



TRANSX: ÉVALUER LA VULNÉRABILITÉ CLIMATIQUE ET LE POTENTIEL DE MIGRATION ASSISTÉE DES ESPÈCES D'ARBRES DU NORD-EST

Sébastien Dumont¹ et Jacob Ravn²

¹Centre d'étude de la forêt, Département des sciences du bois et de la forêt, Université Laval (sebastien.dumont.2@ulaval.ca)

²Faculty of Forestry and Environmental Management, University of New Brunswick (jravn@unb.ca)

Photo 1: Équipe terrain (UNB et ULaval) établissant le site expérimental du Massachusetts en avril 2025.
Photographie de S. Dumont

MESSAGES CLÉS

Objectifs :

Nous avons planté des populations de 10 espèces majeures des forêts boréales et tempérées sur 11 sites expérimentaux à travers le Nord-Est de l'Amérique du Nord. Ce projet vise à améliorer notre capacité à anticiper l'impact des changements climatiques sur les forêts de cette région, de manière à informer la sylviculture d'adaptation.

Résultats escomptés :

En étudiant la capacité d'adaptation des différentes espèces et populations à travers un gradient climatique naturel, nous récoltons des informations cruciales pour améliorer les modèles utilisés pour prédire la performance des différentes espèces dans un climat futur. Cette expérience contribuera également au développement et à la mise en place de stratégies de migration assistée des espèces et populations.

Alors que les changements climatiques altèrent les conditions de croissance à l'intérieur même de l'aire de distribution des espèces, des changements importants dans la composition, la structure et les fonctions des forêts sont attendues. Accroître la résilience de ces écosystèmes exige à la fois des prédictions fiables de la réaction des différentes espèces aux changements climatiques et une compréhension fine des variations de ces réactions à travers les différentes populations d'une même espèce. Ensuite, des approches d'aménagement ciblées comme la migration assistée peuvent être utilisées. Cette stratégie consiste à planter des semis de provenances adaptées au climat futur dans les zones où l'on projette que les populations locales risquent de décliner en raison des changements climatiques. Toutefois, la précision des modèles et l'efficacité des décisions d'aménagement qui en découlent demeurent limitées par le manque d'information sur la réaction des différentes espèces et populations au réchauffement du climat et à leur déplacement vers des conditions plus froides et nordiques. Le projet de recherche TransX est un réseau de 11 tests de provenances s'étalant du Québec à la Caroline du Nord et conçu pour répondre à ce manque de connaissance en mesurant la réaction à long terme de différentes populations de dix espèces d'arbres le long d'un gradient de température annuelle moyenne de 14.5°C (Figure 1). S'étalant de la Nouvelle-Écosse à l'Ontario, ces 11 sites couvrent également un gradient de précipitations annuelles d'environ 600 mm.

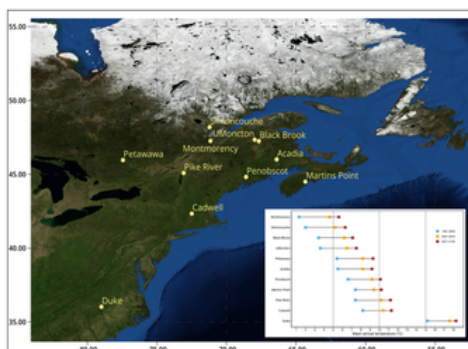


Figure 1. Emplacement des 11 sites expérimentaux. La figure en vignette montre les températures annuelles historiques et projetées pour le scénario climatique intermédiaire SSP2-4.5, obtenu à partir d'un ensemble de 13 modèles de circulation générale (Wang et al. 2016). Source de la photo utilisée comme fond de carte : NASA/Goddard Space Flight Center Scientific Visualization Studio The Blue Marble Next Generation data, courtoisie de Reto Stockli (NASA/GSFC) et du NASA's Earth Observatory; photo prise en juin 2004.





APERÇU ET MISE EN PLACE DU DISPOSITIF

Grâce à une collaboration étroite entre des équipes de recherche de l'Université du Nouveau-Brunswick et l'Université Laval, et avec l'appui de partenaires locaux sur chacun des sites, nous avons établi les 11 tests de provenances entre 2022 et 2024 (Figure 2). Chaque site comprend entre 11 et 16 blocs complets aléatoires regroupant chacun 10 espèces boréales et tempérées avec des réplicats de 6 populations par espèce. Les espèces sélectionnées pour le projet sont le sapin baumier, l'épinette noire, l'épinette blanche, l'épinette rouge, le pin blanc, le bouleau blanc, le bouleau jaune, l'érable rouge, l'érable à sucre et le chêne rouge. Ces espèces ont été choisies en raison de leur importance économique et écologique dans l'Est de l'Amérique du Nord, alors que les populations ont été sélectionnées de manière à représenter les gradients climatiques ainsi que la variabilité génétique relatifs à chaque espèce (Figure 2).

