

Renforcer les capacités dans la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres au Canada

RECONNAISSANCE DU TERRITOIRE

Nous reconnaissons que nous menons nos activités sur les terres et les territoires visés par des traités de nombreuses nations autochtones diverses et rendons hommage à leur patrimoine et à leur héritage.

Nous nous efforçons d'agir avec discrétion, de récolter avec respect et d'apprendre des détenteurs de connaissances locales de chaque nation.

CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Le rapport intitulé *Renforcer les capacités dans la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres au Canada* résume l'étude nationale sur la capacité de production de semences menée par Forests Canada (FC) et la Forest Gene Conservation Association (FGCA) avec le financement du programme 2 milliards d'arbres (2GA) en collaboration avec le Centre national de semences forestières (CNSF). Cette étude consistait à mener une enquête sur la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres, à évaluer la capacité des autorités compétentes, à développer des outils pour aider RNCan à évaluer les demandes de plantation massive dans le cadre du programme 2GA, et à fournir et promouvoir des ressources et des outils facilitant l'acquisition de semences. Les données issues de l'enquête du CNSF, intitulée *Dimensionnement de la chaîne d'approvisionnement nationale en semences du Canada* (Spearing et coll., 2023), ont constitué une référence essentielle pour le présent rapport.

Afin de mettre en évidence les défis et les possibilités liés aux semences à travers le Canada, les conclusions présentées dans ce rapport s'appuient sur les données précédentes de l'enquête du CNSF, des entretiens avec des parties prenantes d'un bout à l'autre du pays et des enquêtes menées auprès de pépinières afin d'élaborer des solutions clés pour atténuer les obstacles de la chaîne d'approvisionnement en semences.



Hommage à Melissa Spearing

Nous tenons à souligner la contribution de Melissa Spearing au travail essentiel réalisé dans le domaine des semences à travers le Canada. Melissa a joué un rôle déterminant dans l'élaboration de la présente étude, qui s'appuie sur le récent projet de recherche qu'elle a dirigé, intitulé *Dimensionnement de la chaîne d'approvisionnement nationale en semences du Canada* (Spearing et coll., 2023). Melissa était reconnue pour sa passion pour les semences, son amour pour les gens et son engagement à s'assurer que nous prenions les bonnes décisions en faveur de la

santé de nos forêts dans le contexte des incertitudes futures liées aux changements climatiques. Son influence sur nos forêts se fera sentir pendant des générations.

Aucune partie de ce document ne peut être reproduite ou transmise sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit sans l'autorisation écrite de Forests Canada.

Comment citer ce rapport : Renforcer les capacités dans la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres au Canada. Forests Canada. 2025

AUTEURS

Nairn Hay, Forêts Canada (conseillère)

Mark McDermid et Jessica Kaknevicius, Forêts Canada

Kristen Sandvall et Kerry McLaven, Forest Gene Conservation Association

Lucy Lavoie, Ressources naturelles Canada

Introduction

Le programme 2GA, lancé en 2021 et dirigé par Ressources naturelles Canada (RNCan), vise à soutenir l'intensification des efforts nationaux de reboisement et de restauration des forêts. L'objectif est de planter deux milliards d'arbres supplémentaires d'ici 2031 dans les zones urbaines, rurales, autochtones ainsi que sur les terres provinciales et territoriales.

Les complexités liées à un programme national de plantation d'arbres sont nombreuses, notamment la quantité limitée de semences d'arbres appropriées ou la planification nécessaire pour augmenter cette offre afin de répondre à l'ampleur accrue des plantations découlant du programme 2GA. Avant même le lancement du programme 2GA, l'industrie et les intervenants gouvernementaux reconnaissaient déjà les défis croissants dans la chaîne d'approvisionnement canadienne en semences d'arbres. De plus, les résultats des sondages et entrevues menés par le CNSF en 2021-2022 (Spearing et coll., 2023) ont révélé de nombreuses lacunes susceptibles de nuire aux cinq premières années du programme 2GA.

Il est essentiel d'identifier et de surmonter les obstacles et défis auxquels les différents secteurs sont confrontés en matière d'approvisionnement et d'accès aux semences d'arbres, afin que les titulaires d'ententes puissent respecter leurs engagements dans le cadre du programme 2GA. Investir dans des solutions pour réduire certains de ces obstacles est nécessaire afin d'accroître l'offre de matériel de haute qualité, identifié quant à sa provenance et adapté au climat, apte à soutenir des projets et programmes sur des terres privées, publiques et autochtones.

Le programme 2GA a réparti des fonds dans plusieurs volets afin de soutenir une diversité de projets de plantation et de partenaires. Le programme se concentre sur quatre volets de financement : (1) ententes bilatérales (provinces et territoires); (2) plantation d'arbres (plantations de masse); (3) financement autochtone; (4) Plantations urbaines. Même si des défis



Épanouissement de l'érable argenté.

d'approvisionnement existent dans l'ensemble des volets à mesure que le programme intensifie les efforts de plantation existants, le présent rapport se concentre sur les défis associés aux ententes bilatérales et au volet de plantation d'arbres.

À l'heure actuelle, le programme 2GA soutient des opérations de plantation d'arbres auprès d'un large éventail d'intervenants, incluant ceux qui travaillent sur des terres privées, publiques et autochtones. Les ententes de financement visant à soutenir la plantation d'arbres sont conclues directement avec RNCAN par l'intermédiaire d'ententes de plantation massive, par l'entremise d'organisations

de regroupement (incluant FC), ou indirectement par l'intermédiaire des ententes bilatérales avec les provinces et territoires.

Il faut environ 1,5 à 5 semences pour produire un seul plant forestier, et ce nombre peut être encore plus élevé selon la qualité des semences. Cela signifie qu'environ 3 milliards de semences sont nécessaires pour répondre aux ententes existantes. Une telle augmentation d'échelle exige des investissements importants dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement – de la collecte à la transformation et à l'entreposage – ainsi que dans la mobilisation des connaissances et la formation afin d'assurer l'approvisionnement en semences d'arbres appropriées et de haute qualité.



Cônes de douglas vert et vieux cônes mâles polliniques.

