

Avis technique

SSRF-36

Direction de la recherche forestière

Titre :	Détermination des scénarios de référence pour les forêts issues de régénération naturelle dans la forêt boréale et mixte tempérée du Québec aux fins de comparaison avec des scénarios de plantation forestière
Auteur(s) :	Hugues Power, ing.f., Ph. D., Isabelle Auger, stat. ASSQ, M. Sc. et Luca Serban, ing.f., Ph. D.
Date :	Mai 2025

La plantation est un traitement sylvicole pratiqué depuis plusieurs décennies au Québec. Avec un entretien adéquat, le rendement en volume de bois marchand des plantations dépasse souvent celui des peuplements issus de régénération naturelle. Cependant, la plantation nécessite des investissements plus importants, qui prendront des décennies avant de porter fruit. Pour évaluer la pertinence d'un scénario de plantation, il est important de considérer le gain en rentabilité par rapport à un scénario de régénération naturelle. Nous présentons ici une méthode pour élaborer des scénarios de référence des forêts issues de régénération naturelle qui peuvent être comparés à des scénarios de plantation.

1. Contexte

Le reboisement compte parmi les traitements sylvicoles les plus fréquents au Québec. Depuis 2020, plus de 130 millions de plants sont mis en terre, et plus de 76 000 ha sont reboisés en moyenne annuellement (MRNF 2023). C'est également l'un des traitements sylvicoles qui offre le plus grand potentiel de rendement en volume de bois. Cependant, le reboisement nécessite des investissements importants, notamment pour la production de plants, la préparation de terrain, la mise en terre et le contrôle de la végétation concurrente.

Considérant le devoir de l'état d'investir judicieusement les fonds publics, il est important d'évaluer le rendement économique des travaux de reboisement avant de les planifier. D'ailleurs, la *Stratégie nationale de production de bois* (MFFP 2020) prône la nécessité d'appuyer les décisions d'investissement forestier sur des analyses de rentabilité économique. Pour ce faire, il faut non seulement prévoir la différence entre les investissements à réaliser et les gains anticipés lors de la récolte, mais aussi comparer le scénario de plantation à un autre selon lequel la forêt se régénérerait naturellement. Afin de réaliser l'analyse économique de scénarios de plantation sur le territoire forestier québécois, conformément au mandat sectoriel que le sous-ministre associé a confié au Bureau de mise en marché des bois (BMMB) et à la

Direction de la recherche forestière (DRF), la DRF a conçu une vaste gamme de scénarios de plantation associés à des scénarios d'évolution de forêts issues de régénération naturelle. Le présent avis technique vise à décrire les méthodes employées par la DRF pour élaborer les scénarios de référence des forêts issues de régénération naturelle (que nous appellerons dorénavant « scénarios naturels de référence ») et les associer aux scénarios appropriés de plantation.

2. Méthodologie

2.1. Détermination de la portée des scénarios de plantation

La première étape du travail visait à déterminer la portée des scénarios de plantation qui seraient élaborés dans le cadre du mandat, puisque cette portée allait déterminer celle des scénarios naturels de référence qui leur seraient associés. Nous avons d'abord sélectionné les essences de reboisement pour lesquelles des scénarios seraient élaborés, soit l'épinette blanche (*Picea glauca* (Moench) Voss, EPB), l'épinette noire (*Picea mariana* (Mill.) B.S.P., EPN) et le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb., PIG). Plusieurs raisons ont contribué à arrêter notre choix sur ces 3 essences. Premièrement, celles-ci constituent près de 95 % des plants mis en terre sur les forêts publiques depuis environ 10 ans au Québec (MRNF 2023). Deuxièmement, des tables de rendement actualisées sont disponibles pour prévoir le rendement en plantation de ces essences jusqu'à maturité (Auger 2021, Auger et Ward 2021). Finalement, une cartographie de l'indice de qualité de station (IQS) existe pour les plantations de ces 3 essences (Barrette *et al.* 2022). Les tables de rendement ayant été conçues en fonction de l'IQS, il est essentiel de détenir cette information pour les superficies devant faire l'objet d'un scénario de plantation.

