

**Visite de dispositifs expérimentaux
sur l'éclaircie**

**Forêt d'expérimentation de Madawaska (secteur J)
DRF, U.G. 11 (Grand Portage) et région 01
8 juin 2006**

Hors série

Colloque sur les éclaircies commerciales
dans les plantations

7 et 8 juin 2006 – Rivière-du-Loup

par

Jean MÉNÉTRIER¹, lic. es Sc., ing. agronome
et
Guy PRÉSENT, ing. f., M. Sc.

Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles,
et de la Faune
Direction de la recherche forestière
2006

¹ Adresse courriel : jean.menetrier@mrnf.gouv.qc.ca
guy.pregent@mrnf.gouv.qc.ca

***« Permanent plots deserved to be treasured
as living national monuments »***

Boris Zeide, 2001

Chapitre premier

Le site expérimental

1.1 Contexte historique

- Sites de coupe peu ou mal régénérés (*back log* des années 1980), envahis d'essences ou de bois non commercialisables et besoins de techniques de valorisation et de machinerie
- Prévisions pessimistes pour l'approvisionnement à long terme
- Besoins d'augmenter la productivité des plantations et de raccourcir les révolutions
- Expertise et recherches en populiculture (aménagement de plantations, amélioration génétique, production de biomasse ligneuse) ont inspiré un projet de ligniculture ou culture intensive des résineux (préparation de terrain par labour forestier avec essai d'une charrue forestière (régions 01-04-08), choix et productivité des espèces, densités de reboisement, fertilisation, etc.).

1.2 Données générales sur le site

- Domaine écologique de la sapinière à bouleau jaune de l'Est; sous-région écologique des Collines du lac Témiscouata (4f-M);
- Coupé en 1976-1979 et récupération de bois de chauffage;

- Début des travaux en 1985. Collaboration DRF, Région 01, U.G. 11 et SRF (Pépinières de Berthierville, Grandes-Piles, Saint-Modeste et Sainte-Luce);
- Accent sur la préparation du terrain (labour, hersage lourd, rouleau Marden), la densité et les espèces.
Superficie traitée = 32 ha;
 - . labour avec prototype de charrue forestière Lazure (6.3t)
 - . hersage avec herse Rome (3.2t) à 2 trains de 8 disques de 90 cm derrière D8
 - . débroussaillage au Marden
- Sol : loam sableux, zones tourbeuses, présence de galets et pierrosité variable. Station assez fertile avec bonnes croissances juvéniles;
- 21^e saison de croissance en 2006.
- **Noter que tous les résultats obtenus le sont avec des plants sans amélioration génétique**



Photographie par Jean Ménétrier

Photo 1. Préparation de terrain à la charrue forestière.



Photographie par Jean Ménétrier

Photo 2. Le site (labouré et hersé) avant la mise en terre.

Chapitre deux

La sylviculture intensive des plantations

2.1 Justification

- Ressource forestière de plus en plus sollicitée (matière ligneuse, récréation, conservation, etc.) et baisses de possibilité forestière;
- Les travaux actuels de recherche sur les éclaircies et les tables de production sont réalisés principalement en forêt privée sur des plantations de faible superficie avec un historique des interventions non contrôlé ou très souvent inconnu. Les possibilités de faire des répétitions, de tester plusieurs traitements ou d'y intervenir de façon plus dynamique et avant-gardiste y sont très minces. Les éclaircies pratiquées sont en général trop tardives. Cette sylviculture ne correspond pas à un modèle d'aménagement intensif et ne permet pas de développer une expertise dans ce domaine;
- La majorité des plantations existantes établies à partir des années 1980 arrivent à un stade pour lequel il est primordial de connaître et faire les interventions sylvicoles nécessaires pour rentabiliser ces énormes investissements et augmenter leur productivité.

2.2 Retombées

- Démontrer le caractère novateur de ce système de production de matière ligneuse;
- Produire du bois à valeur ajoutée (dimensions et qualités supérieures);

- Source importante d'emplois et de développement économique régional;
- Adapter les tables de production actuelles pour les plantations sous aménagement intensif;
- Acquérir des connaissances relatives aux modalités des traitements sylvicoles mis en œuvre;
- Développer notre expertise;
- Transférer ces connaissances aux intervenants en sylviculture (gestionnaires, professionnels, étudiants, etc.)

2.3 Expérimentation

- Pratiquer l'éclaircie **non en fonction d'un âge donné mais selon un degré de compétition donné**.
Le moment idéal de l'intervention varie selon l'essence, la qualité de station, l'espacement et le taux de survie. La **surface terrière totale (Gt)** traduit l'effet combiné de ces facteurs. Ce paramètre est utilisé pour différencier la précocité et l'intensité des éclaircies. Les âges d'intervention varient selon les traitements.
- Dans le dispositif ESPÈCES, l'**éclaircie hâtive** est exécutée lorsque la surface terrière atteint **28 m²/ha** et l'**éclaircie tardive** à **38 m²/ha**.
- Dans le dispositif DENSITÉS d'EPN l'éclaircie est exécutée au seuil de **28 m²/ha**.

2.4 Opportunité

Ces deux plantations représentent une excellente opportunité pour s'engager dans des études en sylviculture intensive compte tenu des facteurs suivants : l'importante superficie disponible, la variété des essences disponibles (presque toutes les essences utilisées en reboisement au Québec), la croissance juvénile, le suivi arbre par arbre depuis la mise en terre, l'état sanitaire, la réplication des traitements, l'âge optimal pour planifier les interventions.

Ces dispositifs revêtent un caractère unique au Québec

Chapitre trois

Les types d'éclaircie Comment?

3.1 L'éclaircie systématique (ou en ligne)

Consiste à enlever une rangée sur trois, quatre ou cinq lignes ou plus de plantation selon l'intensité d'éclaircie choisie (une variante de l'éclaircie systématique consiste à dévier temporairement du sentier pour préserver une tige dominante);

- **Avantages**

- Facilité et rapidité d'exécution;
- Meilleure possibilité de mécanisation;
- Coût moindre;
- Travaux sylvicoles subséquents plus faciles.

- **Désavantages**

- Aucune amélioration de la qualité du peuplement résiduel;
- Plus de mortalité subséquente;
- Peut augmenter les risques de dommages causés par la neige, le vent ou le verglas;
- Moins appropriée pour les plantations instables ou vieilles;
- Ne devrait être utilisée qu'à la première éclaircie;
- Dimensions des tiges et croissance subséquente plus hétérogènes.

3.2 L'éclaircie sélective

Consiste généralement à prélever les plus petits arbres (éclaircie sélective par le bas) ainsi que ceux de mauvaise qualité (tiges courbées, fourchues, déformées, inclinées, endommagées, etc.) ou de peu d'avenir.

L'éclaircie par le haut vise à favoriser les tiges d'avenir par la coupe des arbres qui entravent leur croissance. Elle peut s'appliquer aux plantations en retard d'éclaircie, celles à forte densité ou encore à partir de la deuxième éclaircie.

- **Avantages**

- Les avantages sont l'inverse des désavantages de l'éclaircie systématique.

- **Désavantages**

- Les désavantages sont l'inverse des avantages de l'éclaircie systématique.

3.3 L'éclaircie mixte

L'éclaircie mixte permet de combiner les avantages des deux types d'éclaircie, mais elle combine également les désavantages.

L'homogénéité de la plantation peut servir de repère pour déterminer l'importance de la part sélective par rapport à la partie systématique : plus la qualité ou les dimensions des tiges sont hétérogènes, plus la partie sélective sera importante.

Implications :

- le type d'éclaircie à privilégier dépend notamment de l'état de la plantation, de la vulnérabilité de la station aux vents et au verglas et de la variabilité des tiges. Ainsi, plus la plantation est jeune, stable, bien enracinée, peu sujette aux vents ou au verglas et plus les tiges sont homogènes, plus la portion systématique pourra être importante;
- attention aux incidences de la largeur du sentier (selon l'espacement initial et à la machinerie) pour l'éclaircie systématique afin de réduire les pertes de production en volume;
- l'éclaircie purement sélective est mieux adaptée aux plantations à faible densité et de petite superficie, ainsi que pour les propriétaires prêts à investir plus de temps dans leur plantation et à prendre les mesures nécessaires pour éviter les blessures aux tiges résiduelles lors des coupes.

Chapitre quatre

Principaux bénéfices de l'éclaircie Pourquoi?

