

Mesurer la physiologie de l'érable rouge

En présence du nerprun bourdaine pour évaluer le risque d'envahissement

L'érable rouge, une espèce d'arbre reconnue pour sa capacité d'adaptation à des conditions écologiques variées, pourrait devenir une essence à considérer pour l'aménagement forestier dans un contexte de changements globaux. Toutefois, la présence accrue du nerprun bourdaine, une espèce exotique envahissante, risque de perturber l'équilibre écologique des forêts du sud du Québec. Nous avons comparé la physiologie d'individus matures de ces deux espèces pour vérifier si celle de l'érable rouge pouvait être influencée négativement par le nerprun bourdaine.

Le nerprun bourdaine, un envahisseur de plus en plus connu, mais encore peu étudié

Cette espèce exotique envahissante, grâce à sa capacité d'acclimatation aux différentes conditions environnementales, est connue pour compromettre l'établissement et la croissance des espèces forestières indigènes. Même si le nerprun est une menace pour l'intégrité et la productivité des écosystèmes, peu de recherches ont été réalisées sur les facteurs qui facilitent son envahissement dans les forêts québécoises. On sait, par ailleurs, que la présence de cette espèce génère des conséquences écologiques importantes sur les espèces indigènes, notamment en altérant les conditions du sol et de luminosité des peuplements et en augmentant la compétition pour les ressources.

Qu'est-ce que la physiologie végétale?

Elle est définie comme la science qui étudie le fonctionnement des plantes et les propriétés des organes, des tissus et des cellules dont elles sont constituées. Elle étudie, entre autres, les fonctions de croissance, de développement, de reproduction, de nutrition, de respiration, de germination, ainsi que celles d'absorption et de transport de l'eau et de la sève.

Source : Grand dictionnaire terminologique



François Hébert, biol., ing.f., Ph. D.
OIFQ 2019-030



Marie-Eve Roy, ing.f., MBA
OIFQ 2005-040

Direction de la recherche forestière du
ministère des Ressources naturelles et
des Forêts



Tiana Mara Custodio, M. Sc.



François Girard, biol., Ph. D

Université de Montréal

Pourquoi comparer le nerprun bourdaine avec l'érable rouge?

Pour surmonter la compétition interspécifique et résister à l'envahissement d'espèces exotiques, les individus d'espèces indigènes doivent être sains et vigoureux. La mesure de leur physiologie en présence de l'envahisseur peut nous permettre d'évaluer le potentiel d'envahissement dans un peuplement donné. Nous avons choisi l'érable rouge, une espèce indigène dite « généraliste », qui démontre une forte croissance sur un large spectre de conditions environnementales et demande peu de ressources. Elle présente aussi une grande amplitude de traits morphologiques et physiologiques, ce qui permet à ses populations de s'adapter aux conditions du milieu. Notre étude consistait à comparer la capacité physiologique du nerprun bourdaine avec celle de l'érable rouge, selon que cette dernière se trouve envahie ou non par la présence du nerprun (figure 1). Nous avons aussi mesuré l'effet de la température sur la photosynthèse des deux espèces pour prendre en considération les effets des changements climatiques.

Figure 1. Jeune érable rouge (gauche) et fructification du nerprun bourdaine (droite)



En 2018, nous avons sélectionné trois sites d'étude en Estrie. Dans chaque site, trois parcelles d'échantillonnage ont été installées : deux d'entre elles étaient envahies par le nerprun; l'autre, sans envahissement, servait de témoin. Nous avons mesuré la densité des tiges de nerprun ainsi que certains paramètres physiologiques de l'érable rouge et du nerprun à l'aide d'un appareil de mesure portable de photosynthèse (figure 2).