Secteurs de plantation d'arbres

Pour atteindre les objectifs du programme 2GA, il faudra faire appel à de nombreux types de participants issus de divers secteurs, notamment ceux qui opèrent sur des terres privées, publiques et autochtones. Aux fins de la présente étude, quatre principaux secteurs de restauration et utilisateurs finaux de semences d'arbres ont été identifiés à l'échelle nationale : (1) les organisations non gouvernementales (ONG); (2) les industries de restauration et de remise en état (R et R); (3) l'industrie forestière (IF); (4) les organisations et communautés autochtones (OCA)*.

Les ONG, qui comprennent les organisations environnementales, les autorités de conservation / districts hydrographiques et les organismes de bienfaisance, mènent des projets de reboisement et de restauration sur des terres privées, municipales et publiques. De nombreuses ONG ont conclu des ententes directes avec RNCAN dans le cadre du programme 2GA, ont accès à des financements par l'intermédiaire d'agrégateurs et/ou plantent des arbres dans le cadre d'ententes bilatérales provinciales. Le financement de ces projets est assuré par le gouvernement, des fondations, des dons et le secteur privé.



À gauche : Plantes-bandes de chênes rouges d'un an.

En haut à droite : Échantillon de coupe de chêne rouge.

En bas à droite : Glands de chêne rouge avant l'essai de flottaison.



*Un nombre croissant de communautés autochtones se lancent dans le secteur de la R et R. Aski Reclamation Ltd., détenue et exploitée par les Premières Nations Saulteau, situées sur le territoire traditionnel du Traité n° 8, en est un exemple. Ces entreprises communautaires intègrent leurs connaissances traditionnelles dans leurs pratiques de restauration. De plus, la plantation peut être motivée par l'intérêt des communautés à restaurer l'accès aux plantes utilisées dans l'alimentation traditionnelle, la médecine et les cérémonies.



Niveaux de production semencière du chêne rouge . Photo: Forest Gene Conservation Association

Les ONG exercent une pression croissante sur l'approvisionnement en semences, car elles jouent un rôle moteur dans les projets de restauration et opèrent à l'échelle de vastes territoires. Les projets de restauration menés par les ONG sont souvent complexes et nécessitent des stratégies de plantation avec un éventail plus large d'espèces d'arbres et d'arbustes, et peuvent s'étendre sur plusieurs zones de semences. Les stocks de bois dur sont souvent cultivés par des pépinières tierces où les semences sont fournies par le producteur, mais souvent, la provenance des semences est inconnue. À l'inverse, de nombreux semis de conifères cultivés sous contrat proviennent de pépinières provinciales ou de l'industrie forestière et sont généralement disponibles auprès de sources de semences appropriées.

Les ONG achètent souvent des plants à titre spéculatif ou sont contraintes d'acquérir les surplus disponibles dans le système d'approvisionnement en arbres. Cette incertitude peut limiter l'accès à des semis provenant de sources appropriées et restreindre le choix d'espèces disponibles et adaptées aux conditions spécifiques du site. Il s'agit souvent de choisir entre planter une espèce, une

source de semences ou un type de stock qui n'est pas idéalement adapté au site ou de renoncer au projet. La plupart du temps, c'est la réalisation du projet qui l'emporte.

L'approvisionnement en semis de feuillus représente un défi à l'échelle industrielle, et certaines organisations établissent des partenariats avec des pépinières afin de cultiver le matériel nécessaire. Certaines ONG participent directement à la collecte de semences et les fournissent aux cultivateurs locaux, ou cultivent elles-mêmes leur matériel. Ces stratégies augmentent considérablement les données sur la provenance des semences et peuvent accroître la variété des plantes et des arbres disponibles pour les projets de restauration.

Le secteur de la **R et R** mène des projets sur des terres privées et publiques. Les initiatives dans ce secteur découlent de la déforestation due à l'activité industrielle (p. ex., le pétrole, le gaz et l'exploitation minière), de la dégradation due au développement passé (p. ex., le développement urbain et municipal et l'agriculture) et des perturbations naturelles (p. ex., les incendies).

Les pratiques de remise en état sont souvent complexes, et les stratégies nécessitent une grande variété d'espèces d'arbres et d'arbustes. Les projets sont financés par le gouvernement, l'industrie et des ressources privées.

L'industrie de la R et R exerce une demande relativement faible en semences d'arbres en termes de volume total, mais avec l'augmentation des superficies touchées par les perturbations naturelles, cette demande devrait augmenter de manière significative. De plus, en raison de la complexité des sites de plantation, la plupart des zones nécessitent une plus grande diversité d'espèces d'arbres et d'arbustes, souvent réparties sur plusieurs zones de semences.

La plupart des organisations de R et R peuvent se procurer des semis de conifères provenant de pépinières qui produisent pour l'industrie forestière (si la plantation se fait sur des terres publiques, la réglementation impose souvent l'utilisation de semences provenant de sources gouvernementales). Cependant, l'approvisionnement en espèces de feuillus (arbres et arbustes) pose encore des problèmes. En raison de la diversité de leurs besoins en matière de plantation, la plupart des entreprises du secteur de la R et R ont établi des relations avec des pépinières spécifiques, mis sur pied leurs propres banques de semences et produisent leur propre matériel de plantation, ou encore font appel à des pépinières privées sous contrat.

Droite : Cônes séchant sur des plateaux à cônes.

Ci-dessous : Stockage des semences dans un congélateur à -20 °C.





Un verger à graines de pin argenté. Photo: Forest Gene Conservation Association

L'IF joue un rôle important dans les efforts de reboisement à travers le Canada. Le secteur de l'IF est régi par les politiques provinciales, et les zones récoltées doivent être régénérées par des travaux de plantation d'arbres ou par une régénération naturelle adéquate. Ces types de projets de reboisement exigés par la loi ne sont pas admissibles au financement du programme 2GA. Ce type de reboisement obligatoire, imposé par la loi, n'est pas admissible au financement du programme 2GA. Cependant, les forêts publiques touchées par des perturbations naturelles (p. ex., incendies, ravageurs, maladies) peuvent être admissibles au financement du programme 2GA, et la demande devrait augmenter en raison de perturbations accrues attribuables aux changements climatiques. L'IF n'a généralement pas d'ententes de plantation de masse directement avec RNCAN, mais le secteur jouera un rôle essentiel dans la réalisation des résultats concrets liés aux ententes bilatérales avec les provinces et territoires. L'IF contribuera également de façon importante à l'intensification des services liés aux semences d'arbres pour soutenir les projets financés par le programme 2GA (p. ex., accès aux semences d'arbres, services techniques et expertise).