Puisque le reboisement des terres publiques avec des épinettes et du PIG se fait principalement dans les domaines bioclimatiques de la sapinière à bouleau jaune (4), de la sapinière à bouleau à papier (5) et de la pessière à mousses (6) (MRNF 2023), nous avons élaboré des scénarios de plantation pour ces 3 domaines bioclimatiques. Les IQS de plantations n'étant pas disponibles pour l'EPB dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses, nous n'avons élaboré aucun scénario de plantation pour cette essence dans ce domaine bioclimatique.

Nous avons élaboré les scénarios de plantation en fonction de l'essence plantée, du sous-domaine bioclimatique, de la végétation potentielle et de l'IQS de la plantation. Compte tenu du nombre très élevé de végétations potentielles par sous-domaine bioclimatique et de la difficulté de faire des scénarios naturels de référence pour les très petites superficies, nous avons établi un seuil minimal de superficie à 7 000 ha pour considérer une végétation potentielle dans un sous-domaine en vue d'un scénario de plantation, sur la base de la somme des superficies des peuplements de la carte écoforestière. Ce seuil de 7 000 ha correspond à une proportion variant de 0,10 % des superficies pour le sous-domaine bioclimatique de la pessière à mousses de l'Est à 0,26 % pour celui de la sapinière à bouleau jaune de l'Est.

Pour chaque combinaison d'un sous-domaine bioclimatique, d'une végétation potentielle et d'une essence de reboisement, nous avons analysé la distribution des IQS dans le but de sélectionner un éventail de possibles scénarios de plantation pour chacune de ces combinaisons. Nous avons déterminé l'étendue des IQS qui devaient faire l'objet de scénarios de plantation à partir de la valeur moyenne et de l'écart-type de l'IQS, de la façon suivante (Eq. 1) :

$$y_{ijk} = \overline{IQS}_{ijk} \pm 2\sigma_{ijk} \quad \text{Eq. 1}$$

où y représente soit la borne inférieure ou la borne supérieure des IQS associés à un scénario donné, $\overline{IQS}_{ijk}$ est la moyenne des IQS des peuplements du sous-domaine bioclimatique i , de la végétation potentielle j pour l'essence de reboisement k , alors que σ_{ijk} représente son écart-type. Nous avons arrondi les valeurs y_{ijk} à l'unité près et élaboré des scénarios pour toutes les valeurs entières d'IQS entre ces 2 bornes. Par exemple, si les bornes étaient de 9 m et de 12 m pour une combinaison donnée, nous avons utilisé les IQS de 9 m, 10 m, 11 m et 12 m pour élaborer les scénarios associés à cette combinaison.

2.2. Détermination des scénarios naturels de référence

À partir des combinaisons de sous-domaines bioclimatiques, d'essences de reboisement et de végétations potentielles retenues pour les scénarios de plantation, nous avons sélectionné des placettes temporaires dans les bases de données des 3^e, 4^e et 5^e inventaires écoforestiers pour élaborer des scénarios naturels de référence. Auparavant, nous avons éliminé les placettes ayant fait l'objet de reboisement ou de perturbations telles que des feux, des coupes partielles ou de la défoliation sévère par des insectes ravageurs.

Afin de nous assurer que les scénarios naturels de référence correspondent à un potentiel scénario de plantation, nous avons conservé seulement les placettes dans lesquelles plus de 50 % de la surface terrière était constituée des essences rapportées au tableau 1. Certaines essences moins fréquentes, telles que le pin blanc (*Pinus strobus* L.), le pin rouge (*Pinus resinosa* Aiton), le thuya occidental (*Thuya occidentalis* L.) et le mélèze laricin (*Larix laricina* (Du Roi) K. Koch), n'ont été considérées que pour certaines combinaisons de sous-domaines bioclimatiques et de végétations potentielles (tableau 1). À chaque placette, nous avons également attribué un type de couvert en fonction du groupe d'essences qui représentait la plus grande proportion de surface terrière.

Tableau 1. Principales essences des placettes, et regroupement de celles-ci en type de couvert.

