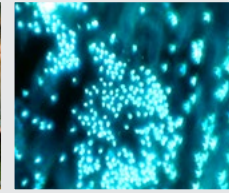




# Les Brèves

du Service canadien des forêts - Centre de foresterie des Laurentides



Numéro 60 - 2022

## Améliorer la détection des champignons de rouilles grâce à des outils probants en génomique

Les champignons pathogènes exotiques et envahissants, dont des rouilles, sont à l'origine de dommages importants en foresterie. De par leur petitesse, le peu de critères morphologiques discriminants, et des signes et des symptômes confondants, la détection visuelle des agents pathogènes est un défi que seuls les spécialistes ont été capables de réaliser jusqu'à récemment. L'utilisation d'empreintes génétiques rend accessible la détection des champignons pathogènes forestiers, peu importe la complexité de l'échantillon ou le stade de développement de la maladie.

Des chercheurs de l'Université Laval, de l'Université de la Colombie-Britannique et du Service canadien des forêts ont utilisé l'approche génomique pour identifier des régions d'ADN uniques aux espèces de champignons de rouilles ciblées. Cette approche a permis de concevoir des tests rapides, sensibles et spécifiques à plusieurs espèces responsables, entre autres, de la rouille vésiculeuse du pin blanc et des rouilles foliaires du peuplier.

Pour ce faire, des espèces de rouilles ont été prélevées sur du matériel inoculé artificiellement ainsi que sur un large éventail d'échantillons infectés naturellement, dont des insectes vecteurs et différentes parties de cassis, de pins blancs, de peupliers et de mélèzes. Les résultats des tests obtenus en temps réel démontrent une précision de détection de cent pour cent pour chacune des rouilles à l'étude, et ce, même en n'utilisant qu'un seul marqueur.

Ces recherches confirment que l'approche génomique permet le développement d'outils de détection robustes. Leur utilisation pourra contribuer à la biosurveillance des champignons pathogènes afin de limiter leurs impacts sur nos forêts.

Pour information : Philippe Tanguay  
[philippe.tanguay@nrca-nrcan.gc.ca](mailto:philippe.tanguay@nrca-nrcan.gc.ca)

<https://scf.nrcan.gc.ca/publications?id=39515>

## Le scolyte birayé : un des profiteurs des épidémies d'arpenteuse de la pruche

Des chercheurs de l'Université Laval et du Service canadien des forêts ont étudié les réponses des scolytes et des coléoptères xylophages dans des peuplements de sapins baumiers stressés ou récemment morts lors d'une épidémie d'arpenteuse de la pruche au Québec. L'étude visait à examiner les assemblages de coléoptères à tous les niveaux de défoliation et à évaluer les influences relatives de la défoliation, de la mortalité des arbres et de la structure du peuplement sur les coléoptères.



Photo : RNCAN

Dans les peuplements non affectés par l'épidémie, il n'y avait pas de présence perceptible de ces coléoptères, car peu d'insectes colonisent les arbres en santé. Cependant, dans les peuplements sévèrement défoliés où de la mortalité d'arbres était observée, les résultats démontrent une colonisation rapide des insectes, dominés par le scolyte birayé avec 86 % des captures, deux ans après le début de l'épidémie. Le niveau de défoliation, la surface terrière des conifères, la surface terrière des sapins baumiers morts et l'étendue des zones récemment exploitées autour des parcelles d'échantillonnage étaient positivement corrélées avec l'abondance de ce scolyte. Ce dernier contribue probablement à la mortalité des sapins baumiers fortement défoliés par l'arpenteuse. En propageant des champignons dont il se nourrit et en créant des portes d'entrée à d'autres organismes, il favorise aussi la décomposition.

Le scolyte birayé est responsable de pertes économiques très importantes dans l'ouest du Canada. Il devrait donc être pris en compte lors de la planification des coupes de récupération après une épidémie d'arpenteuse de la pruche dans l'est du Canada.