1. Augmente la valeur du peuplement
 - Favorise la croissance en diamètre et en volume par arbre
(gains supérieurs pour les forêts plus productives)
 - Favorise la croissance des plus belles tiges (éclaircie sélective)
 2. Améliore la résistance aux chablis et aux volis
(si bien effectuée, sinon ...effets inverses)
 3. Récoltes et revenus intermédiaires
 4. Favorise la régénération d'espèces naturelles et la biodiversité
 5. Offre la possibilité de rallonger la rotation et permet de retarder la sénescence
- **Noter qu'une diminution de la valeur du peuplement et de la résistance aux chablis et aux volis peut survenir dans le cas de coupes trop tardives.**

Chapitre cinq

L'éclaircie commerciale des plantations : quelques principes

1. Caractéristiques des arbres coupés à la première éclaircie commerciale (Prégent 2004, mémoire n° 143; exemple EPB, taux de prélèvement de 33,3 %)

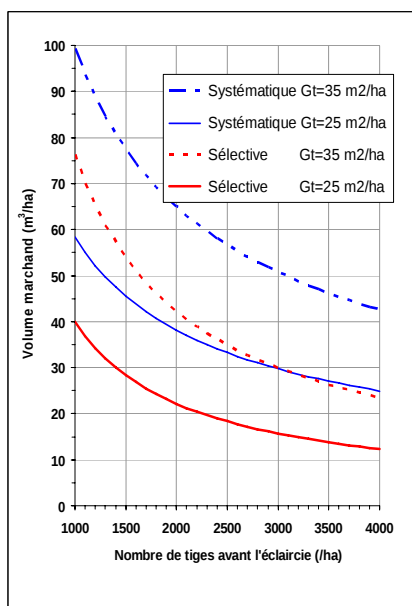
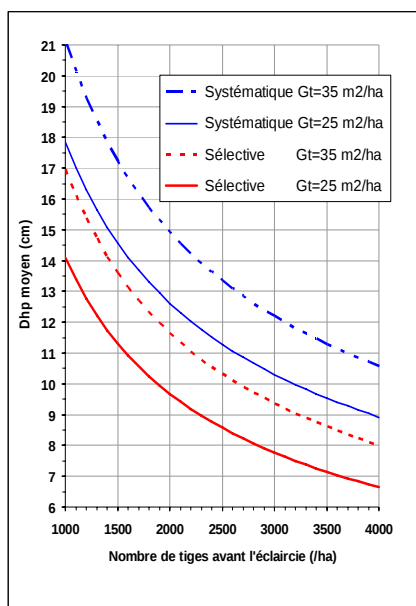


Figure 1. DHP moyen des arbres coupés Figure 2. Volume marchand des arbres coupés

Un nombre élevé de tiges implique :

- Un **faible DHP** moyen des arbres coupés (Figure 1) et un **faible volume par tige**
- Un **faible volume marchand** récolté (Figure 2)

Quatre façons d'améliorer la 1^{re} éclaircie :

(2 plutôt mauvaises ** et 1 contraignante *)

1. Éclaircie systématique **
2. Retarder l'éclaircie (Gt plus élevé) **
3. Augmenter l'intensité de prélèvement * (limite de Gt = 30-35 % à ne pas dépasser pour la 1^{re})
4. **Diminuer le nombre de tiges** (faible densité de reboisement ou éclaircie précommerciale)

2. Importance relative de chacune des coupes

(Exemple de simulation avec EPB - IQS de 10,3 m - pour scénario à trois éclaircies : éclaircie mixte lorsque $Gt = 30 \text{ m}^2/\text{ha}$, 2^e éclaircie : intensité de 33 %, 3^e éclaircie à 25 %)

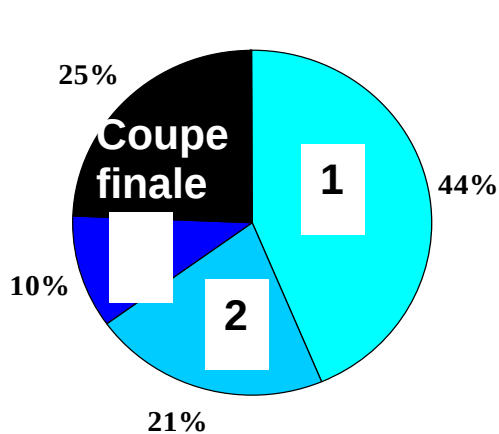


Figure 3. Nombre de tiges récoltées

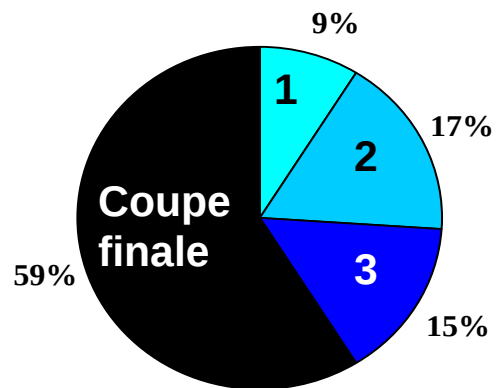


Figure 4. Volume marchand récolté

N. B. :- Pourcentages par rapport au total potentiel final de toutes les récoltes et non pas par rapport au nombre de tiges ou au volume au moment de la coupe.

- Cet exemple ne sert qu'à montrer l'importance relative de chacune des coupes et non pas à proposer un scénario d'éclaircies; par conséquent, il ne s'agit pas nécessairement d'un scénario optimal.

- Dans cet exemple, à la **1^{re} éclaircie**, en coupant **44 % des tiges**, nous récoltons à peine **9 % du volume total** de toutes les récoltes. Donc après la 1^{re} éclaircie, le peuplement résiduel représente 91 % du potentiel de production en volume (et probablement plus de 95 % en valeur monétaire);
- Les **deux premières éclaircies** représentent **65 % des tiges** récoltées, mais seulement **26 % de la récolte globale**;
- Avec seulement **25 % des tiges**, la **coupe finale** permet **59 % de la récolte globale**;
- Écarts encore plus importants en considérant la **valeur monétaire**.

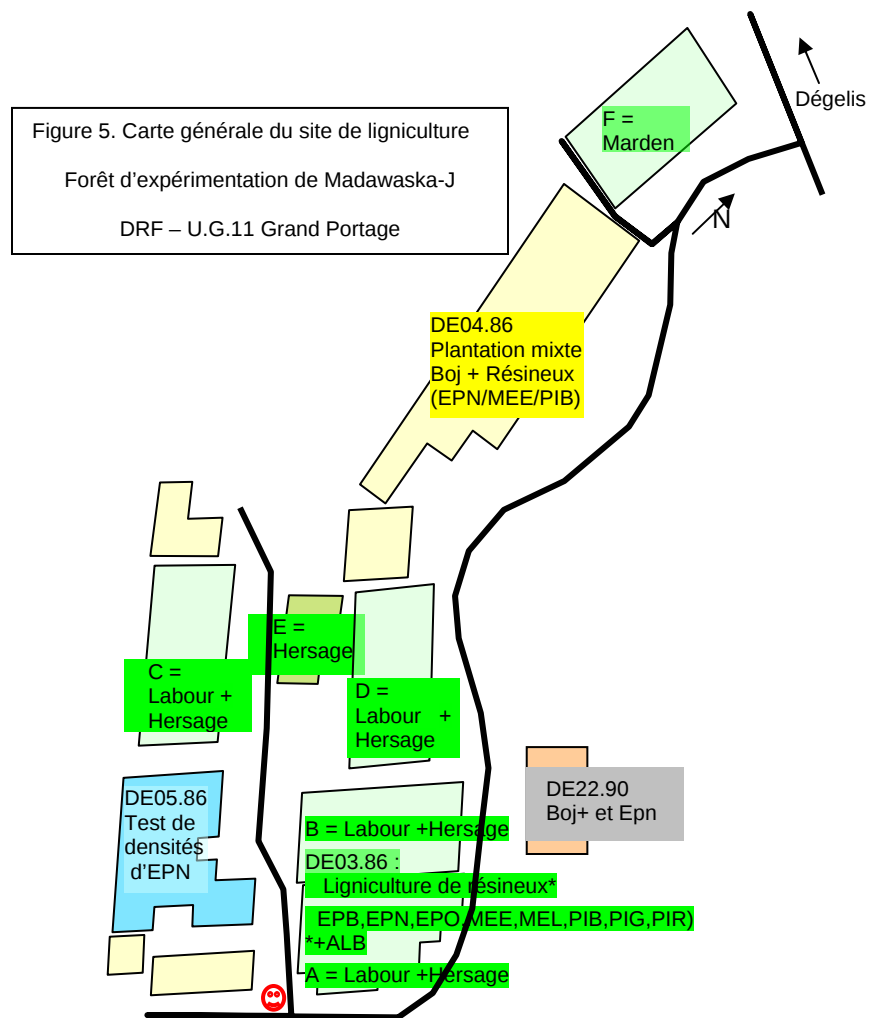
Implications :

- La première éclaircie **est la plus importante**, non pas pour le bois prélevé, mais pour ses **effets sur le peuplement résiduel**;
- L'éclaircie sélective permet d'**atténuer l'importance relative de certains problèmes** (tiges déformées, dominées, charançonnées, etc.);
- C'est la **récolte finale** qui doit être considérée pour évaluer les effets des éclaircies sur la qualité du bois.

Chapitre six

Les dispositifs expérimentaux d'éclaircie F.E. de Madawaska (secteur J)

Vue générale des dispositifs de la forêt d'expérimentation de Madawaska.



6.1 Dispositif des densités de reboisement d'EPN

- Densités de 1111 à 4444 plants/ha
(8 niveaux, soit 1111, 1333, 1600, 2000, 2500, 2667, 3333, 4444);
- Parcelles originelles de 30 m X 30 m scindées en 2 (2 traitements);
- Éclaircie sélective avec élagage contre témoin (2 traitements);
- 4 blocs;
- Mesures prises en 2002 (17 ans) et 2004 (19 ans) et prévues en 2006 (> Carrefour 2007);
- Près de 3100 arbres mesurés et étiquetés.

6.1.1 La hauteur dominante

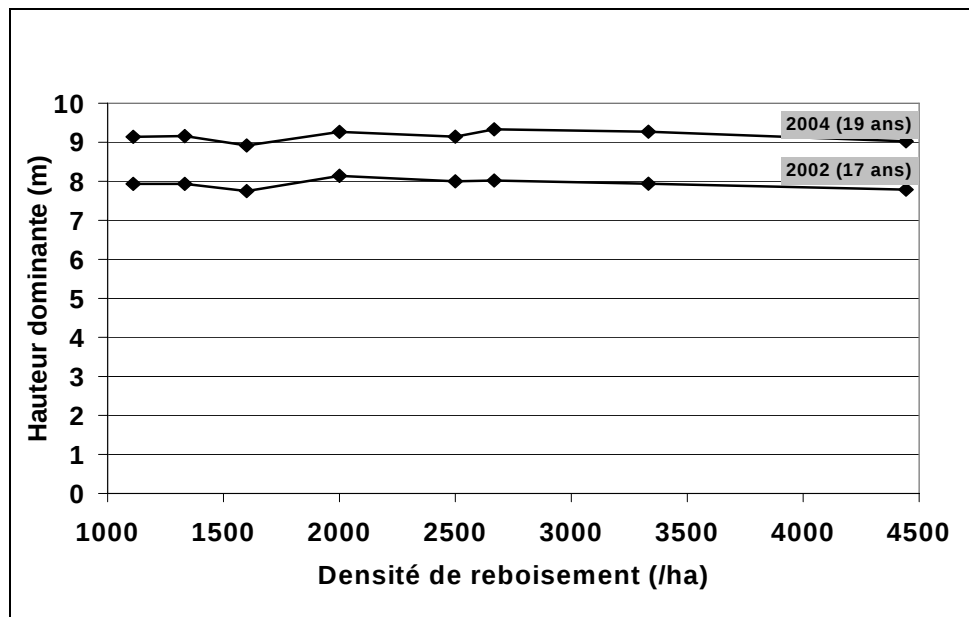


Figure 6. Hauteur dominante en fonction de la densité de reboisement.