Nom de l'essence	Combinaison de sous-domaine	
	bioclimatique et de végétation potentielle	Type de couvert associé
Bouleau à papier	Toutes	Feuillus intolérants
Bouleau gris	Toutes	Feuillus intolérants
Épinette blanche	Toutes	Sapin
Épinette noire	Toutes	Épinettes
Épinette rouge	Toutes	Épinettes
Mélèze laricin	5O-ME1, 5O-MS2, 4O-4E-5O-5E-RS2, 4O-5O-6O-RE2	Mélèze
Peuplier baumier	Toutes	Feuillus intolérants
Peuplier faux-tremble	Toutes	Feuillus intolérants
Pin blanc	4O-4E-RP1	Pins
Pin gris	Toutes	Pin gris
Pin rouge	4O-4E-RP1	Pins
Sapin baumier	Toutes	Sapin
Thuya occidental	4O-4E-RC3, 5O-6O-6E-RS1	Thuya

Puisque les scénarios naturels de référence devaient pouvoir être comparés aux scénarios de plantation en termes d'âge de révolution, nous n'avons retenu que les placettes ayant au moins un arbre échantillon avec une observation de l'âge à 1 m de hauteur, afin de pouvoir estimer l'âge moyen de la placette.

2.3. Stratification des placettes

L'étape suivante a consisté à regrouper les placettes en strates composant un scénario naturel de référence. Au départ, nous avons retenu 3 critères de stratification : le sous-domaine bioclimatique, la végétation potentielle et le type de couvert. Nous avons ensuite vérifié s'il était nécessaire de tenir compte aussi de l'IQS de plantation dans l'élaboration des scénarios naturels de référence. Pour ce faire, nous avons comparé la moyenne des accroissements annuels moyens (AAM) en surface terrière à l'âge de maturité pour toutes les classes d'IQS de chaque essence de reboisement. Ces comparaisons ont montré que l'AAM ne présentait pas de relation claire avec les IQS de plantation pour l'EPB et l'EPN (voir la figure A1 en annexe). Cette observation pourrait s'expliquer par le fait que les modèles ayant servi à estimer les IQS ont été faits avec des peuplements plantés, alors qu'on compare leur croissance à celle de peuplements d'origine naturelle.

À la lumière de ces résultats, nous avons retiré l'IQS de plantation des critères de stratification pour l'EPB et l'EPN. Cette décision a fait que les scénarios naturels de référence pour une combinaison de sous-domaines bioclimatiques, de végétations potentielles et de types de couvert étaient les mêmes, peu importe le type d'épinettes que l'on envisage d'y planter.

Nous avons adopté un seuil minimal de 10 placettes pour constituer une strate. Pour les strates qui possédaient un grand nombre de placettes candidates, nous avons choisi 400 placettes aléatoirement.

2.4. Évolution des placettes

Nous avons simulé l'évolution de chacune des placettes sur une période de 100 ans à l'aide des modèles Artémis-2014 (Power 2016) et Natura-2014 (Auger 2017). Pour les végétations potentielles ME1 et RE1, seul le modèle Natura-2014 a été utilisé, puisque Artémis-2014 ne possède pas de paramètres pour la végétation potentielle ME1 et que ses résultats de simulation pour la végétation potentielle RE1 montraient clairement une surestimation du volume marchand brut (VMB).

Nous avons filtré les résultats des simulations afin de retirer quelques résultats aberrants. Cette opération a entraîné le retrait des placettes pour lesquelles le VMB dépassait 350 m³/ha.

2.5. Modèles d'évolution du volume marchand brut, du nombre total de tiges marchandes et du diamètre moyen quadratique

Afin d'obtenir une courbe moyenne d'évolution des forêts issues de régénération naturelle pour le VMB, le nombre total de tiges marchandes (N) et le diamètre moyen quadratique (DMQ) dans chacune des strates, nous avons construit des modèles à partir des prévisions d'évolution de chacune des placettes d'une même strate. Un modèle mixte additif généralisé (GAMM) a servi à modéliser chacune de ces variables à l'aide d'une fonction de lissage sur l'âge moyen à 1 m des arbres-étude, de même qu'un effet aléatoire de placettes sur l'ordonnée à l'origine et sur l'âge moyen.

Nous avons vérifié graphiquement l'ajustement de chacun des modèles (voir la figure 1 à titre d'exemple). Lorsque l'ajustement était jugé déficient, nous avons recalibré le modèle en retirant les effets aléatoires. Si l'ajustement était alors jugé adéquat, le nouveau modèle était conservé ; dans le cas contraire, nous n'avons conservé aucune courbe pour la strate en question.

