

Sylviculture et qualité du bois - où en sommes-nous?



Isabelle Duchesne
Centre canadien sur la fibre de bois
Ressources naturelles Canada

Colloque CRFH 2012 « L'intensification de l'aménagement forestier au Bas-Saint-Laurent: acquis et orientations »

Endroit: Université du Québec à Rimouski
Date: 2012-11-21

Introduction

- La «qualité du bois» se définit par rapport à un contexte d'utilisation:
 - **bois structuraux (résistance mécanique élevée)**
 - meubles et planchers (beauté, stabilité dimensionnelle)
 - panneaux insonorisants (propriétés acoustiques)
 - papiers fins (fibres flexibles pour bonne impression)
 - biomasse à énergie (valeur calorifique élevée)

Au menu: Trois études de cas

1. Effets à long terme (60 ans) de l'espacement initial sur la qualité du bois d'**épinette blanche**
2. Effets à long terme (48 ans) de l'éclaircie pré-commerciale sur la qualité du bois de **sapin baumier**
3. Effets à long terme (30 ans) de l'éclaircie commerciale sur la qualité du bois de **pin gris**



Étude de cas 1: Plantation ÉPB 60 ans

- Dispositif expérimental « Stanley » établi en 1950 par le Ministère des Richesses naturelles à Thunder Bay, Ontario (Collaborateurs C. Bowling, D. Corbett, Mark Roddick)
- **3 espacements : 1,8 m, 2,7 m et 3,6 m.**
(3086, 1370 et 771 plants/ha)



- 60 ans
- IQS 24 m à 50 ans
- Aucune éclaircie

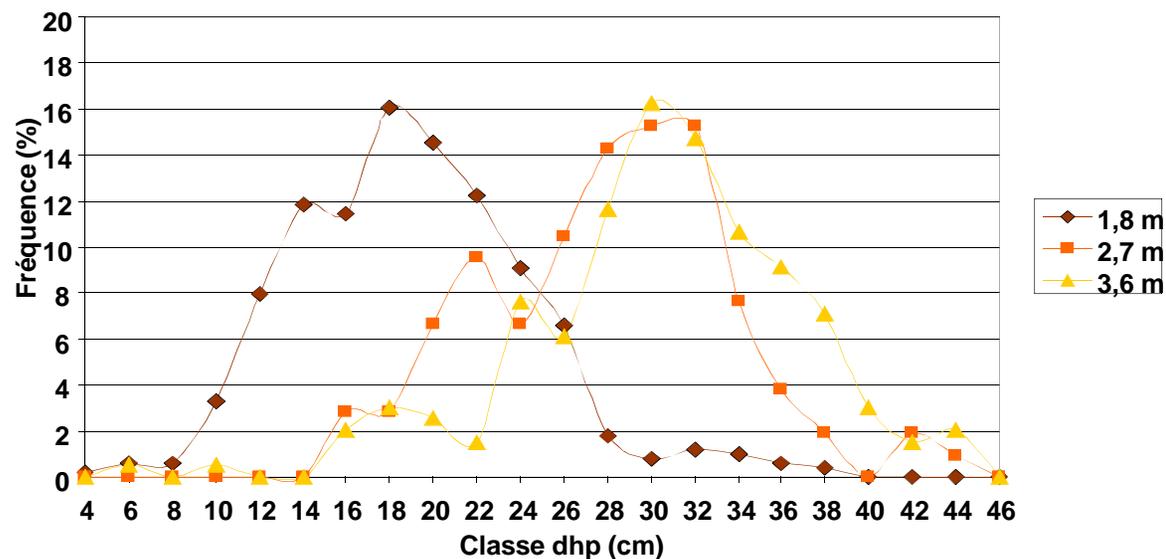
Approche

- 58 arbres récoltés (12-44 cm au DHP)
- 210 billes de 4 m (8-16 pieds)
- 572 sciages (2x3, 2x4, 2x6, and 2x8)
- Classement visuel (NLGA No. 124)
- Module d'élasticité (MOE) = rigidité
- Module de rupture (MOR) = résistance
- Rendement MSR