- La hauteur dominante ne varie pas significativement selon la densité de reboisement; par conséquent, l'indice de qualité de station ne varie pas selon la densité de reboisement;
- L'indice de qualité de station de près de 10 m (âge total de référence de 25 ans) font de cette plantation une des plus productives au Québec (impact sur le potentiel de réaction aux éclaircies et sur la rentabilité).

Implication :

- Le mythe qu'une forte densité de reboisement favorise la croissance en hauteur peut être rejeté (l'effet de la densité se manifeste au niveau de la croissance en diamètre et du rapport $H - d_{hp}$).

6.1.2 La relation hauteur – diamètre (dhp)

n.b. : les résultats ne sont présentés que pour les deux densités extrêmes

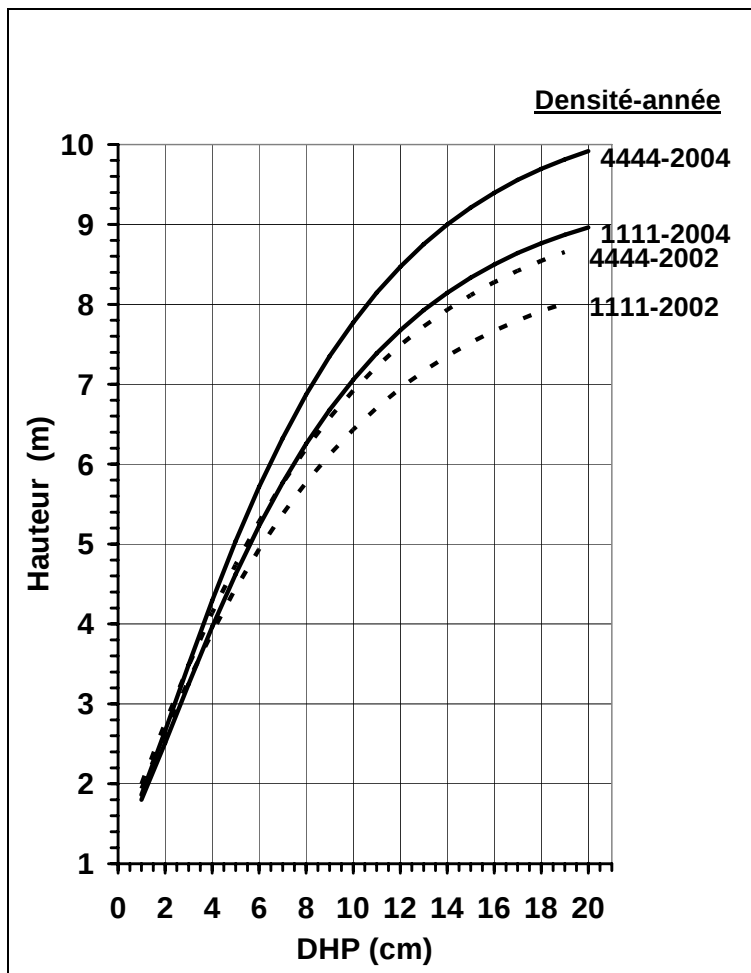


Figure 7. Relation hauteur - diamètre(dhp).

Implications :

- Pour une estimation précise du volume, la relation H – diamètre (dhp) doit tenir compte de la densité de reboisement;
- Pour une estimation précise du volume, la relation H – diamètre (dhp) doit être réévaluée à chacune des périodes de mesures.

Note : La densité de reboisement influence surtout la croissance en diamètre.

En conséquence, il faut analyser le graphique de la façon suivante : pour une même hauteur, le diamètre est plus faible avec une forte densité de reboisement.

- Ces résultats montrent que la forme de la tige varie selon la densité de reboisement et selon l'année (l'âge des arbres);
- Une courbe moyenne sous-estimerait la hauteur (et le volume) des arbres avec de fortes densités de reboisement et surestimerait ceux de faibles densités de reboisement;
- Une courbe moyenne sous-estimerait la hauteur (et le volume) en 2004 et surestimerait celle de 2002.

6.1.3 Le taux de survie

- Taux de survie moyen de 86 % en 2002;
- Peu d'effet de la densité de reboisement jusqu'à maintenant;
- Sans éclaircie, la mortalité ira en s'accroissant pour les densités les plus fortes.

6.1.4 La surface terrière totale (Gt)

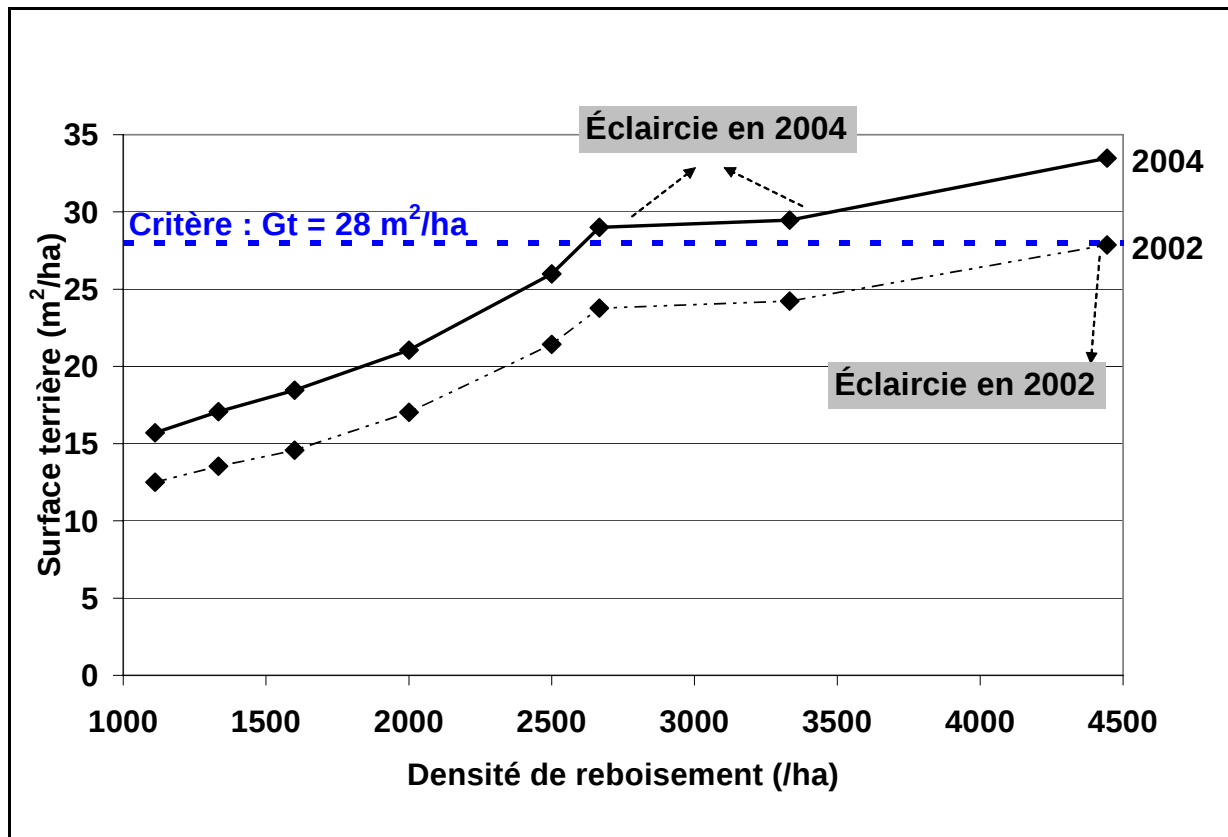


Figure 8. Surface terrière totale (Gt).

Implication :

- Le moment pour réaliser l'éclaircie varie selon la densité de reboisement.