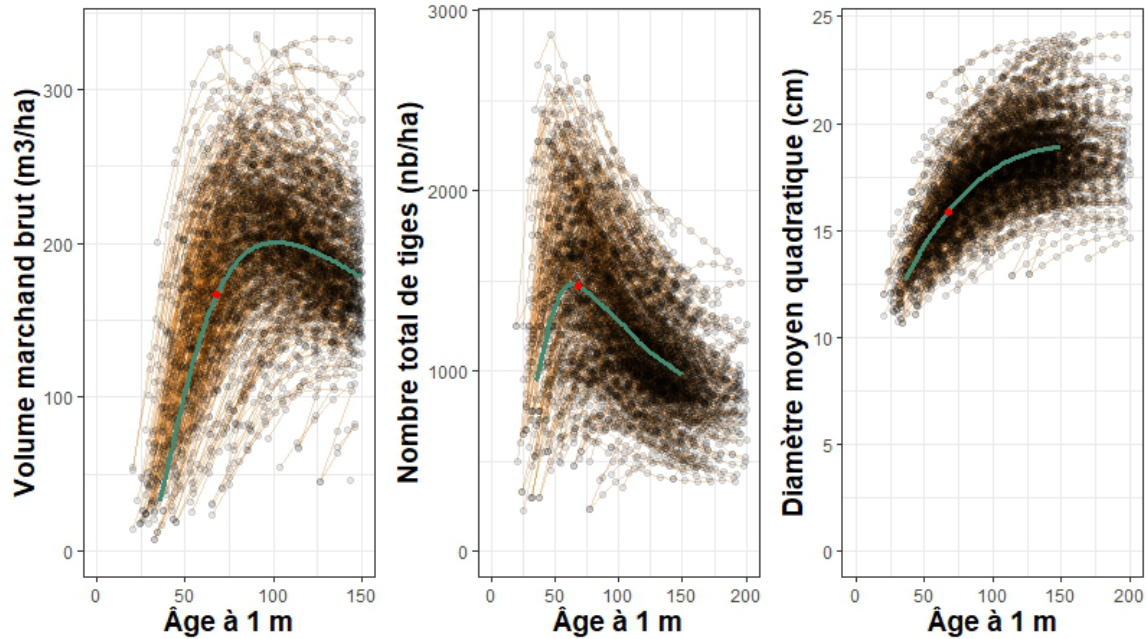


Figure 1. Modèle d'évolution du volume marchand brut (à gauche), du nombre total de tiges marchandes (au centre) et du diamètre moyen quadratique (à droite) pour la strate de la végétation potentielle RS2 dans le sous-domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau à papier de l'Ouest. Chaque ligne noire représente l'évolution d'une placette sur 100 ans, obtenue avec Artémis-2014 ou Natura-2014. La ligne verte représente l'évolution moyenne de la strate obtenue avec le modèle mixte additif généralisé (GAMM). Le point rouge représente l'âge d'exploitabilité calculé avec le modèle.

À l'aide du modèle, nous avons estimé le VMB pour chaque année de 30 à 150 ans. L'AAM a été calculé en divisant le VMB par l'âge moyen à 1 m. Par la suite, nous avons estimé l'âge d'exploitabilité absolue en identifiant l'âge où l'AAM atteignait sa valeur maximale. Finalement, nous avons estimé le N et le DMQ à l'âge d'exploitabilité en utilisant les modèles de ces deux variables.

Puisque nous avons estimé l'âge d'exploitabilité absolue à partir de l'âge à 1 m, nous avons dû ajuster l'âge pour tenir compte du temps nécessaire pour atteindre une hauteur de 1 m. L'ajustement a été modulé en fonction du sous-domaine bioclimatique et de l'essence principale du couvert (tableau 2).

Tableau 2. Nombre d'années requis pour atteindre une hauteur de 1 m, par type de couvert et par domaine bioclimatique.