Essai de demi-coupe sur des cônes de pin blanc mis en réserve par des écureuils.

Dans plusieurs provinces, l'IF a investi dans des programmes d'amélioration des arbres, tels que des installations de production de semences d'arbres, des vergers à graines et des ressources humaines, afin d'assurer un approvisionnement durable en semences d'arbres (Thomas, Stoeher et coll., 2024). En Colombie-Britannique, en Alberta, en Ontario et au Québec, des règlements gouvernementaux encadrent divers aspects liés à l'enregistrement, à la collecte, à l'entreposage et au déploiement des semences d'arbres sur les terres forestières publiques. Dans les provinces sans réglementation, l'IF entretient des relations d'affaires avec le gouvernement, qui contrôle l'approvisionnement de la majorité des semences d'arbres. Des investissements dans les programmes d'amélioration génétique ont été réalisés partout au pays (Thomas et coll., 2024), mais certains de ces programmes ne reçoivent plus un soutien adéquat. Ces mesures et programmes soutiennent le développement des initiatives de sélection génétique, des vergers à graines, des programmes de croissance et de rendement, ainsi que le suivi des gains génétiques issus de matériel amélioré. Le déploiement de matériel génétiquement amélioré varie selon la province, et aucun programme n'est en place dans les territoires du Nord (Yukon, Territoires du Nord-Ouest et Nunavut).

Les **OCA** manifestent un intérêt croissant pour une participation au programme 2GA. Les OCA ont des intérêts uniques et essentiels en matière de restauration, puisque les plantations visent souvent à répondre à des enjeux liés à la sécurité alimentaire, aux plantes médicinales et à la disparition d'espèces végétales culturellement importantes, en plus de soutenir le bien-être des communautés et les économies locales. En général, les projets sont réalisés sur des terres communautaires ou des territoires adjacents. Ces territoires sont souvent sous autogouvernance ou reconnus comme terres visées par des traités, et sont généralement financés en partie par le programme 2GA ou par des ententes bilatérales provinciales.

Les OCA exercent une demande moindre sur l'approvisionnement en semences en termes de volume de semences d'arbres, mais elles adoptent une approche plus holistique, tenant compte de l'ensemble des plantes et des animaux qui doivent être conservés ou restaurés. Pour celles qui participent à la collecte de semences, les volumes sont généralement plus petits et la collecte, le traitement et l'entreposage peuvent représenter des défis plus importants. La provenance des semences est d'une grande importance pour les membres des communautés, et l'accent est mis sur l'utilisation de sources locales. La capacité des OCA à collecter, traiter et entreposer les semences varie grandement : elle est élevée lorsque des possibilités économiques liées à des projets réguliers de restauration existent, mais faible dans les communautés où l'intérêt est émergent.

Il existe un fort intérêt communautaire pour la culture de plantes indigènes afin de restaurer les paysages locaux, mais le recrutement et la rétention de détenteurs et détentrices de savoirs spécialisés constituent, comme dans d'autres secteurs, un défi constant. Les installations d'entreposage de semences d'arbres et d'arbustes se trouvent généralement dans les communautés où des possibilités commerciales existent (p. ex., contrats de R et R, pépinières), et les options sont limitées à l'extérieur de ces communautés.

Une option pour certaines communautés est le Programme de collecte de semences autochtones (PCSA). En mai 2024, cinq communautés autochtones avaient signé des protocoles d'entente avec le PCSA de RNCan. Ces ententes garantissent la sécurité des droits de propriété intellectuelle et l'accès à des formations sur l'extraction, les tests et le stockage à long terme des semences.

Résumé

Dans l'ensemble, des différences importantes existent quant aux besoins et à l'accès aux semences entre les divers secteurs de restauration. Collectivement, ces intervenants joueront un rôle essentiel dans l'atteinte des cibles de plantation d'arbres établies par le programme 2GA de RNCan, tant par les plantations de masse que par les ententes bilatérales provinciales. Selon les ententes actuelles du programme 2GA, il faudra planter annuellement de 150 à 200 millions d'arbres supplémentaires pour atteindre les objectifs du programme. Au cours de la dernière décennie, l'industrie forestière a planté chaque année entre 500 et 600 millions d'arbres pour la régénération des zones récoltées (Conseil canadien des ministres des forêts, 2024). Ces cibles et obligations en matière de reboisement devraient se maintenir. En comparaison, la production canadienne de plants ligneux non destinés au reboisement a atteint en moyenne 41,3 millions de plants par année entre 2016 et 2022 (Statistique Canada, 2024).

Le système actuel d'approvisionnement en semences et en plants repose sur la satisfaction des besoins de reboisement réglementé. Historiquement, la plupart des provinces étaient directement impliquées dans la chaîne d'approvisionnement en semences. Toutefois, avec la réorientation des priorités et du financement, plusieurs provinces se retirent progressivement de l'acquisition directe de semences et assument davantage un rôle en matière de politiques et de réglementation. Ainsi, en plus des différences entre les secteurs, les enjeux liés à la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres tendent à être de nature provinciale ou régionale.

Obstacles dans la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres



Glands de chêne à gros fruits provenant de la zone d'essai de migration assistée. Photo: Forest Gene Conservation Association

La chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres est complexe et varie selon les pays, les régions et les secteurs. L'une des principales limites soulevées par les parties prenantes était l'accès à un approvisionnement en semences de bonne qualité et durable, plus précisément l'accès à des semences adaptées au climat, à des semences locales diversifiées ou à des semences de feuillus. Les obstacles recensés (tableau 1) dans le cadre de cette étude comprennent les suivants :

- **Approvisionnement en semences adaptées au climat :** On constate un manque évident de semences d'arbres adaptées au climat, provenant de sources locales ou non locales. Le transfert de semences basé sur le climat est de plus en plus utilisé pour répondre aux changements climatiques. Cette approche exige que les semences soient récoltées dans des zones situées en dehors des aires d'opération traditionnelles, et plusieurs régions du pays ne disposent pas des systèmes nécessaires pour assurer le niveau requis de coordination et de supervision.
- **Approvisionnement en semences de feuillus :** l'accès à un approvisionnement stable et fiable en semences de feuillus de haute qualité est limité. Ce problème est exacerbé par le fait que de nombreuses essences de feuillus ne peuvent pas être stockées à long terme et/ou que les protocoles d'entreposage pour ces espèces sont peu documentés.
- **Diversité limitée de semences locales d'arbres et d'arbustes :** L'offre de semences couvrant une diversité d'espèces est insuffisante, de même que la diversité génétique au sein des collections. Dans certaines régions, les collectes ne représentent pas adéquatement les régions et reposent sur des pratiques opportunistes visant essentiellement à répondre à la demande ou à atteindre des cibles.
- **Capacité humaine :** Le recrutement et la rétention du personnel demeurent un défi. Dans de nombreux cas, la rémunération actuelle ne reflète pas l'effort ni l'expertise nécessaires pour effectuer la collecte de semences.