6.1.5 Le volume total

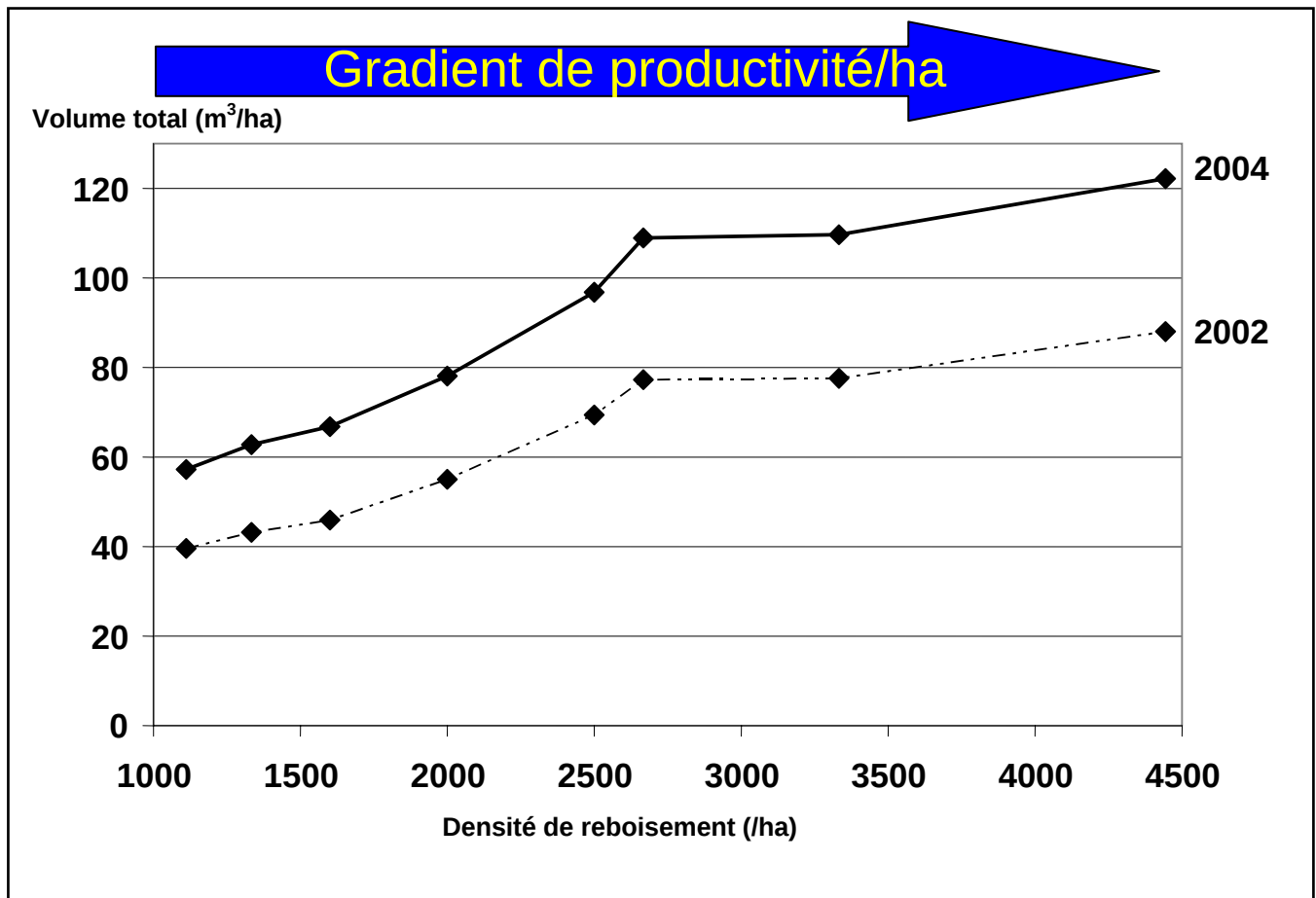


Figure 9. Volume total en fonction de la densité.

Implication :

- La production maximale en **volume à l'hectare** est obtenue à **densité maximale**.

6.1.6 Le dhp

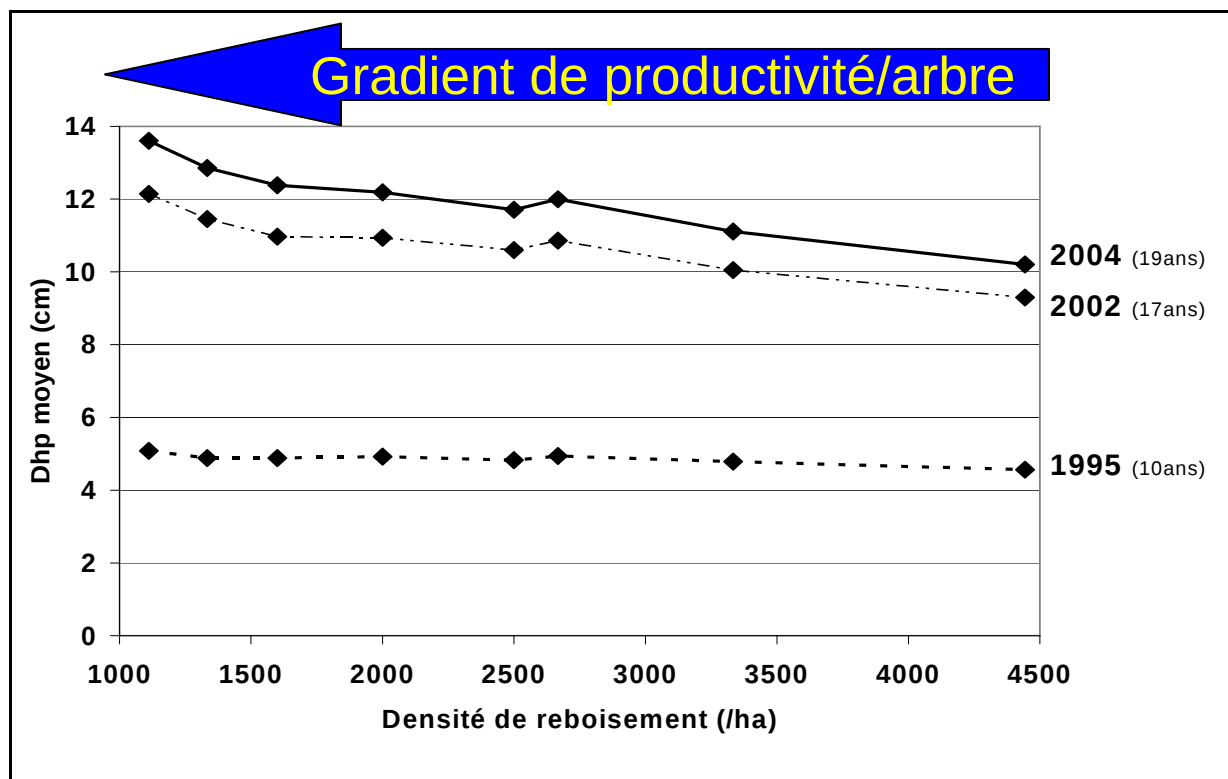


Figure 10. Dhp en fonction de la densité.

- L'effet de la densité sur la croissance en dhp apparaît entre 10 et 17 ans;
- Les faibles densités favorisent la production de plus gros arbres;
- Contrairement à la production en surface terrière et en volume, les effets devraient s'amplifier avec le temps;
- À noter le faible dhp à 4444 plants/ha en 2002, soit au moment pour lequel l'éclaircie devait être effectuée pour cette densité.

Implications :

- Compte tenu des effets sur le dhp, la production maximale en **volume par arbre** est obtenue à la **densité minimale**;
- La production par arbre (Figure 10) et par hectare (Figure 9) en fonction de la densité évoluent de façon opposée.

6.1.7 Les traitements d'éclaircies

Tableau 1. Dates d'éclaircie et caractéristiques de la première éclaircie

Densité (arbres/ha)	Année 1re éclaircie ¹	Année 2 ^e éclaircie ¹	Âge	V total (m ³ /ha)	V march. (m ³ /ha)	V march. (%)	Nt (/ha)	Nm (/ha)	Dhp (cm)
1111	2012	?	27						
1333	2011	?	26						
1600	2009	?	24						
2000	2008	?	23						
2500	2006	?	21						
2667	2004	2009	19	37	24	65 %	1274	929	10,3
3333	2004	2009	19	38	21	56 %	1526	942	9,5
4444	2002	2008	17	31	7	23 %	2133	516	7,8

¹ : Année probable pour les années postérieures à 2006. La première éclaircie est réalisée lorsque la surface terrière totale atteint 28 m²/ha alors que la deuxième éclaircie sera réalisée lorsqu'elle atteindra 30 m²/ha.

- Une forte densité de reboisement implique une éclaircie plus précoce;
- Une forte densité de reboisement implique une récolte d'un faible volume et composée de tiges de faible diamètre.

Implication :

- Il est difficile de rentabiliser les éclaircies de peuplements denses.

6.1.8 Croissance entre 2002 et 2004

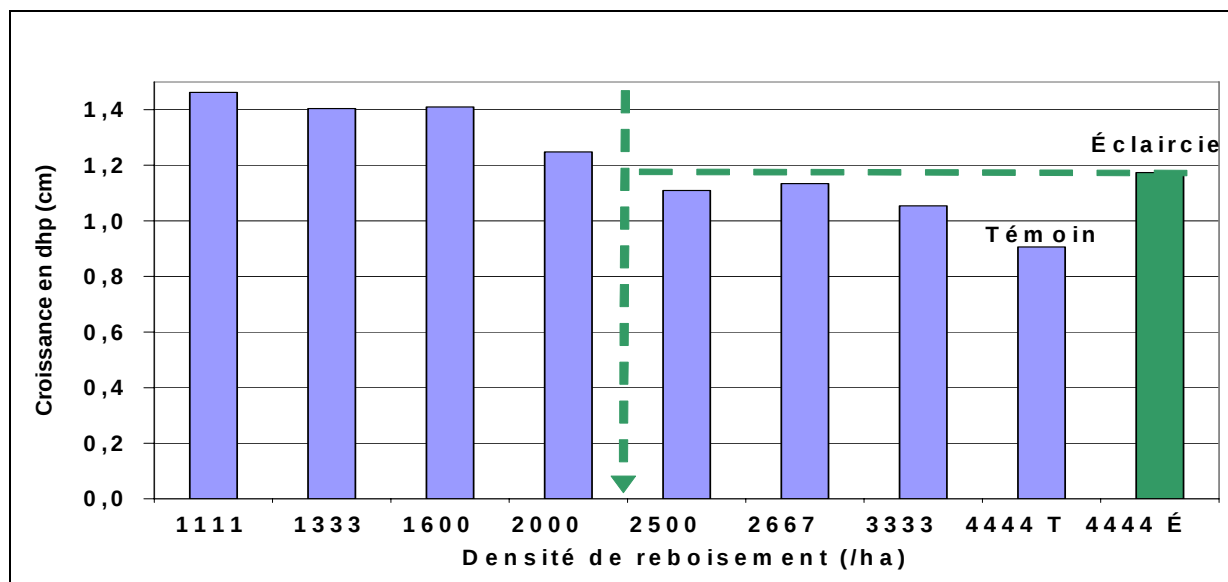


Figure 11. Croissance par arbre (dhp).