Couvert	Domaine bioclimatique	Nombre d'années requis pour atteindre 1 m
Feuillus intolérants	Sapinière à bouleau jaune	3
	Sapinière à bouleau à papier	3
	Pessière à mousses	3
Épinettes	Sapinière à bouleau jaune	10
	Sapinière à bouleau à papier	13
	Pessière à mousses	14
Sapin baumier	Sapinière à bouleau jaune	10
	Sapinière à bouleau à papier	13
	Pessière à mousses	14
Pins	Sapinière à bouleau jaune	5
	Sapinière à bouleau à papier	6
	Pessière à mousses	9

Afin d'attribuer des valeurs de VMB et de N aux différentes essences retrouvées dans les strates, nous avons d'abord évalué la proportion occupée par chacun des 5 groupes d'essences de Natura-2014 (feuillus intolérants, feuillus tolérants, résineux intolérants, résineux tolérants et sapin baumier) pour chacune de ces variables, en estimant la valeur de cette variable à ± 5 ans de l'âge d'exploitabilité (Eq. 2). Par la suite, pour estimer la proportion, nous avons divisé le résultat obtenu pour chaque groupe d'essences par la somme de ces groupes d'essences (Eq. 3). Finalement, nous avons multiplié la proportion de chacun des groupes par l'estimation obtenue avec le modèle GAMM du VMB ou du N, toutes essences confondues, pour prévoir la valeur de ces deux variables pour chacun des groupes d'essences (Eq. 4).

$$\bar{Y}_{sg} = \frac{\sum_i \sum_j \sum_{k=AE-5}^{AE+5} Y_{sgijk}}{n_{sg}} \quad \text{Eq. 2}$$

$$P_{sg} = \frac{\bar{Y}_{sg}}{\sum_{g=1}^5 \bar{Y}_{sg}} \quad \text{Eq. 3}$$

$$\hat{Y}_{sg} = P_{sg} \times \hat{Y}_s \quad \text{Eq. 4}$$

où Y_{sgijk} est la valeur de la variable (VMB ou N) du groupe d'essences g avec le modèle de croissance j (Artémis ou Natura) de la placette i à l'âge k pour la strate s , AE est l'âge d'exploitabilité de la strate s , $\bar{Y}_{sg}$ est la moyenne de la variable pour le groupe d'essences g de la strate s , n_{sg} est le nombre d'observations dans le calcul de la moyenne, P_{sg} est la proportion du groupe d'essences g dans la strate s , $\hat{Y}_s$ est la valeur

prévue de la variable pour l'ensemble des essences obtenue avec le modèle GAMM pour la strate s , et $\hat{Y}_{sg}$ est l'estimation de la variable pour le groupe d'essences g de la strate s .

Par la suite, pour chacune des strates, nous avons calculé la proportion de surface terrière occupée par chacune des essences à l'intérieur d'un groupe d'essences, à partir des données observées dans les placettes. Nous avons ensuite multiplié le VMB et le N prévu pour chacun des groupes d'essences ($\hat{Y}_{sg}$) par la proportion de surface terrière occupée par chacune des essences à l'intérieur du groupe d'essences, de manière à obtenir une prévision de chacune de ces variables par essence.

Le DMQ d'un groupe d'essences pour une strate a été estimé avec l'équation 2, sans utiliser les équations 3 et 4. Nous avons associé ce DMQ à chacune des essences composant le groupe d'essences.

2.6. Association des scénarios de plantation aux scénarios naturels de référence.

Afin de remplir le mandat reçu du sous-ministre associé, nous avons produit des scénarios de plantation pour chaque association d'essence de reboisement, de sous-domaine bioclimatique, de végétation potentielle et d'IQS identifiés lors de l'étape de la détermination de la portée (voir la section 2.1). Les scénarios incluent les deux densités de plantation les plus fréquentes (1 600 et 2 000 plants/ha) et prévoient la réalisation ou non d'une éclaircie commerciale (sauf pour le scénario de plantation d'EPN à 1 600 plants/ha, qui n'en prévoit aucune). Nous avons associé à chacun des scénarios de plantation les scénarios naturels de référence correspondants, s'ils existaient. Lorsque le scénario naturel de référence n'existait pas, soit en raison d'un manque de placettes, soit en raison d'un ajustement inadéquat du modèle, nous avons associé le scénario d'un sous-domaine bioclimatique voisin ou d'une végétation potentielle proche.

3. Aperçu des résultats

Nous avons créé un total de 350 scénarios naturels de référence pour couvrir la vaste majorité des superficies pouvant faire l'objet d'un scénario de plantation dans la forêt boréale et la forêt tempérée mixte du Québec (tableau 3).

