. Le modèle utilisé tient compte de l'âge et de la taille des arbres, de l'altitude du terrain, de la pente, de la compétition et de facteurs climatiques. Les résultats de l'étude suggèrent d'importantes variations géographiques dans les tendances de croissance des érables. Par exemple, le déclin de la croissance est bien présent à la limite nord de la répartition de l'espèce, tandis qu'il est moins prononcé dans la portion centrale de la région d'étude. De plus, les analyses révèlent que la croissance des érables est négativement corrélée avec le déficit de pression de vapeur estival, une mesure de la sécheresse atmosphérique.



Aire de distribution de l'érable à sucre (Photo : RNCAN)

Les changements climatiques pourraient ainsi ne pas favoriser l'expansion vers le nord de l'aire de distribution de l'érable à sucre. Le déclin de la croissance de cette espèce pourrait avoir d'importantes répercussions sur la productivité forestière et les services écosystémiques, d'où l'importance de mettre en œuvre des pratiques sylvicoles adaptées et favorisant la croissance de l'érable à sucre.

Pour information : Martin Girardin

martin.girardin@nrcan-rncan.gc.ca
<https://ostrnrcan-dostnrcan.canada.ca/handle/1845/270055>

Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts
Centre de foresterie
des Laurentides