Note : Le gain en dhp exclut le gain technique; il faut diviser par deux pour obtenir la croissance annuelle.

Croissance par arbre (dhp)

- Effet positif de l'éclaircie sur la croissance en diamètre;
- La croissance en dhp des arbres de parcelles éclaircies s'apparente à celle observée pour les parcelles non éclaircies ayant un nombre semblable de tiges.

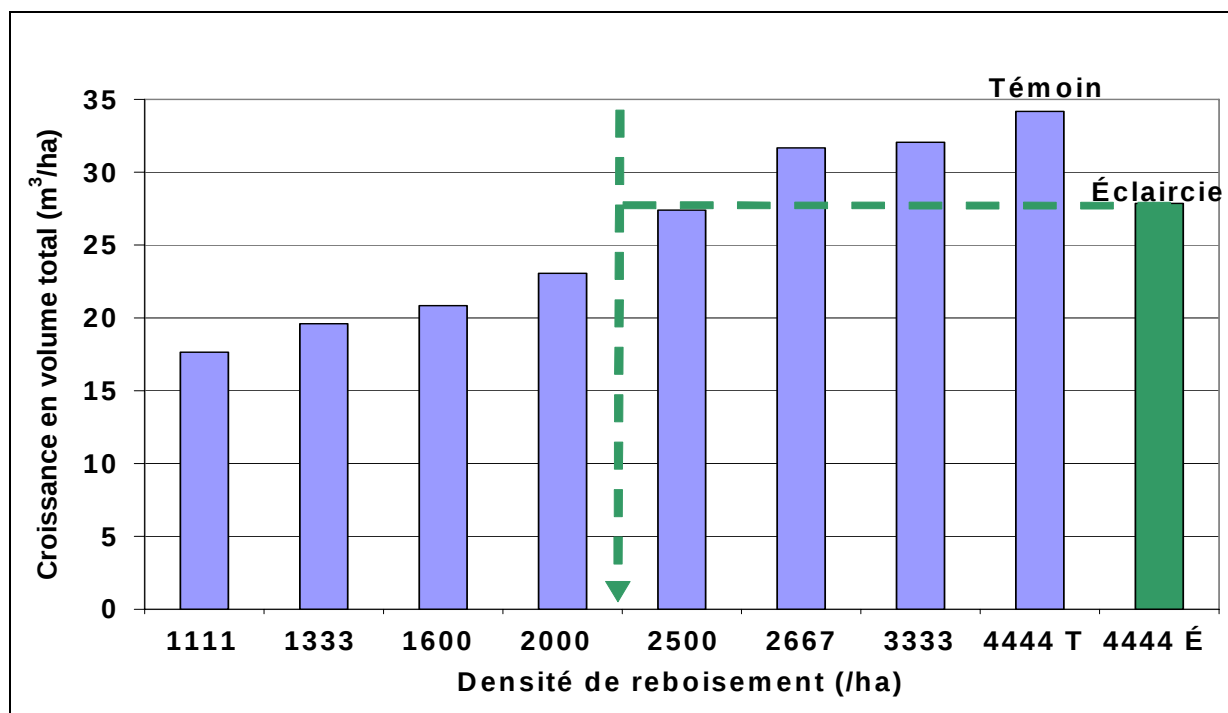


Figure 12. Croissance par hectare (volume).

Croissance par hectare (volume)

- Perte de production en volume total au cours des deux premières années à la suite de l'éclaircie;
- La croissance en volume à l'hectare des parcelles éclaircies s'apparente à celle observée pour les parcelles non éclaircies ayant un nombre semblable de tiges.

Implication :

Ces premiers résultats appuient les principales conclusions de l'*Avis scientifique* sur les éclaircies commerciales.

6.1.9 Les dommages par la neige (observés au printemps 2005)

Tableau 2. Dommages en fonction de la densité

Densité (arbres/ha)	Nombre d'arbres versés, arqués ou cassés
1111	6
1333	3
1600	2
2000	7
2500	8
2667	ÉCL = 0 / Témoin = 1
3333	ÉCL = 2 / Témoin = 6
4444	ÉCL = 2 / Témoin = 6

Implications :

- L'épinette noire serait-elle une espèce vulnérable au bris ou au renversement par la neige ou le verglas? Si oui, des éclaircies précoces pourraient être nécessaires;
- Le manque d'entretien (dégagement et éclaircie précommerciale) pourrait être un facteur déterminant pour rendre ces plantations instables (voir le dispositif ESPÈCES).
- Contrairement au pin gris, les dommages actuels ne touchent que des arbres isolés (à l'exception d'une parcelle à fort H/D dans le dispositif ESPÈCES). À ce jour, les dommages sont faibles. Les pertes de production à maturité seront minimales à moins que les dégâts augmentent au fil des ans;
- Aucun lien apparent avec les densités de reboisement ou la dimension des tiges (hauteur, dhp, H/D);
- Un lien entre la hausse de la stabilité et les éclaircies pourrait exister (à confirmer à plus long terme);
- Il semble exister un effet aléatoire des conditions de neige pouvant entraîner le renversement de tiges.

6.2 Dispositif des huit espèces résineuses

- Un dispositif unique au Québec (Figure 13)

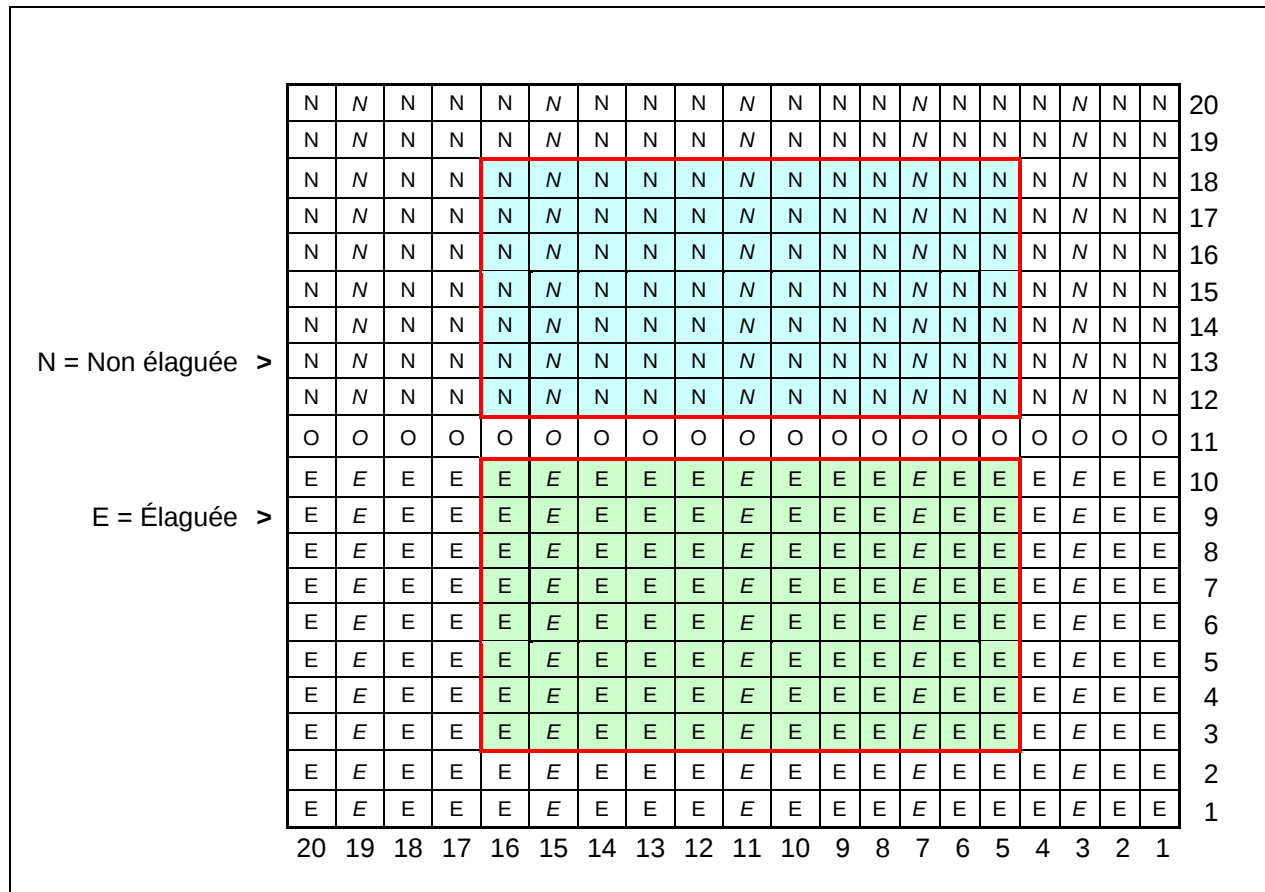


Figure 13. Exemple de sous-parcelles du dispositif **ESPÈCES**.

- Huit espèces (EPB, EPO, EPN, PIB, PIG, PIR, MEE, MEL);
- Éclaircies hâtive, tardive ou témoin avec ou sans élagage (6 traitements par espèce);
- Dispositif factoriel :
 - Éclaircie (Témoin, Éclaircie hâtive [28 m²/ha] et Éclaircie tardive [38 m²/ha])
 - Élagage (Témoin et Élagué);
- Cinq blocs;
- Mesures en 2002 (17 ans) et 2004 (19 ans) et prévues en 2006 (> Carrefour 2007);
- Plus de 16 200 arbres mesurés et étiquetés.