Tableau 3. Proportion des superficies couvertes par un scénario naturel de référence et faisant potentiellement l'objet d'un scénario de plantation, par sous-domaine bioclimatique.

Sous-domaine bioclimatique	Superficie (Mha)	Proportion couverte par un scénario naturel de référence (%)
Sapinière à bouleau jaune de l'Est	1,633	99,8
Sapinière à bouleau jaune de l'Ouest	2,622	99,0
Sapinière à bouleau à papier de l'Est	3,047	98,4
Sapinière à bouleau à papier de l'Ouest	3,769	97,6
Pessière à mousses de l'Est	4,623	99,7
Pessière à mousse de l'Ouest	6,762	99,8

Les scénarios de plantation totalisent 232 combinaisons de sous-domaine bioclimatique, végétation potentielle, essence de reboisement et IQS de plantation. Parmi celles-ci, 195 scénarios naturels de référence ont pu être associés directement. Des 37 scénarios de plantation qui n'avaient pas d'association directe (tableau 4), seuls 3 scénarios de plantation n'ont pu être associés à aucun scénario naturel de référence. Ces 3 cas concernent tous le reboisement dans le sous-domaine bioclimatique de la pessière à mousses de l'Est, sur la végétation potentielle de la sapinière à épinettes noires montagnarde (RS4).

Tableau 4. Répartition des cas où une association d'essence de reboisement, de sous-domaine bioclimatique, de végétation potentielle et d'IQS présente dans un scénario de plantation n'a pas trouvé de correspondance directe avec un scénario naturel de référence.

Type de situation	Nombre de cas
Substitution d'une végétation potentielle	5
Substitution d'un sous-domaine bioclimatique	16
Association d'un scénario avec un IQS générique pour le pin gris	13
Aucune association	3

Les prévisions de VMB, de N et de DMQ des scénarios naturels de référence, de même que les scénarios de plantation avec leurs strates naturelles associées, sont disponibles sur demande auprès de l'auteur de correspondance, ou en écrivant à recherche.forestiere@mrnf.gouv.qc.ca.

4. Conclusion

Le présent travail a permis de constituer une banque de scénarios naturels de référence et de les associer à des scénarios de plantation. Cette banque contient les informations nécessaires pour estimer les revenus associés aux scénarios naturels de référence et les comparer avec des scénarios équivalents de plantation. Les scénarios naturels de référence sont importants pour évaluer le gain anticipé en richesse résultant de plantations et orienter l'aménagement vers les choix qui rapportent le plus à la société.

Références bibliographiques

- Auger, I., 2017. *Natura-2014 : Mise à jour et évaluation du modèle de croissance forestière à l'échelle du peuplement*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 147. 31 p.
<https://mrnf.gouv.qc.ca/nos-publications/natura-evaluation-modele-croissance-forestiere-echelle-peuplement/>
- Auger, I., 2021. *Ajustements des tables de rendement pour les plantations d'épinette blanche pour le simulateur d'éclaircie commerciale en plantation*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Avis technique SSS-08. 7 p. <https://mrnf.gouv.qc.ca/nos-publications/rendement-plantations-epinette-blanche-simulateur-eclaircie-commerciale/>
- Auger, I. et C. Ward, 2021. *Tables de rendement pour les plantations d'épinette noire et les plantations de pin gris au Québec (version corrigée)*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Direction de la recherche forestière. Avis technique SSS-06. 26 p.
<https://mrnf.gouv.qc.ca/nos-publications/rendement-plantations-epinette-noire-pin-gris-quebec/>
- Barrette, J., I. Auger et J.-D. Sylvain, 2022. *Cartographie des indices de qualité de station des plantations monospécifiques d'épinette blanche, d'épinette noire et de pin gris au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Avis technique SSRF-30. 21 p. <https://mrnf.gouv.qc.ca/nos-publications/cartographie-indices-qualite-station-plantations-monospecifiques-epinette-blanche-noire-pin-gris-quebec/>
- [MFFP] Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2020. *Stratégie nationale de production de bois – Engagée dans la création de richesse*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 50 p. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/strategie/STR_production_bois_MFFP.pdf
- [MRNF] Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, 2023. *Ressources et industries forestières du Québec, Portrait statistique 2023*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Direction du développement et de l'innovation de l'industrie. 154 p.
https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/forets/documents/entreprises/statistiques/RA_portrait_statistiques_industries_forestieres_2023_MRNF.pdf
- Power, H., 2016. *Comparaison des biais et de la précision des estimations des modèles Artémis-2009 et Artémis-2014 pour la surface terrière totale des peuplements forestiers, avec et sans coupe partielle, sur une période de 40 ans*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 143. 21 p. <https://mrnf.gouv.qc.ca/nos-publications/comparaison-artemis-2009-artemis-2014/>

Hugues Power ing.f., Ph. D.