Figure 2. Outil portable de mesure de photosynthèse évaluant simultanément les échanges gazeux photosynthétiques et la fluorescence de la chlorophylle, ce qui permet de mieux comprendre la physiologie, illustré ici avec une branche de nerprun bourdaine



Des résultats soulignant l'importance de prendre en compte le nerprun bourdaine

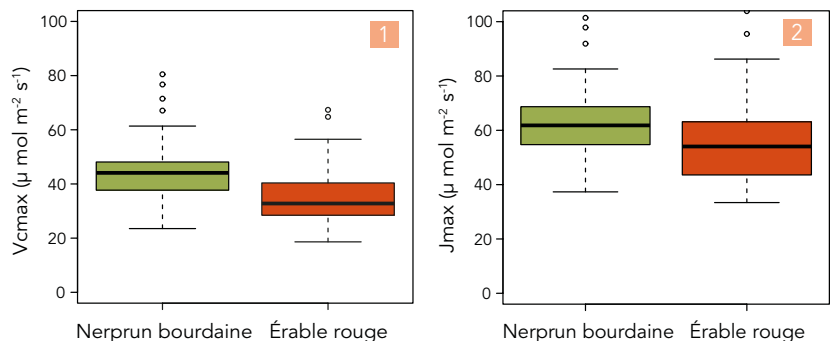
Nous avons mesuré deux variables indicatrices de la capacité photosynthétique. Chez l'érable rouge, ces variables étaient significativement inférieures à celles du nerprun bourdaine (figure 3). De plus, la capacité photosynthétique de l'érable rouge n'était pas influencée par la densité du nerprun.

Comment définir la capacité photosynthétique?

Cette capacité des feuilles a été évaluée grâce à deux variables indicatrices :

- Le **taux maximal de transport d'électrons (J_{max})** représente la vitesse maximale à laquelle les électrons peuvent circuler à travers la chaîne de transport pour régénérer le RuBP (ribulose-1,5-bisphosphate), ou plus simplement, la vitesse limite à laquelle une plante peut capter l'énergie de la lumière pour fabriquer son sucre;
- La **vitesse maximale de carboxylation de la carboxydismutase ou RuBisCO (V_{cmax})** représente la capacité maximale de l'enzyme ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygénase (RuBisCO) à catalyser la réaction chimique entre le RuBP et le CO_2 , ou la vitesse limite à laquelle les organes photosynthétiques peuvent capturer le dioxyde de carbone.

Figure 3. Différences entre le nerprun bourdaine et l'érable rouge pour **1** la vitesse maximale de carboxylation de la RuBisCO (V_{cmax}) et **2** le taux maximal de transport d'électrons (J_{max})



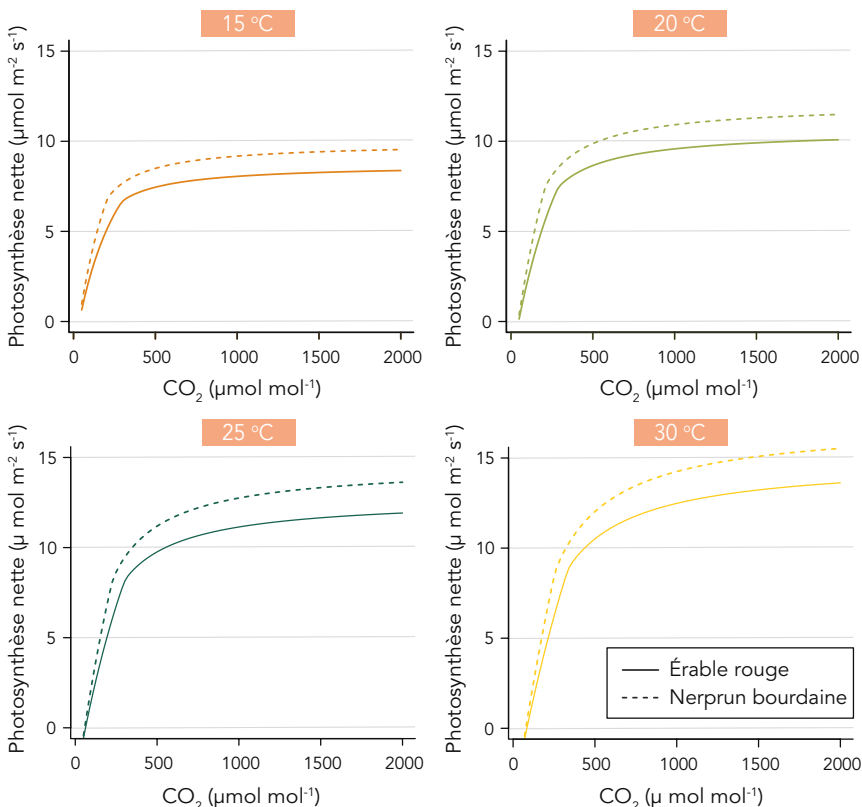
La médiane (ligne pleine en caractère gras) et les 25 à 75^e percentiles (boîtes vertes et orangées) sont présentés pour chaque espèce.