Ci-dessus : démonstration du séparateur à gravité au service forestier de Millson. Photo: Forest Gene Conservation Association

Droite : Journée sur le terrain organisée par la Forest Gene Conservation Association pour les collecteurs de semences certifiés. Photo: Forest Gene Conservation Association



- **Formation sur les semences d'arbres :** Il est difficile d'accéder à une formation sur la collecte, la manipulation, le traitement, les essais, le stockage, l'inventaire, etc.
- **Réseaux et mobilisation des connaissances :** Les réseaux permettant de partager des connaissances, des expériences et de l'information sont limités. De plus, il n'existe pas de réseaux pour soutenir l'approvisionnement en semences entre les différentes autorités provinciales et territoriales.
- **Accès aux services liés aux semences d'arbres :** Les infrastructures et les services nécessaires pour répondre aux besoins en matière d'achat, de traitement, de stockage, de saisie de données et de mise à niveau des semences sont limités ou fragmentés. Cette situation varie selon les régions et les secteurs.
- **Baisse des investissements dans les programmes d'amélioration des arbres :** Dans certaines régions du pays, les vergers à graines et les programmes d'amélioration génétique ont fait l'objet d'un désinvestissement au cours de la dernière décennie. Pourtant, ces installations ont le potentiel de fournir de grandes quantités de semences adaptées au climat et présentent une performance et une vigueur supérieures à celles de la plupart des semences provenant de milieux naturels.
- **Variabilité des récoltes de semences d'arbres sauvages :** La variabilité naturelle des cycles de production de semences – incluant les années de fructification massive – ainsi que l'allongement observé des intervalles entre les récoltes viables en raison des changements climatiques et des phénomènes météorologiques extrêmes rendent l'approvisionnement très instable. De plus, l'origine génétique des sites de plantation est souvent inconnue.

Dans l'ensemble, on constate un net déclin et un manque d'investissement dans les semences et leur qualité dans l'ensemble des provinces et territoires. Cela résulte de la variabilité des programmes de financement et des changements dans

l'environnement politique. Le Tableau 1 présente ces obstacles dans la chaîne d'approvisionnement en semences et les décompose en fonction des secteurs qui les rencontrent et de leur importance.

Tableau 1. Obstacles recensés dans la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres par groupe de parties prenantes.

● Obstacles importants ● Obstacles modérés ● Obstacles mineurs ● Aucun obstacle n'a été relevé

OBSTACLES	ORGANISATIONS NON GOUVERNEMENTALES	RESTAURATION ET REMISE EN ÉTAT	INDUSTRIE FORESTIÈRE (ONG, R et R, IF, OCA)	ORGANISATIONS ET COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES
Approvisionnement en semences adaptées au climat	●	●	●	●
Approvisionnement en semences de feuillus	●	●	●	●
Diversité limitée de l'approvisionnement en semences d'arbres et d'arbustes locaux	●	●	●	●
Capacité humaine	●	●	●	●
Formation sur les semences d'arbres	●	●	●	●
Réseaux et mobilisation des connaissances	●	●	●	●
Accès aux services liés aux semences d'arbres	●	●	●	●
Baisse des investissements dans les programmes d'amélioration des arbres	●	●	●	●
Variabilité des récoltes de semences d'arbres sauvages	●	●	●	●

Recommandations pour augmenter la capacité de production de semences

L'augmentation de la capacité de production de semences nécessitera des investissements dans des organisations capables de soutenir la suppression ou le contournement des obstacles décrits dans le présent rapport. Ces recommandations devraient être mises en œuvre au cours des prochaines années afin de combler certaines lacunes en matière d'approvisionnement en semences dans le cadre des initiatives de restauration et de remise en état et de répondre aux besoins croissants du programme 2GA.

Le tableau 2 répertorie les recommandations qui permettront aux signataires actuels et futurs du programme 2GA d'être mieux à même de répondre à leurs objectifs prévus. La colonne « Stratégies » énumère plusieurs catégories recommandées de priorités de financement qui pourraient aider les demandeurs et RNCan à établir les priorités et à examiner les demandes. Ces stratégies suggérées comprennent des « recommandations » qui pourraient être proposées, ainsi que les « résultats attendus » de l'investissement financier.

Il convient toutefois de noter que ces recommandations nécessiteront un engagement et des investissements soutenus pour avoir un impact.



Ci-dessus : D'essais de migration assistée. Photo: Forest Gene Conservation Association

En haut à droite : Pépinières de feuillus à Pineneedle Farms

En bas à droite : D'essais de migration assistée. Photo: Forest Gene Conservation Association



Tableau 2. Recommandations visant à accroître la capacité (quantité et qualité des semences d'arbres) dans la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres, délai d'impact et niveau d'impact.

Ce tableau présente une liste de stratégies (sans ordre de priorité) de renforcement des capacités, leurs recommandations associées et les résultats attendus. Le délai avant l'impact initial, le niveau d'impact et l'ampleur de l'investissement requis sont indiqués pour chaque recommandation.