Service de la sylviculture et du rendement des forêts

Isabelle Auger stat. ASSQ, M. Sc.

Service du soutien scientifique

Luca Serban ing.f., Ph. D.

Service de la sylviculture et du rendement des forêts

Correspondance :

Hugues Power

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts

Direction de la recherche forestière

2700, rue Einstein, bureau C.1.105.5

Québec (Québec) G1P 3W8

Tél. : 418 643-7994 poste 706514

Courriel : hugues.power@mrnf.gouv.qc.ca

On peut citer ce texte, en totalité ou en partie, en indiquant la référence. Citation recommandée :

Power, H., I. Auger et L. Serban, 2025. *Détermination des scénarios de référence pour les forêts issues de régénération naturelle dans la forêt boréale et mixte tempérée du Québec aux fins de comparaison avec des scénarios de plantation forestière*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Direction de la recherche forestière. Avis technique SSRF-36. 12 p.

Annexe

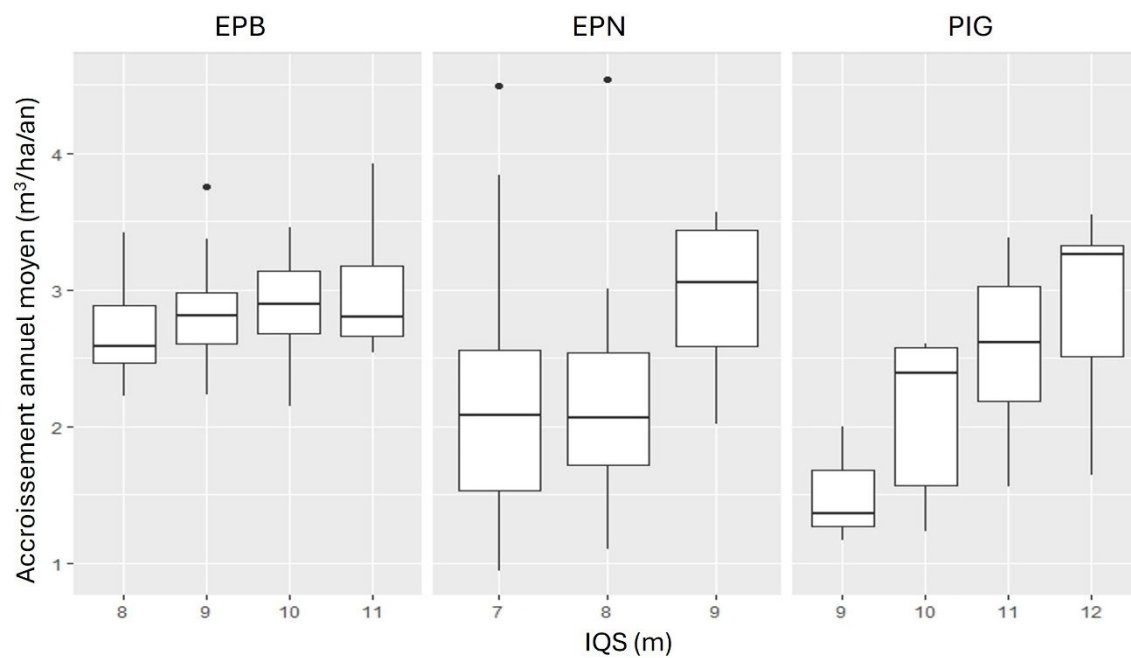


Figure A1. Distribution des accroissements annuels moyens à l'âge d'exploitabilité (estimés avec les modèles Artémis et Natura) des peuplements d'épinette blanche (EPB), d'épinette noire (EPN) et de pin gris (PIG) régénérés naturellement, par classe d'indice de qualité de station (IQS) de plantation.