Pour information : Christian Hébert  
[christian.hebert@nrca-nrcan.gc.ca](mailto:christian.hebert@nrca-nrcan.gc.ca)

<https://scf.nrcan.gc.ca/publications?id=39907>

## Comment les racines des semis d'épinette noire leur permettent de s'adapter aux conditions limitantes des sites de reboisement

Pour tester l'influence des caractéristiques des racines sur la réponse à court terme des semis de reboisement à des conditions limitantes en eau, en nutriments ou en oxygène, des chercheurs de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue et du Service canadien des forêts ont comparé plusieurs types de semis dans diverses conditions. Ils ont évalué la croissance et la physiologie de semis d'épinette noire âgés de quatre ans à racines nues ou en récipients avec deux profondeurs de plantation; dans différentes combinaisons d'irrigation et de fertilisation. Dans un autre dispositif, ils ont également comparé, pour les plants produits en récipients selon trois régimes d'irrigation, la morphologie cellulaire des racines adventives et initiales.

D'une part, les semis à racines nues ont obtenu de meilleurs taux de croissance relatifs en hauteur que les semis en récipients, probablement en raison de leur plus grande taille initiale. D'autre part, les semis en récipients ont mieux bénéficié de la fertilisation, ayant un taux de croissance relatif plus élevé en diamètre que celui des semis à racines nues. Les semis en récipients sont moins affectés par la limitation de l'eau, peut-être en raison du fait que la carotte agit comme une réserve d'eau supplémentaire. La limitation des nutriments a un plus grand impact sur la croissance des semis que la restriction en eau.

Pour les semis en récipients plantés profondément, la présence de racines adventives préétablies a été bénéfique pour la croissance en hauteur et les performances physiologiques par rapport aux semis en récipients avec des racines initiales seulement. Les racines adventives ont montré une meilleure adaptation de la morphologie cellulaire, en particulier dans des conditions d'inondation.

Pour information : Nelson Thiffault  
[nelson.thiffault@nrca-nrcan.gc.ca](mailto:nelson.thiffault@nrca-nrcan.gc.ca)

<https://scf.nrcan.gc.ca/publications?id=39540>

## Régénération des conifères : trouver d'autres options sylvicoles

Certaines coupes partielles, comme les coupes progressives, sont utilisées dans les forêts feuillues et mixtes afin de favoriser la régénération ainsi que de maintenir la composition et la productivité de la forêt. Cependant, leur efficacité à favoriser l'établissement de conifères n'a pas encore été démontrée dans les forêts boréales, en particulier celles dominées par l'épinette noire où les processus de régénération diffèrent.

Des chercheurs de la Swedish University of Agricultural Sciences, de l'Université du Québec à Chicoutimi et du Service canadien des forêts ont voulu évaluer la régénération de conifères, 10 ans après le début de traitements sylvicoles variant en intensité de récolte, et identifier les facteurs critiques du processus de régénération en forêt boréale. Des peuplements d'épinette noire situés dans la forêt boréale de l'est du Canada ont été soumis à différentes variantes de coupe progressive régulière et à la coupe avec réserve de semenciers. Un scarifiage localisé a également été réalisé afin de favoriser la régénération.

Dans ces coupes, dix ans après le traitement, une régénération de conifères de densité suffisante pour maintenir la productivité de la forêt a été observée, mais la croissance des semis n'a pas été favorisée. L'épinette noire constituait l'espèce prédominante en termes de densité de régénération, sa proportion étant de trois à cinq fois supérieure à celle du sapin baumier, augmentant la proportion d'épinette par rapport aux conditions naturelles. Les semis d'épinette noire provenant de semences abondaient dans les sentiers de récolte, tandis que les marcottes dominaient dans les bandes résiduelles.

Les résultats confirment que la coupe progressive régulière et celle avec réserve de semenciers, combinées au scarifiage, entraînent une régénération adéquate dans les peuplements d'épinette noire sur mousse et constituent des traitements sylvicoles viables qui peuvent remplacer la coupe totale lorsque les objectifs de gestion durable des forêts l'exigent.