6.2.1 La hauteur dominante à 19 ans

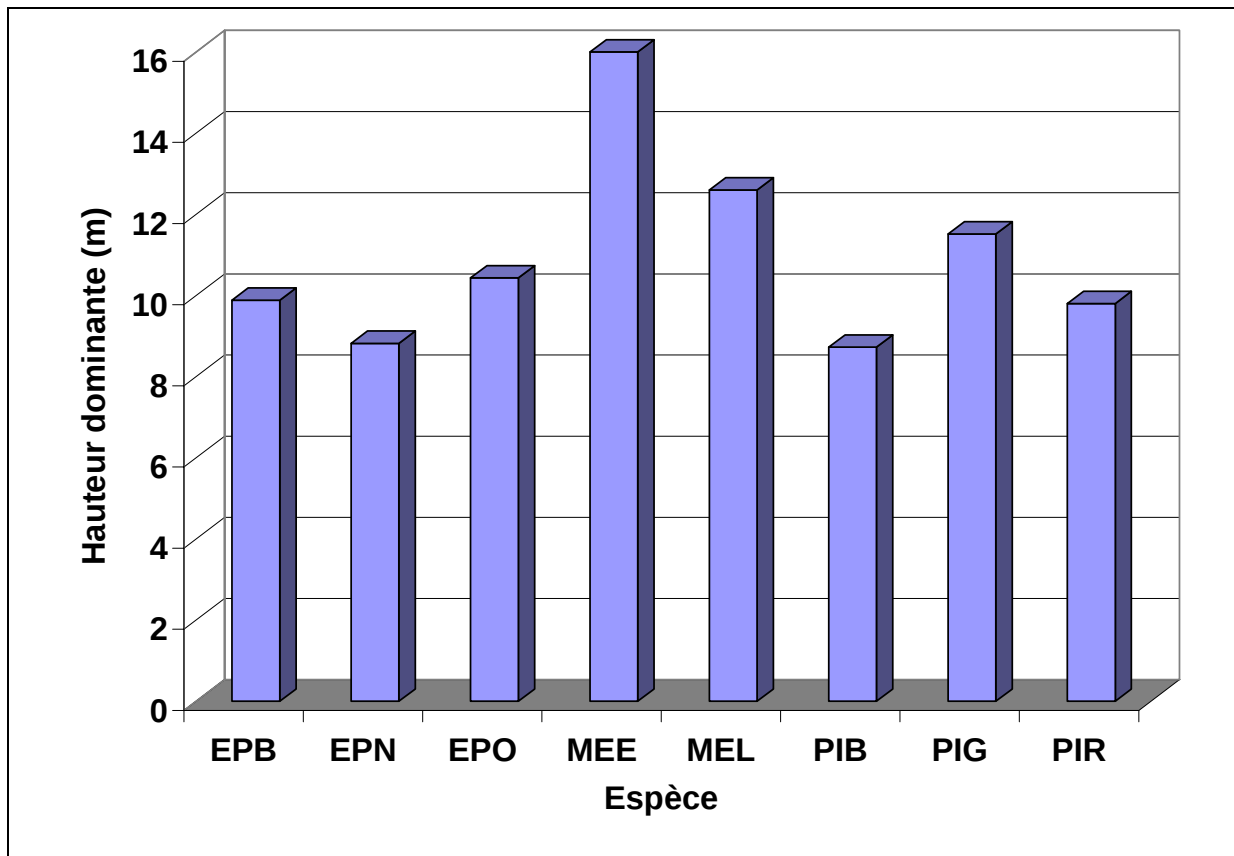


Figure 14. Hauteur dominante des huit espèces à 19 ans.

- Les mélèzes ont les hauteurs dominantes les plus élevées; le pin gris venait au troisième rang, jusqu'à une chute de neige lourde à l'hiver 2004;
- L'EPO a une hauteur dominante supérieure à celles de l'EPB et de l'EPN, ce qui est souvent le cas retrouvé au Québec, malgré les attaques de charançon qui affectent aussi le PIB en plus de la rouille vésiculeuse. Les volumes anticipés à long terme sont supérieurs pour l'EPO.

6.2.2 Le dhp à 19 ans (pour les parcelles non éclaircies)

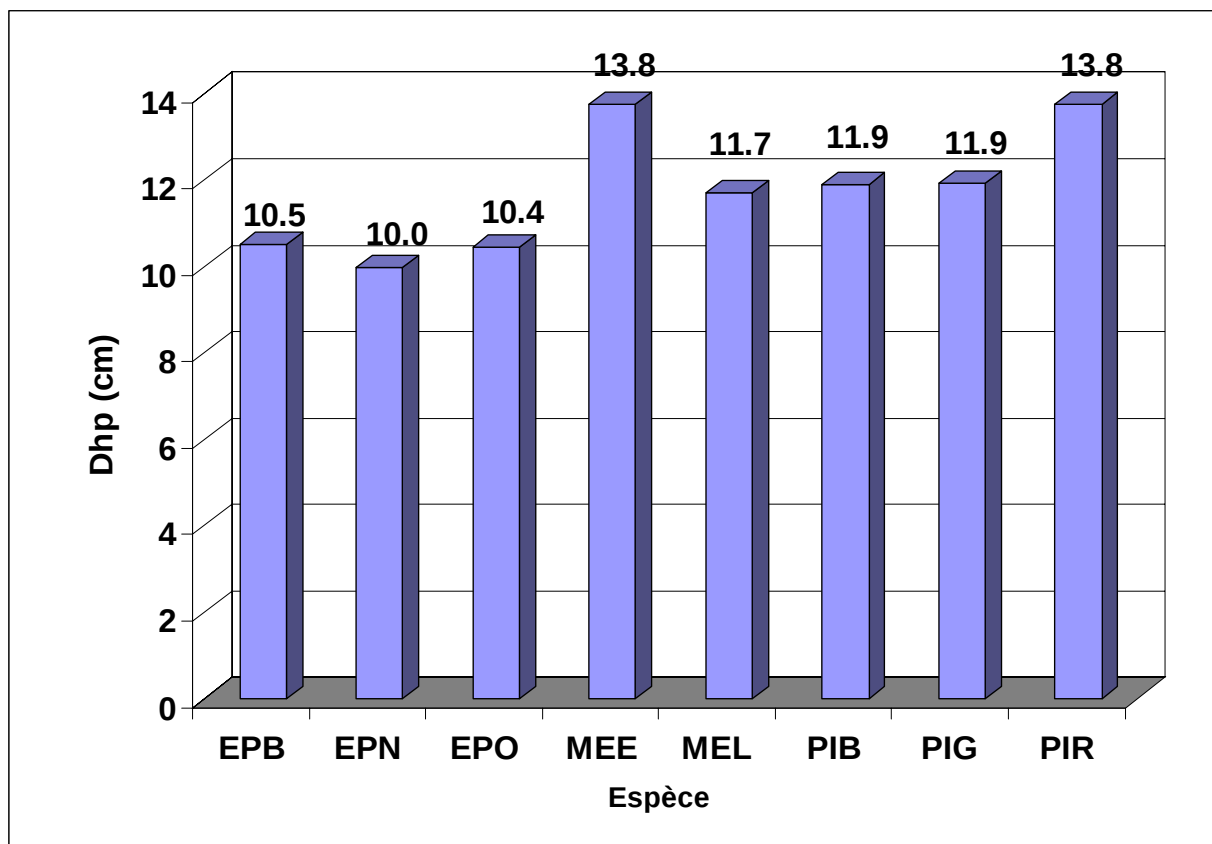


Figure 15. Dhp moyen des huit espèces à 19 ans.

- Le mélèze d'Europe et le pin rouge ont les dhp les plus élevés; l'épinette noire a le dhp le plus faible.

6.2.3 La relation hauteur - diamètre 2004 (résultats à l'année de mesure 2004)

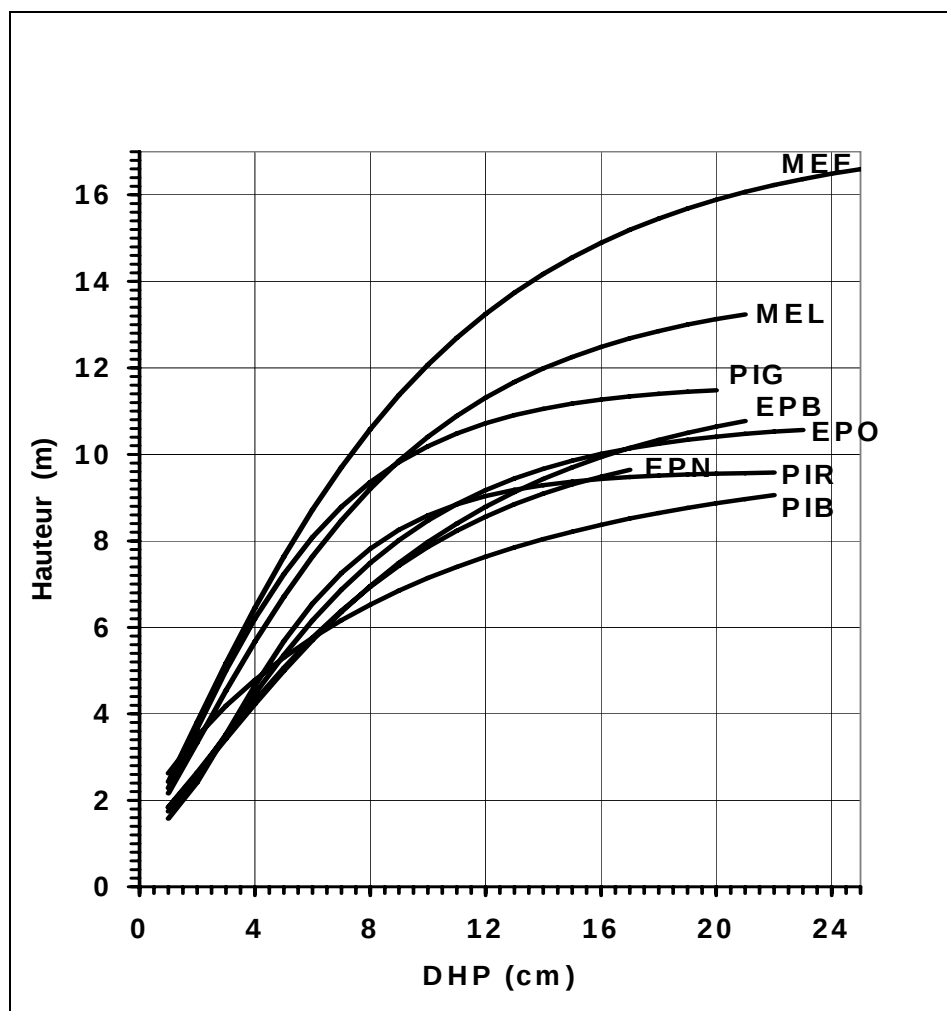


Figure 16. Relations hauteur- diamètre.