 **Priorité élevée pour 2GA** – Avantages directs dans les délais du programme

 **Priorité moindre pour 2GA** – Avantages à long terme au-delà des échéances du programme

STRATÉGIES	RECOMMANDATIONS	RÉSULTATS ATTENDUS
1. Partenariats et réseaux : Soutenir le développement et le maintien de partenariats et de réseaux d'approvisionnement en semences	1.1 Partenariats et réseaux - Créer des réseaux et des partenariats régionaux Délai avant l'impact initial : 2027 Niveau d'impact : modéré Investissement : faible	- Amélioration de l'échange de connaissances, identification des lacunes en matière d'approvisionnement et accès aux semences d'arbres - Mobilisation efficace des collectes de semences d'arbres; intensification des collectes de semences
	2.1 Formation – Élaborer et offrir un curriculum et des formations sur les semences (p. ex., approvisionnement, collecte, traitement, stockage, etc.) Délai avant les premiers effets : 2028 Niveau d'impact : modéré Investissement : modéré	- Capacité accrue de collecte, de traitement et de stockage des semences d'arbres - Augmentation du volume et de la qualité des semences d'arbres collectées et stockées
	2.2 Mentorat – Développer des possibilités de mentorat formel et informel afin d'améliorer le partage des connaissances liées aux semences Délai avant l'impact initial : 2027 Niveau d'impact : modéré Investissement : faible	- Augmentation du recrutement de nouveaux travailleurs et de la rétention des travailleurs plus âgés dans le secteur - Renforcement des capacités des travailleurs existants à collecter, traiter et stocker efficacement les semences d'arbres - Augmentation du volume et de la qualité des semences d'arbres collectées et stockées
	2.3 Curriculum postsecondaire – Intégrer la gestion des semences et la formation connexe dans les programmes d'études postsecondaires en ressources naturelles Délai avant l'impact initial : 2031 Niveau d'impact : faible à modéré Investissement : faible	- Augmentation du recrutement dans le secteur - Amélioration des connaissances tout au long de la chaîne d'approvisionnement

3. Entreposage : Accroître la disponibilité d'installations de traitement régionalisées nouvelles ou existantes et de stockage à long terme grâce à des partenariats nouveaux ou existants	3.1 Nouvel entreposage – Créer des installations régionales pour la transformation des semences et le stockage à long terme des semences d'arbres, reliées au réseau existant d'utilisateurs Délai avant l'impact initial : 2031 Niveau d'impact : modéré Investissement : modéré à élevé	• Augmentation de la capacité de stockage des semences d'arbres • Maintien de la qualité des collections de semences d'arbres • Augmentation du volume et réduction du coût (grâce à l'amélioration des taux de germination) des espèces appropriées disponibles pour la plantation dans le cadre du programme 2GA
	3.2 Entreposage existant – Tirer parti des installations existantes de traitement et de stockage des semences et établir des partenariats avec des organisations existantes ayant fait leurs preuves dans ce domaine (p. ex., des partenariats agricoles) Délai avant l'impact initial : 2028 Niveau d'impact : faible à modéré Investissement : faible	• Augmentation des semences d'arbres stockées disponibles • Augmentation du volume et diminution du coût (grâce à l'amélioration des taux de germination) des espèces appropriées disponibles pour la plantation pour 2GA • Nouvelles possibilités de collaboration et de financement
4. Installation de vergers, zones de soutien et de production : Installer de nouveaux vergers à graines et investir dans les vergers à graines et les zones de production sous-utilisés; créer des zones de production de semences à partir des zones existantes; diversifier les installations de résineux, de feuillus et d'espèces non traditionnelles.	4.1 Installation de vergers – Soutenir le développement, la plantation et l'entretien de nouveaux vergers à graines (régionaux) et de zones de production de semences Délai avant l'impact initial : > 2031 Niveau d'impact : très élevé Investissement : élevé	• Disponibilité accrue de semences d'arbres de haute qualité • Contrôle de la production de semences d'arbres (production forcée de semences d'une année à l'autre) • Augmentation du volume et de la qualité des semences d'arbres collectées • Amélioration de l'approvisionnement en graines pour les initiatives au-delà du programme 2GA
	4.2 Soutien aux vergers – Soutien aux organisations qui entretiennent des vergers à semences d'arbres et transforment les vergers à graines et les zones de production de semences existants sous-utilisés en sites de collecte de graines productifs Délai avant l'impact initial : 2029 Niveau d'impact : élevé Investissement : modéré à élevé	• Augmentation de la disponibilité de semences d'arbres de haute qualité • Maintien du contrôle sur la production de semences d'arbres (production forcée de semences d'une année à l'autre) à l'autre) • Augmentation du volume et de la qualité des semences d'arbres collectées dans les vergers existants • Amélioration de l'approvisionnement en graines pour les initiatives au-delà du programme 2GA

	4.3 Zones de production – Soutenir la création de zones de production de semences à partir de peuplements matures existants grâce à la récolte sélective Délai avant l'impact initial : 2029 Niveau d'impact : élevé Investissement : modéré à élevé	• Augmentation de la disponibilité de semences d'arbres de qualité • Augmentation du volume et de la qualité des semences d'arbres collectées dans un court laps de temps • Amélioration de l'approvisionnement en graines pour les initiatives au-delà du programme 2GA
5. Recherche : Investir dans la recherche et la vulgarisation qui traitent des questions relatives aux semences quant aux espèces importantes pour les requérants du programme 2GA	5.1 Recherche – Soutenir les organisations qui mènent des activités de recherche et de vulgarisation relatives aux protocoles de collecte, de nettoyage et de stockage pour des espèces non traditionnelles et nouvelles (qui ne sont pas actuellement prioritaires pour l'IF). Par exemple, techniques de stockage à long terme pour les semences récalcitrantes, méthodes de levée de dormance pour les espèces difficiles et méthodes d'amélioration des collections de semences. Délai avant l'impact initial : >2031 Niveau d'impact : faible à modéré Investissement : modéré	• Disponibilité accrue de semences d'arbres de haute qualité provenant d'espèces non traditionnelles, de populations uniques, de sites difficiles et d'espèces en péril • Extension prévue pour garantir la mise en œuvre de la recherche
6. Services liés aux semences : Investir directement dans les semences par l'intermédiaire des ententes de plantation 2GA	6.1 Services liés aux semences – Soutenir directement la collecte, le traitement et le stockage des semences par le biais d'allocations et d'autres instruments financiers Délai avant l'impact initial : 2027 Niveau d'impact : élevé Investissement : modéré	• Augmentation des ressources dans la chaîne d'approvisionnement en semences pour la collecte, le traitement et le stockage • Augmentation du volume et de la qualité des semences d'arbres • Exploitation des programmes de semences existants qui ont fait leurs preuves en matière de collecte de volumes constants de semences d'arbres • Rémunération équitable des prestataires de services, y compris des collecteurs • Meilleur accès aux espèces plus difficiles à obtenir