Les courbes du taux de photosynthèse nette augmentent également en fonction de la concentration intercellulaire de CO_2 et de la température, mais avec certaines différences entre les deux espèces. Pour des températures de 15 à 30 °C, les valeurs de photosynthèse nette pour chaque concentration de CO_2 intercellulaire étaient toujours supérieures et plafonnaient à une valeur plus élevée pour le nerprun bourdaine (figure 4).

Qu'est-ce que le taux de photosynthèse nette?

L'outil portable de mesure de photosynthèse détermine le taux d'assimilation du CO_2 par unité de surface et de temps. Cela nous permet de produire des courbes de la photosynthèse nette en fonction de la concentration de CO_2 intercellulaire pour diverses températures. C'est une façon simple de mesurer la réponse de l'appareil photosynthétique d'un végétal à l'augmentation de concentration de CO_2 . On s'en sert notamment pour comprendre comment la photosynthèse répond aux changements des conditions environnementales et pour mesurer les limitations biochimiques de la photosynthèse.

Figure 4. Taux de photosynthèse nette pour le nerprun bourdaine et l'érable rouge en fonction de la concentration de CO_2 intercellulaire pour diverses températures



Conclusion

Cette étude a permis de comparer les caractéristiques de l'appareil photosynthétique de l'érable rouge et du nerprun bourdaine. La capacité photosynthétique supérieure du nerprun pourrait lui conférer un avantage compétitif et accroître la pression qu'il exerce sur l'érable rouge et d'autres espèces indigènes. De plus, à des températures élevées, sa photosynthèse nette et sa capacité photosynthétique sont plus grandes. Si cette réponse se traduit par une croissance accrue, elle pourrait conférer au nerprun un avantage compétitif dans un contexte de réchauffement climatique. Malgré la plasticité de l'érable rouge, qui lui permet de s'adapter à une grande diversité d'environnements, la menace posée par le nerprun bourdaine est réelle. Si l'on veut éviter que l'équilibre écologique des forêts du sud du Québec ne soit perturbé, il est essentiel de prendre en compte la présence du nerprun bourdaine dans les stratégies d'aménagement forestier.

Pour en savoir plus

Consultez la publication scientifique à la base de cet article ■ <https://link.springer.com/article/10.1007/s11056-026-10173-6>

Pour toute question sur cette étude, communiquez avec ■ francois.hebert@mrrnf.gouv.qc.ca



Bois Franc – Hardwood Inc.

Petite quantité acceptée
Mesurage et paiement très rapides

Acheteur de billes de qualité
depuis 1995

**MERISIER
PLAINE
FRÊNE BLANC
CERISIER
ÉRABLE
CHÊNES**

2515, av. Vallée, Plessisville, Québec

Appelez-nous pour obtenir notre liste de prix ou pour planifier une livraison.

877 362-8307

info@amexhardwood.com  [amexhardwood.com](https://www.amexhardwood.com)