Pour information : Jean-Martin Lussier  
[jean-martin.lussier@nrcan-rncan.gc.ca](mailto:jean-martin.lussier@nrcan-rncan.gc.ca)

<https://scf.rncan.gc.ca/publications?id=39249>

## Comment l'espacement initial et l'éclaircie interagissent-ils pour influencer la production du pin rouge?

La gestion de la densité des plantations par l'espacement initial et les éclaircies a fait l'objet de nombreuses recherches. Cependant, peu de données empiriques issues de dispositifs expérimentaux et accumulées sur plusieurs décennies sont disponibles pour comprendre les effets de l'interaction entre ces deux traitements sur la croissance des arbres et leur production en volume.

Des chercheurs du Service canadien des forêts ont évalué l'impact à long terme de divers traitements d'espacement et d'éclaircie, dans un dispositif expérimental de pin rouge planté en Ontario il y a 60 ans. Ce dispositif était composé, à l'origine, de six espacements variant de 1,2 à 3,0 m. Le régime d'éclaircie commerciale a débuté à 30 ans puis a été appliqué tous les 10 ans. Il visait à obtenir une surface terrière résiduelle de 38 m<sup>2</sup>/ha après chacune des interventions. Des parcelles non éclaircies ont servi de témoins.

Selon les données, bien que le diamètre moyen quadratique des arbres augmentait avec l'espacement initial, la production en volume dans les parcelles non éclaircies a atteint des valeurs maximales dans les espacements de 2,1 et 2,4 m alors que dans les parcelles éclaircies, l'effet cumulatif des interventions sur le volume a été supérieur dans les espacements de moins de 2,1 m.

Les résultats démontrent que l'espacement à 2,1 m serait optimal. La faible densité de plantation à 3,0 m a permis d'accroître la qualité du peuplement, mais en additionnant l'effet des éclaircies, cela a limité le potentiel de production de la station. En situation non éclaircie, un espacement trop serré augmente la mortalité et, par conséquent, diminue la production en volume. D'ailleurs, l'éclaircie permettrait d'augmenter le volume de production en éliminant du calcul, les arbres morts récoltés.

Ces travaux ont permis de vérifier sur le terrain que l'influence positive de l'éclaircie commerciale sur le diamètre du pin rouge dépend de la densité initiale de plantation.

Pour information : Nelson Thiffault  
[nelson.thiffault@nrcan-rncan.gc.ca](mailto:nelson.thiffault@nrcan-rncan.gc.ca)  
<https://scf.rncan.gc.ca/publications?id=40322>

## La résilience des sapinières face aux plantations d'épinettes

Avec l'utilisation croissante des plantations pour répondre à la demande de bois, certains sites subiront inévitablement des cycles consécutifs de plantation. Les effets cumulatifs de ces plantations pourraient alors être préjudiciables à la résilience des sapinières et au maintien de la biodiversité et des services écosystémiques qu'elles procurent.

Des chercheurs du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, de l'Université Laval et du Service canadien des forêts ont voulu évaluer si la plantation d'épinettes altère la résilience des sapinières. Pour ce faire, ils ont étudié les successions forestières dans 897 plantations d'épinettes couvrant une période de 40 ans.

La principale conclusion est que les plantations d'épinettes telles que pratiquées au Québec n'altèrent pas la résilience des sapinières naturelles. Les chercheurs ont observé que cette résilience s'explique en grande partie par l'efficacité des processus de régénération du sapin baumier et des essences de bouleaux qui peuvent l'accompagner.



Photo : RNCAN

Le maintien de la régénération naturelle permet de soutenir la résilience et de s'assurer que la biodiversité et les services écosystémiques seront progressivement rétablis après les perturbations anthropiques. Les processus de régénération devraient permettre à une forêt résiliente de suivre les trajectoires successionales des forêts naturelles pour retrouver sa composition, sa structure et ses fonctions d'avant la perturbation. Par conséquent, la plantation d'une essence d'arbre qui n'est pas en accord avec la succession naturelle dans une forêt résiliente peut mettre en danger les investissements sylvicoles.

Pour information : Nelson Thiffault  
[nelson.thiffault@nrcan-rncan.gc.ca](mailto:nelson.thiffault@nrcan-rncan.gc.ca)  
<https://scf.rncan.gc.ca/publications?id=39937>

Ressources naturelles Canada  
Service canadien des forêts  
Centre de foresterie des Laurentides  
<https://scf.rncan.gc.ca/series/vue/2>