- La relation H - diamètre (dhp) varie fortement selon les espèces;
- La relation H - diamètre (dhp) varie également selon les années (résultats non présentés).

Implications :

- Pour une estimation précise du volume, la relation H - diamètre (dhp) doit tenir compte de l'espèce;
- Pour une estimation précise du volume, la relation H - diamètre (dhp) doit être réévaluée à chacune des périodes de mesures;
- Cette relation devra éventuellement tenir compte du traitement d'éclaircie et possiblement de l'élagage.

6.2.4 Les taux de survie en 2002

EPB : 86 % EPO : 85 % EPN : 83 % PIB : 67 %

MEL : 68 % MEE : 61 % PIG : 56 % PIR : 50 %

- La forte mortalité du PIG et du PIR est survenue principalement en bas âge; elle peut être attribuable à la qualité des plants (3-0, peu de racines)

6.2.5 Le volume total en 2004 (pour les parcelles non éclaircies)

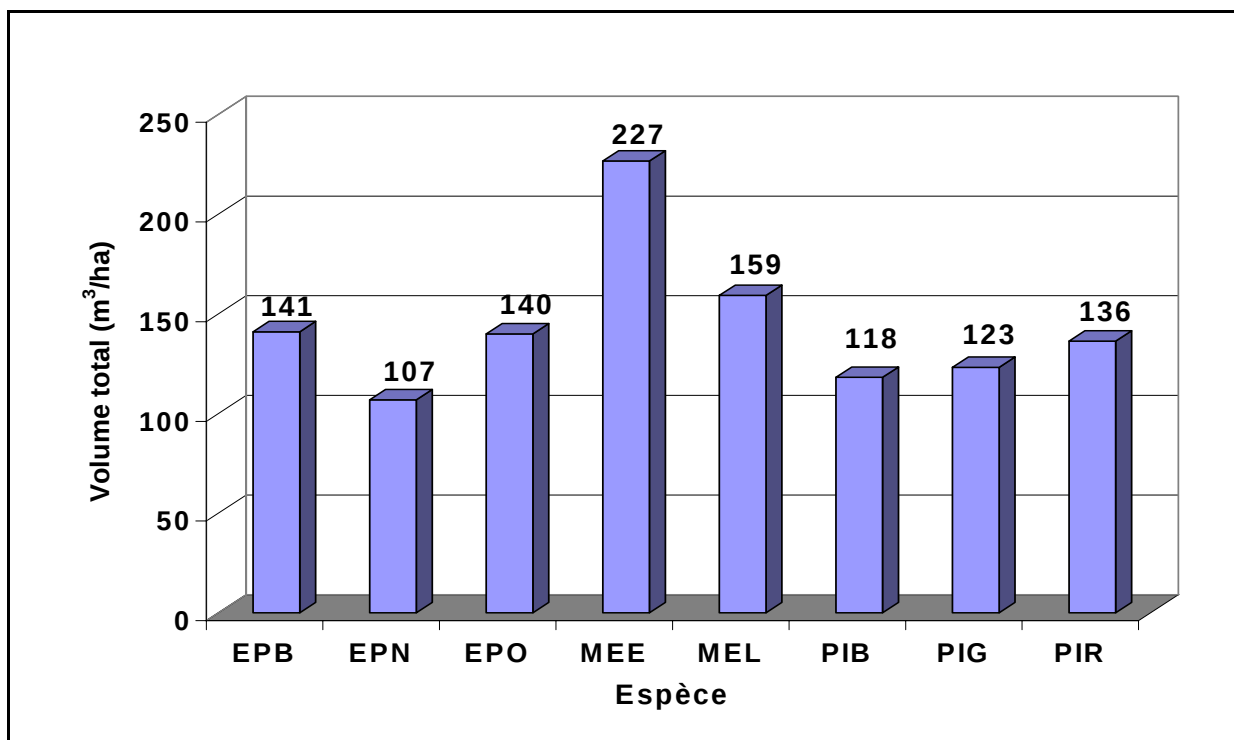


Figure 17: Volume total en 2004 en fonction de l'espèce

- À court terme les espèces à croissance rapide (les mélèzes dans ce cas-ci) sont les plus productives;
- À plus long terme, les espèces les plus productives seront probablement, en ordre décroissant, le PIR et l'EPO;
- L'espèce la moins productive à long terme sera l'EPN bien qu'il s'agisse ici d'une plantation parmi les plus productives au Québec pour cette espèce;
- Temps approximatif pour produire 100 m³ de bois en forêt naturelle :
 - EPN, IQS = 15 m, densité moyenne : < 60 ans
 - SAB, IQS = 15 m, densité moyenne : < 45 ans

6.2.6 Les traitements d'éclaircies et la récolte à la première éclaircie hâtive

Tableau 3 : Calendrier d'éclaircies et caractéristiques de la première éclaircie hâtive

Espèce	Année 1 ^{re} éclaircie hâtive ¹	Année 2 ^e éclaircie hâtive ¹	Année 1 ^{re} éclaircie tardive ¹	V total m ³ /ha	V march. m ³ /ha	Nt /ha	Nm /ha	Dhp cm
				Récolté	en 1 ^{re}	éclaircie	hâtive	
EPB	2002	2007	2006	39	18	1737	596	8,6
EPN	2004	2010	2008	39	17	2005	740	8,4
EPO	2003	2008	2006	43	17	2086	596	8,2
MEE	2002	2010?	2006	79	53	1810	908	10,3
MEL	2003	2011	2009	42	20	1416	567	9,0
PIB	2003	2009	2009	33	15	1506	706	8,9
PIG	2004	?	2010?	50	29	1289	854	10,4
PIR	2003	2008	2007	36	26	951	679	11,2

¹ Année probable pour les années postérieures à 2004. La première éclaircie hâtive est réalisée lorsque la surface terrière totale atteint 28 m²/ha. La deuxième éclaircie sera réalisée lorsqu'elle atteindra 30 m²/ha. La première éclaircie tardive sera réalisée lorsque Gt atteindra 38 m²/ha.

- La faible proportion de volume marchand s'explique par la forte densité de reboisement;
- La récolte supérieure pour le mélèze d'Europe s'explique par un fort taux de prélèvement pour rattraper le retard d'éclaircie;
- La bonne récolte pour le pin gris et le pin rouge s'explique par un fort taux de mortalité (effet qui s'apparente à une plus faible densité de reboisement);
- Le nombre d'années entre une éclaircie hâtive et tardive est très faible sur de bonnes stations (4 à 6 ans).

Implications :

- Il est difficile de rentabiliser les éclaircies de peuplements denses, même avec une éclaircie mixte (le cas ici);
- Le faible nombre d'années entre une éclaircie hâtive et tardive implique que les inventaires soient bien planifiés dans le temps afin de ne pas rater le scénario d'éclaircies;

6.2.7 Croissance entre 2002 et 2004

(données avec ÉCL seulement pour les parcelles d'EPB et de MEE)

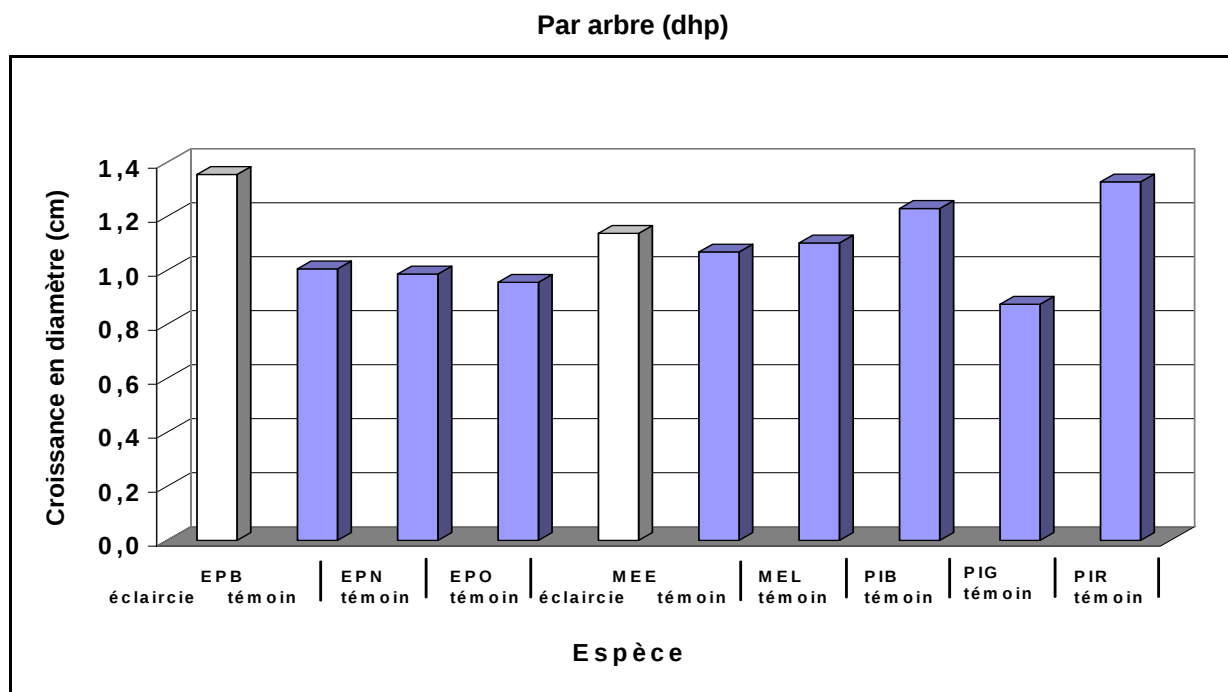


Figure 18 : Croissance en dhp, par arbre

Note : Le gain en dhp exclut le gain technique; il faut diviser par deux pour obtenir la croissance annuelle.