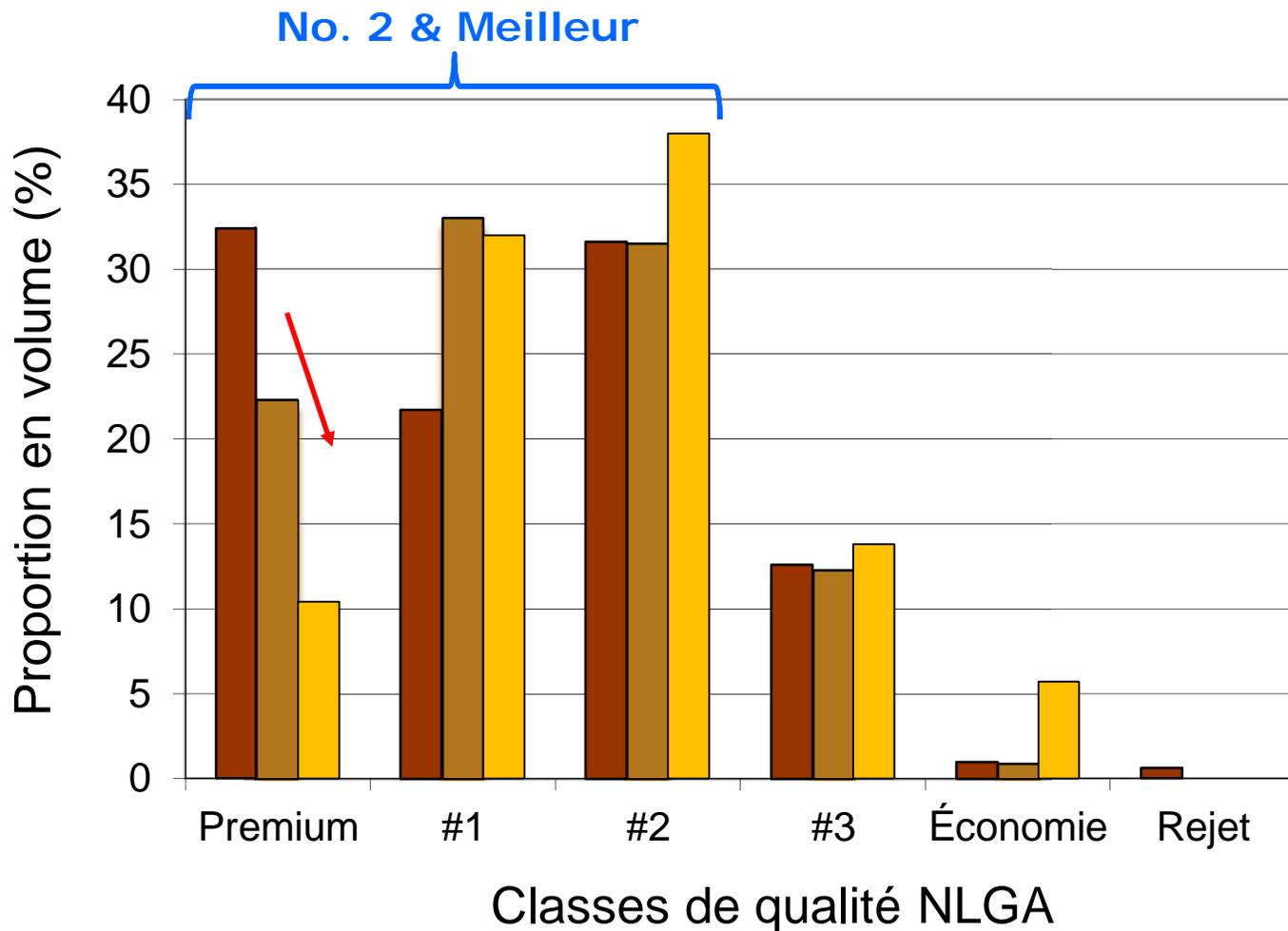


Résultats - Rendement en volume

Caractéristiques des plantations à 60 ans	1,8 m n=20	2,7 m n=16	3,6 m n=22
Volume (m ³ /ha)	340	360	287
Arbres à l'hectare (12 cm +)	1843	873	580
DHP moyen des arbres-échantillons (cm)	18,4	25,5	30,6
Volume moyen des arbres (dm ³)	222,8	510,2	577,3
Hauteur moyenne des arbres (m)	17,9	21,1	21,3
Défilement moyen (cm/m)	0,93	1,11	1,40