7. Collectes stratégiques : Financer les initiatives de soutien aux collectes stratégiques de semences	7.1 Collectes stratégiques – Approuver des projets visant à élaborer des plans stratégiques pour soutenir l'augmentation des inventaires de semences. Par exemple, des fonds d'acquisition de semences peuvent être mis à la disposition des titulaires d'ententes 2GA afin de soutenir des collectes opportunistes lors d'années de forte production, l'achat de semences excédentaires de vergers, ou d'autres achats opportunistes liés aux propositions de plantation. Délai avant l'impact initial : 2027 Niveau d'impact : modéré Investissement : modéré	• Augmentation du volume et de la qualité des semences d'arbres adaptées au climat provenant d'espèces traditionnelles et non traditionnelles • Accès accru des parties prenantes à des semences de meilleure qualité (qualité génétique et physiologique) • Gains d'efficacité en termes de budget et de ressources humaines
8. Semences adaptées au climat : développement des banques de semences afin de répondre aux besoins opérationnels des efforts de reboisement de vastes zones touchées par le changement climatique (p. ex., dommages causés par les ravageurs ou les incendies)	8.1 Semences adaptées au climat – Soutenir la collecte de grands volumes de semences provenant de sources régionales appropriées afin de soutenir les efforts de reboisement; en outre, promouvoir et informer sur les efforts de développement des banques de semences à plus grande échelle Délai avant l'impact initial : 2030 Niveau d'impact : élevé Investissement : élevé	• Augmentation du volume et de la qualité des semences d'arbres adaptées au climat • Banque de semences pour répondre aux besoins de plantation liés au climat • Sensibilisation accrue à la nécessité de mettre en place des initiatives de stockage à grande échelle

Tableau 3. Recommandations visant à éliminer les obstacles dans la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres – Soulève la façon dont les investissements clés (axe horizontal) contribueraient à réduire les obstacles (axe vertical) dans la chaîne d'approvisionnement en semences.

	1. PARTENARIATS ET RÉSEAUX	2.1 FORMATION	2.2 MENTORAT	2.3 CURRICULUM POSTSECONDAIRE	3.1 NOUVEL ENTREPOSAGE	3.2 ENTREPOSAGE EXISTANT	4.1 INSTALLATION DE VERGERS	4.2 SOUTIEN AUX VERGERS	4.3 ZONES DE PRODUCTION	5. RECHERCHE	6. SERVICES LIÉS AUX SEMENCES	7. COLLECTES STRATÉGIQUES	8. SEMENCES ADAPTÉES AU CLIMAT
Approvisionnement en semences adaptées au climat	●			●	●		●	●	●	●	●	●	●
Approvisionnement en semences de feuillus	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Diversité limitée de l'approvisionnement en semences d'arbres et d'arbustes locaux				●	●		●	●	●			●	●
Capacité humaine		●	●	●		●					●		
Formation sur les semences d'arbres		●	●		●								
Réseaux et mobilisation des connaissances	●	●	●	●	●	●							
Accès aux services liés aux semences d'arbres	●	●			●						●		
Baisse des investissements dans les programmes d'amélioration des arbres							●	●	●	●		●	●
Variabilité des récoltes de semences d'arbres sauvages	●				●	●	●	●	●	●		●	

Les défis liés à l'approvisionnement en semences d'arbres varient selon les régions du pays et selon les secteurs. Le tableau 4 établit un lien entre les recommandations et les secteurs par région, tout en distinguant spécifiquement l'industrie forestière.

Historiquement, l'IF a bénéficié de politiques et/ou du soutien gouvernemental pour le reboisement et les systèmes d'approvisionnement en semences qui y sont associés, contrairement à d'autres secteurs qui n'ont pas bénéficié du même niveau de soutien, ce qui a entraîné un manque d'infrastructures et une offre inadéquate.

Tableau 4. Recommandations par province/territoire et par partie prenante –

Stratégies (et recommandations associées, voir tableau 2) visant à soutenir le système d'approvisionnement en semences selon les provinces et territoires, démontrant les différences en matière de besoins de capacité entre les secteurs de l'industrie forestière (IF) et les autres secteurs (R et R, ONG, OCA). Les stratégies ne sont pas classées par ordre de priorité.

 Soutien important nécessaire
  Soutien modéré requis
  Faible Besoin de soutien
  Systèmes existants en place

STRATÉGIES	C.-B./ Alb.		Sask./ Man.		Ont.		Qc		N.-É./ N.-B./ Î.-P.-É.		T.-N.-L.		TERRITO- RIES	
	IF	AUTRES	IF	AUTRES	IF	AUTRES	IF	AUTRES	IF	AUTRES	IF	AUTRES	IF	AUTRES
1. Partenariats et réseaux														
2. Formation, mentorat et curriculum														
3. Entreposage														
4. Installation de vergers, soutien et zones de production														
5. Recherche														
6. Services liés aux semences														
7. Collectes stratégiques														
8. Semences adaptées au climat														

Aucune des recommandations n'aura d'impact immédiat ni ne permettra de lever tous les obstacles soulevés dans le présent rapport. Les recommandations ont été examinées et évaluées