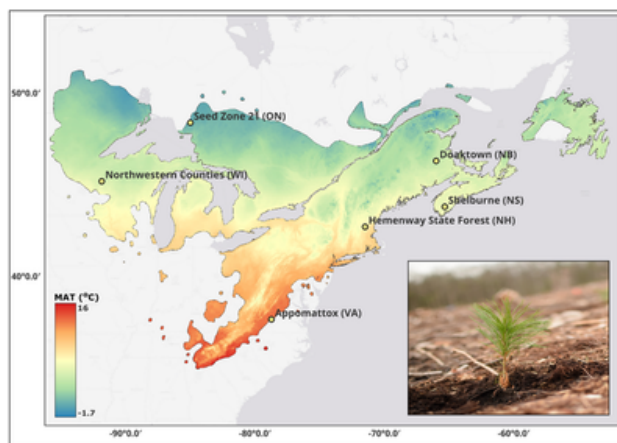


Figure 2. Emplacement des six provenances de pin blanc sélectionnées pour le projet TransX. Les régions colorées représentent la température annuelle moyenne pour la période 1961-1990 (Wang et al. 2016) à travers l'aire de répartition historique de l'espèce (Little, 1971). La figure en vignette montre un semis de pin blanc planté au site du Massachussetts. Photographie de S. Dumont.

Bien que certaines espèces et populations de feuillus seront plantées à l'été 2026, la plupart des semis ont déjà été mis en terre. La collecte de données a débuté et comprend notamment des mesures annuelles de croissance, de survie et l'observation de dommage sur les plants (ex : broutement, défoliation, dégâts de gel). De plus, tous les sites ont été équipés avec des stations météo, des sondes d'humidité du sol et des caméras permettant de faire le suivi de la phénologie foliaire des plants, ce qui permettra d'améliorer notre compréhension de l'adaptation des arbres au climat à une résolution très fine. Par exemple, mesurer avec précision comment la phénologie foliaire s'adapte aux conditions climatiques locales et aux conditions du site pourrait révéler des informations cruciales sur les conditions de démarrage de la croissance et sur la vulnérabilité aux gels printanier tardifs (Photo 2).

RETOMBÉES ESCOMPTÉES POUR L'AMÉNAGEMENT

En effectuant un suivi à long terme de la variation de différents traits à travers les espèces, et de la de croissance et de survie sur un grand gradient climatique, le projet TransX permettra d'améliorer notre capacité à anticiper la réaction des forêts aux changements climatiques et contribuera à la mise en place de lignes directrices pour les stratégies de migration assistée. Ainsi, les aménagistes seront en mesure de mieux atténuer la vulnérabilité des forêts aux stress climatiques et auront accès à des informations fiables pour choisir les espèces et populations pour les programmes de reboisement.

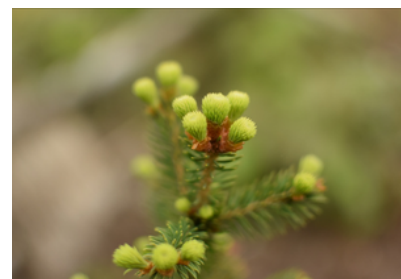


Photo 2. Semis d'épinette rouge ayant complété l'ouverture de ses bourgeons sur le site de la Forêt Montmorency à l'été 2025. Photographie de S. Dumont.



Avec le temps, des projets de recherche supplémentaires pourront être réalisés sur le dispositif expérimental pour explorer des questions de recherche liées à la résilience des forêts aux changements climatiques, ce qui permettra de fournir de nouvelles perspectives pour guider les pratiques d'aménagement forestier.

Cette note a été rédigée par Sébastien Dumont et Jacob Ravn pour résumer la publication originale par Ravn et al. (2025) et n'a pas été évaluée par des pairs. Toute référence à ce document devrait citer l'article original.

Publication originale :

Jacob Ravn, Guillaume Moreau, Rafaella Mayrinck, Malcolm Itter, Cédric Albert, Lynsay Spafford, Dan Knee-shaw, Alexis Achim, Marie-Pier Perron, Sébastien Dumont, Gabriel Rogers, Mackenzie Good, and Loïc D'Orangeville. 2026. The TransX project: A latitudinal network of provenance trials across eastern North America to test the climatic vulnerability of northeastern tree species and their potential for assisted migration. *The Forestry Chronicle*. 102(1): 6-14. <https://doi.org/10.5558/tfc2026-004>



Autres sources mentionnées :

Wang, T., Hamann, A., Spittlehouse, D. and Carroll, C. 2016 Locally Downscaled and Spatially Customizable Climate Data for Historical and Future Periods for North America. *PLOS ONE*. 11, e0156720 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156720>.

Little, Elbert L., Jr. 1971. Atlas of United States trees. Volume 1. Conifers and important hardwoods. Misc. Publ. 1146. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 320 p.