Par arbre (dhp)

- Effet positif de l'éclaircie sur la croissance en diamètre de EPB et MEE.
- Les différences de croissance entre l'éclaircie hâtive et tardive se poursuivront jusqu'à la coupe finale.

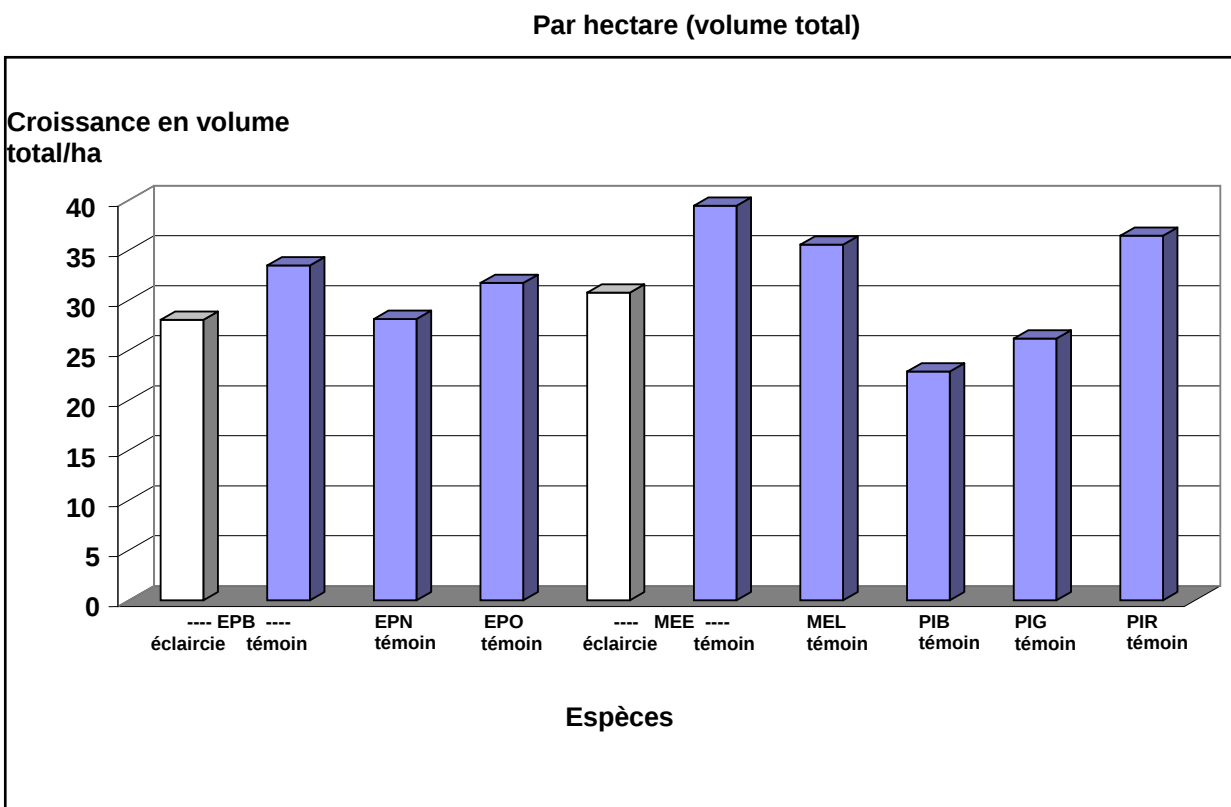


Figure 19 : Croissance en volume total par hectare

Par hectare (volume)

- Perte de production en volume total au cours des deux premières années à la suite de l'éclaircie pour EPB et MEE;
- À noter, la forte production du PIR au cours de cette période; à long terme, le PIR devrait être l'espèce la plus productive de ce dispositif.

Implication :

Ces premiers résultats appuient les principales conclusions de l'Avis scientifique sur les éclaircies commerciales.

6.2.8 Les dommages par la neige (observés au printemps 2005)

Tableau 4. Pourcentages d'arbres versés, arqués ou cassés

Espèce	Éclaircie	Témoin (inclut les parcelles qui seront éclaircies tardivement)
EPB	0 %	0 %
EPN	1,1 %	4,6 %
EPO	0 %	0,3 %
MEE	0 %	0,2 %
MEL	0 %	0,5 %
PIB	0 %	1,0 %
PIG	22,4 %	21,0 %
PIR	1,6 %	5,2 %

- Le PIG est une espèce très vulnérable aux bris hivernaux. Ces problèmes ont été fréquemment observés par le passé, particulièrement sur les stations fertiles et dans les plantations denses. Les arbres versent en groupe. Le versement est très variable d'un secteur à l'autre dans le dispositif.
- L' EPN et le PIR sont les deux autres espèces montrant un certain problème de stabilité. Contrairement au PIG, le versement s'opère généralement par tiges isolées, ce qui est moins pénalisant pour la production en volume. Une exception toutefois, dans une demi parcelle d'EPN abandonnée parce que la compétition (PET) était trop abondante et où les tiges ont versé en groupe (phénomène à surveiller dans les plantations mal entretenues) .
- Aucun lien apparent entre le versement et la dimension des tiges (hauteur, dhp, H/D);
- Un lien entre la hausse de la stabilité et les éclaircies semble exister pour PIR et EPN (à confirmer à plus long terme pour les autres espèces également);

Implications :

- Compte tenu des très grands risques de chablis, on ne devrait pas planter le PIG à de fortes densités ni en retarder les éclaircies;
- Si l'EPN se révèle être une espèce sujette au renversement ou au bris par la neige ou le verglas, des éclaircies précoces pourraient être nécessaires;
- De même, le manque d'entretien (dégagement et éclaircie précommerciale) pourrait être un facteur déterminant pour rendre ces plantations encore plus instables que ce qui est observé dans ce dispositif (hypothèse à vérifier).

6.3 Dispositif PLANTATION MIXTE Résineux + Boj +

- EPN, PIB ou MEE avec BOJ+;
- Seules les parcelles avec MEE ont été mesurées récemment;
- 3 blocs.

Chapitre sept

Quelques énoncés de base

- Il n'existe pas de sylviculture unique, ni de scénario d'éclaircies unique;
- La rentabilité de la première éclaircie est largement dépendante du nombre de tiges (densité de reboisement et taux de survie);
- La rentabilité à long terme dépend grandement de la productivité du peuplement traité (espèce et indice de qualité de station);
- Quel que soit le scénario d'éclaircies, la plus grande proportion du volume et de la valeur de tous les produits récoltés proviendra de la coupe finale;
- La rentabilité de l'éclaircie doit être évaluée jusqu'à la coupe finale;
- On éclaircit à un seuil de compétition donné et non pas à un âge donné;
- Plus l'essence ou la station sont productives, plus les éclaircies seront effectuées en bas âge et plus elles seront rapprochées dans le temps;
- La première éclaircie produit une récolte de faible volume composée de petites tiges ou de tiges parfois déformées;
- La première éclaircie est beaucoup plus importante du point de vue de ses effets sur le peuplement traité que du point de vue du bois récolté;
- L'éclaircie systématique ou mixte ne devrait pas être utilisée à partir de la deuxième éclaircie;
- Un retard d'éclaircie peut difficilement se rattraper et il se répercute à toutes les coupes subséquentes;
- Seule une éclaircie précoce peut être de forte intensité;
- Plus l'intensité est forte (jusqu'à un certain seuil), plus le gain en dhp est élevé et plus on peut retarder l'éclaircie suivante;
- Si le peuplement est vieux ou instable, l'éclaircie ne peut être de forte intensité. De plus, elle devra préférentiellement être sélective afin de réduire les risques de volis ou de chablis ;
- L'éclaircie commerciale ne permet pas de compenser les lacunes d'entretien en bas âge;
- Les pertes potentielles de production en volume sont plus importantes avec des sentiers larges (importance de la largeur de la machinerie), particulièrement dans le cas d'éclaircies retardées;
- Le regroupement de superficies pourrait conduire à des éclaircies trop tardives pour les meilleurs secteurs, soit les secteurs à privilégier pour rentabiliser les éclaircies;
- Pour les meilleures stations, le faible intervalle de temps entre une éclaircie hâtive et une éclaircie tardive implique que les inventaires soient bien ciblés dans le temps.

Conclusion



Photographie par Guy Prigent

Peuplement résiduel

85 à 90 % du potentiel de production en volume

($>$ 95 % en valeur \$\$???)

Bois de 1^{re} éclaircie

généralement 10 à 15 % du potentiel de production en volume

($\leq$ 5 % en valeur \$\$???)

La première éclaircie est importante, non pas pour le bois prélevé, mais pour les EFFETS SUR LE PEUPLEMENT

Tout retard d'éclaircie se fait au détriment du PEUPLEMENT RÉSIDUEL, soit la portion de la plantation qui aura la PLUS GRANDE VALEUR