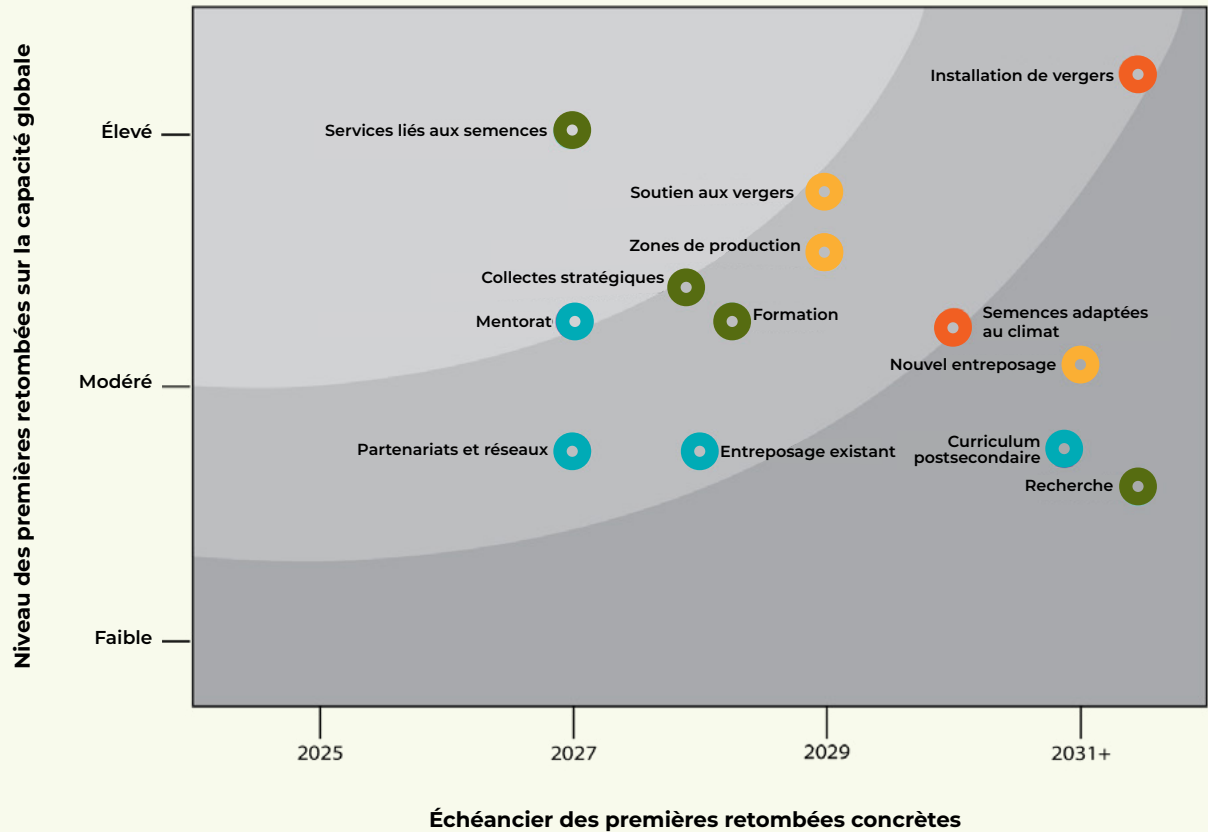
en fonction de leur impact anticipé et du moment où elles pourraient exercer une influence positive sur la chaîne d'approvisionnement (si le financement est mis en œuvre en 2024).

Figure 1. Représentation de l'échéancier estimatif et du niveau d'investissement requis, en fonction des premières retombées sur la capacité globale des stratégies de renforcement des capacités en matière de semences (selon l'état d'avancement en 2024). Le quadrant supérieur gauche représente un impact initial élevé avec le délai le plus court avant l'impact réalisé, tandis que le quadrant supérieur droit représente l'impact le plus élevé, mais avec le délai le plus long avant l'impact initial réalisé.

Investissement requis

- Élevé
- Élevé - Modéré
- Modéré
- Faible

Stratégies de renforcement des capacités en matière de semences :
échéanciers, retombées et comparaisons des coûts



Recommandations pour le programme 2 milliards d'arbres

Le présent rapport met en lumière divers obstacles ainsi que des stratégies recommandées pour accroître efficacement la capacité de la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres. L'objectif n'est pas seulement d'atteindre les cibles approuvées dans le cadre du programme 2GA, mais aussi de contribuer positivement au secteur pour les années à venir. De nombreuses organisations, nouvelles ou peu familières avec le milieu de la restauration, ne tiennent pas compte de l'importance, de la nécessité ou de la disponibilité des semences pour produire le matériel végétal requis pour leurs engagements. Souvent reléguée au second plan, cette étape devient problématique lorsque ces organisations peinent à trouver des semences ou du matériel de plantation, sans considérer des facteurs comme le choix d'espèces appropriées, la qualité des semences ou l'adaptation climatique. Plusieurs présumant que le matériel approprié sera produit spéculativement et disponible à tout moment auprès d'une pépinière locale. Sans une planification adéquate (commande et organisation du matériel de plantation bien avant la mise en œuvre du projet), les organisations plantent ce qui est disponible et peuvent être contraintes de substituer des espèces ou provenances inadaptées aux caractéristiques du site ou aux objectifs du projet.

Il est recommandé que RNCAN utilise les tableaux et la figure présentés dans ce rapport pour examiner et identifier des possibilités d'investissement visant à renforcer la capacité en matière de semences, en reconnaissant que, sans ces investissements, il est peu probable que l'offre appropriée soit développée. Les tableaux et la figure supposent qu'un financement immédiat serait disponible afin d'avoir un impact sur le système d'approvisionnement en semences (et sur les initiatives de plantation d'arbres ultérieures) dans les échéanciers du programme 2GA.

- **Tableau 1. Obstacles recensés dans la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres par groupe de parties prenantes.** Peut être utile pour évaluer qui présente une demande de financement et qui cherche à renforcer ses

capacités en matière de semences. Comme indiqué, ce tableau précise quels obstacles touchent les secteurs présentés.

- **Tableau 2. Recommandations visant à accroître la capacité (quantité et qualité des semences d'arbres) dans la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres, délai d'impact et niveau d'impact.** Ce tableau peut être utilisé par les organisations qui souhaitent cerner ou élaborer des occasions de contribuer à surmonter les obstacles dans la chaîne d'approvisionnement en semences. Selon les stratégies présentées, RNCAN peut choisir de financer des projets ayant un impact immédiat ou d'investir dans des possibilités plus stratégiques. Les organisations peuvent intégrer des éléments de ce tableau dans leurs propres demandes.
- **Tableau 3. Recommandations visant à éliminer les obstacles dans la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres.** Peut être utilisé dans le processus de demande, permettant aux requérants d'indiquer la recommandation concernant l'approvisionnement en semences qu'ils mettent en œuvre et l'obstacle qu'elle vise à surmonter. Les projets de plantation peuvent ainsi contribuer à résoudre des enjeux d'approvisionnement en semences tout en répondant aux objectifs du programme 2GA.
- **Tableau 4. Recommandations par province/territoire et par partie prenante** Peut être utilisé par les approuvateurs et comités du programme 2GA pour évaluer les lacunes régionales et déterminer si la stratégie proposée répond aux besoins recensés.
- **Figure 1. Stratégies de renforcement de la capacité en semences : échéanciers, impacts et comparaisons des coûts** Peut servir à évaluer les demandes en fonction des coûts, de l'impact réel et de la contribution à la capacité globale. D'après les recommandations présentées, RNCAN peut choisir de financer des projets ayant un impact immédiat ou d'investir dans des possibilités plus stratégiques.



Ci-dessus : Stades de maturation des cônes de pin blanc.

En haut à gauche : Cônelets de pin blanc.

En bas à gauche : Coupe longitudinale d'un cône de pin blanc pour vérifier la maturité et la qualité des semences.

Photos: Forests Gene Conservation Association

Il est recommandé que RNCan examine attentivement toutes les demandes liées à la plantation d'arbres et au renforcement des capacités, et tienne compte non seulement de l'approvisionnement en plants, mais aussi de

la prise en compte de la capacité en semences dans le plan de mise en œuvre. Voici quelques questions clés que RNCan devrait envisager lors de l'évaluation des propositions liées au programme 2GA portant sur la plantation d'arbres et les semences.

Questions à poser aux demandeurs de projets de plantation d'arbres :

- Le demandeur comprend-il bien les défis liés à la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres associés à sa proposition d'entente?
- Le demandeur du projet de plantation dispose-t-il d'un plan d'approvisionnement en semences?
- L'organisation possède-t-elle une expérience démontrée et des connaissances de base suffisantes sur le système d'approvisionnement en semences et en plants pour mener le projet à bien?

Questions à poser aux demandeurs de projets liés au renforcement de la capacité en semences :

- La proposition contribue-t-elle à résoudre un ou plusieurs des obstacles énumérés dans le présent rapport?
- L'organisation possède-t-elle une expérience démontrée et des connaissances de base suffisantes pour mener efficacement le projet de capacité en semences proposé?
- Le demandeur propose-t-il une solution qui pourrait être utile à d'autres parties prenantes?
- La région proposée pour la mise en œuvre correspond-elle aux lacunes opérationnelles décrites dans ce rapport?

- Le demandeur a-t-il envisagé de tirer parti des services et/ou programmes existants ayant fait leurs preuves?

Au minimum, les organisations qui demandent un financement dans le cadre du programme 2GA devraient indiquer clairement d'où proviennent leurs semences et leur matériel de plantation. Cela démontrera qu'elles ont effectué la diligence raisonnable nécessaire pour garantir un approvisionnement adéquat et approprié afin de respecter leurs engagements actuels et futurs en matière de plantation. Cela exigera que les demandeurs collaborent avec leurs pépinières pour planifier et s'approvisionner en semences appropriées pour leurs projets, et permettra au programme 2GA d'évaluer la capacité des organisations à mener leurs projets à bien.

Enfin, afin d'éviter toute duplication ou perturbation des infrastructures actuelles ainsi que des initiatives d'investissement visant à soutenir les avantages à long terme au-delà du programme 2GA, il est recommandé que RNCAN sollicite les conseils et les orientations d'organisations telles que le CNSF, Forests Canada et la Forest Gene Conservation Association.

Régénération naturelle du pin blanc sur le sol forestier.



Conclusions

Le programme 2GA a soutenu l'intensification des efforts de plantation d'arbres partout au Canada, avec un nombre de plantations qui a augmenté de façon exponentielle au fil du temps. Bien que l'engagement des titulaires d'ententes soit remarquable et que le financement soit apprécié, il est essentiel d'accorder une plus grande importance à l'assurance d'un approvisionnement adéquat en semences d'arbres appropriées, afin de garantir des plantations de la plus haute qualité, soit le bon arbre, de la bonne provenance, au bon endroit.

Pour atteindre ces résultats, des investissements sont nécessaires dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres. Dans nombre de provinces et territoires (selon les secteurs), les investissements dans la chaîne d'approvisionnement en semences ont été limités et, plus particulièrement, les investissements dans les sources de semences adaptées au climat sont insuffisants. Par le passé, davantage d'attention a été portée aux besoins de l'industrie forestière et au nombre restreint d'espèces nécessaires pour soutenir ses activités. Les systèmes d'approvisionnement en semences soutenant les secteurs de la restauration ont quant à eux reçu peu ou pas d'investissements, ce qui a limité la capacité des organisations à accéder à des sources de semences appropriées. L'état actuel de la chaîne d'approvisionnement en semences pourrait nuire à la capacité des organisations de remplir leurs engagements auprès de RNCAN et dans le cadre des ententes du programme 2GA.

La semence demeure sous-évaluée en tant qu'élément essentiel de la production de plants. Sans une semence de haute qualité et provenant d'une source appropriée, la qualité des semis, y compris leur survie et leur capacité à croître, sera compromise. Des modèles de rémunération dépassés et un manque de considération pour les besoins en semences d'arbres ont contribué au déclin de la capacité de la chaîne

d'approvisionnement pour toutes les espèces, sauf quelques conifères. Le recrutement et la rétention du personnel dans ce secteur deviennent de plus en plus difficiles.

À ce stade, l'investissement est crucial : chacune des recommandations présentées dans ce rapport nécessitera du financement afin d'accroître la disponibilité de semences d'arbres de haute qualité, adaptées au climat. Des investissements stratégiques doivent être effectués dans les ressources humaines, les installations, la production de semences, la formation, l'éducation et la recherche. Les stratégies et recommandations associées décrites dans ce rapport visent à tirer parti des infrastructures, des systèmes et des bases de connaissances existants, tout en identifiant les domaines dans lesquels de nouveaux investissements pourront soutenir efficacement l'atteinte des cibles et objectifs du programme 2GA. Les stratégies varieront inévitablement selon les régions et les secteurs; toutefois, les éléments fondamentaux des recommandations demeurent universels.

Sans investissement immédiat et sans mise à profit des connaissances et réseaux existants, il est peu probable que le pays dispose de l'offre ou de l'accès nécessaires en semences appropriées pour répondre aux besoins en reboisement et en restauration afin d'atteindre les objectifs du programme 2GA.

Références

Conseil canadien des ministres des forêts. 2024. Superficie régénérée artificiellement et nombre de semis plantés. Base de données nationale sur les forêts. <http://nfdp.ccfm.org/fr/data/regeneration.php>

Spearing, M., McPhee, D. et Loo, J. 2023. *Dimensionnement de la chaîne nationale d'approvisionnement en semences du Canada : Évaluation préliminaire sur les arbres et arbustes* (rapport provisoire). Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie de l'Atlantique. <https://ostrnrcan-dostrncan.canada.ca/handle/1845/240108>

Statistique Canada. 2024. *Production d'arbres et de plantes de pépinière*. <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl/en/tv.action?pid=3210003101>

Thomas, B. R., Stoehr, M. et coll. 2024. Tree Improvement in Canada – past, present and future, 2023 and beyond. *The Forestry Chronicle*, 100(1).

Notes