Classement visuel NLGA – Baisse de 5% du No. 2 et Meilleur à 3,6 m



No. 2 & Meilleur

- 1.8 m 85,7%
- 2.7 m 86,8%
- 3.6 m 80,4%



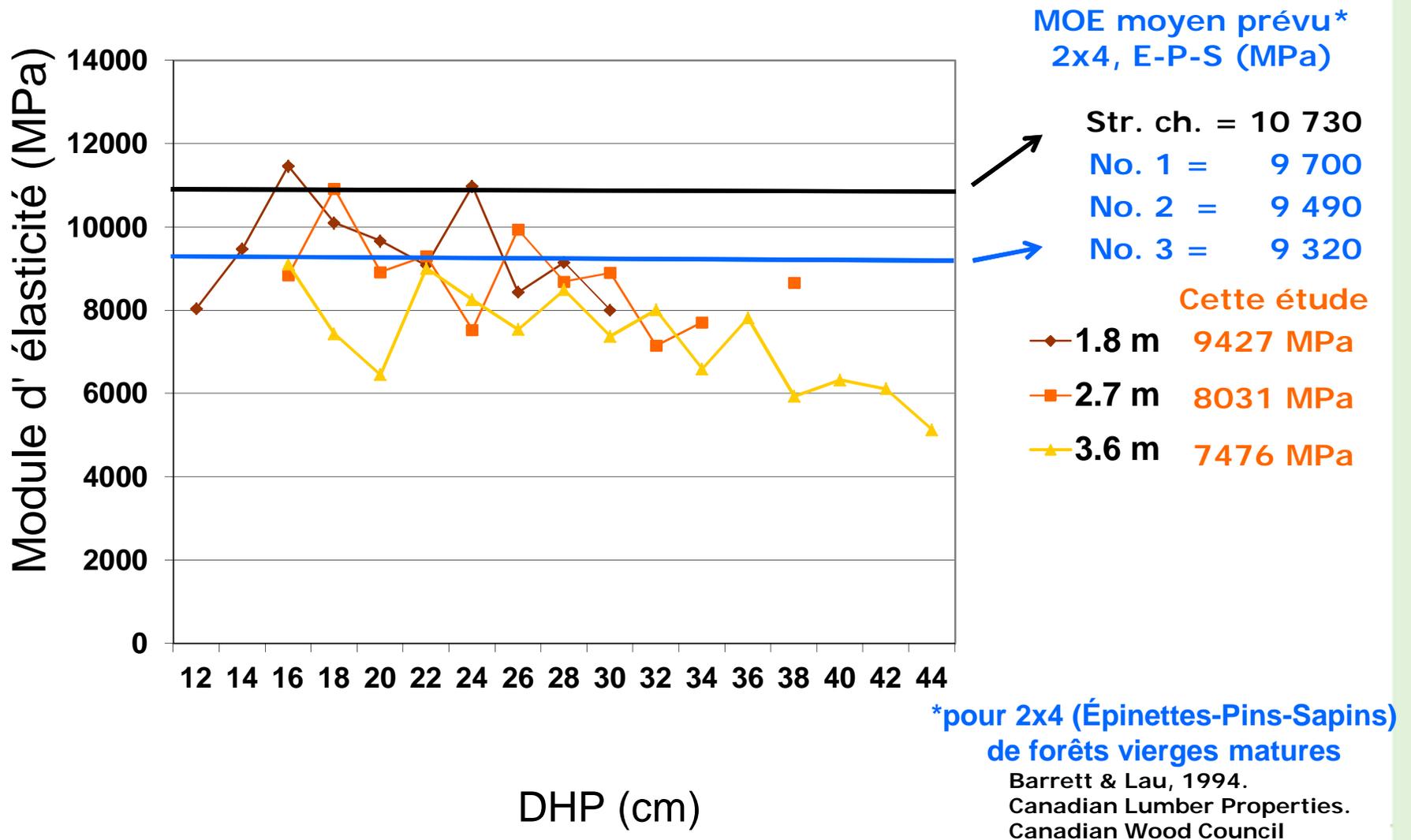
Branchaison et qualité NLGA No. 124

« Charpente claire, solives et madriers de structure »

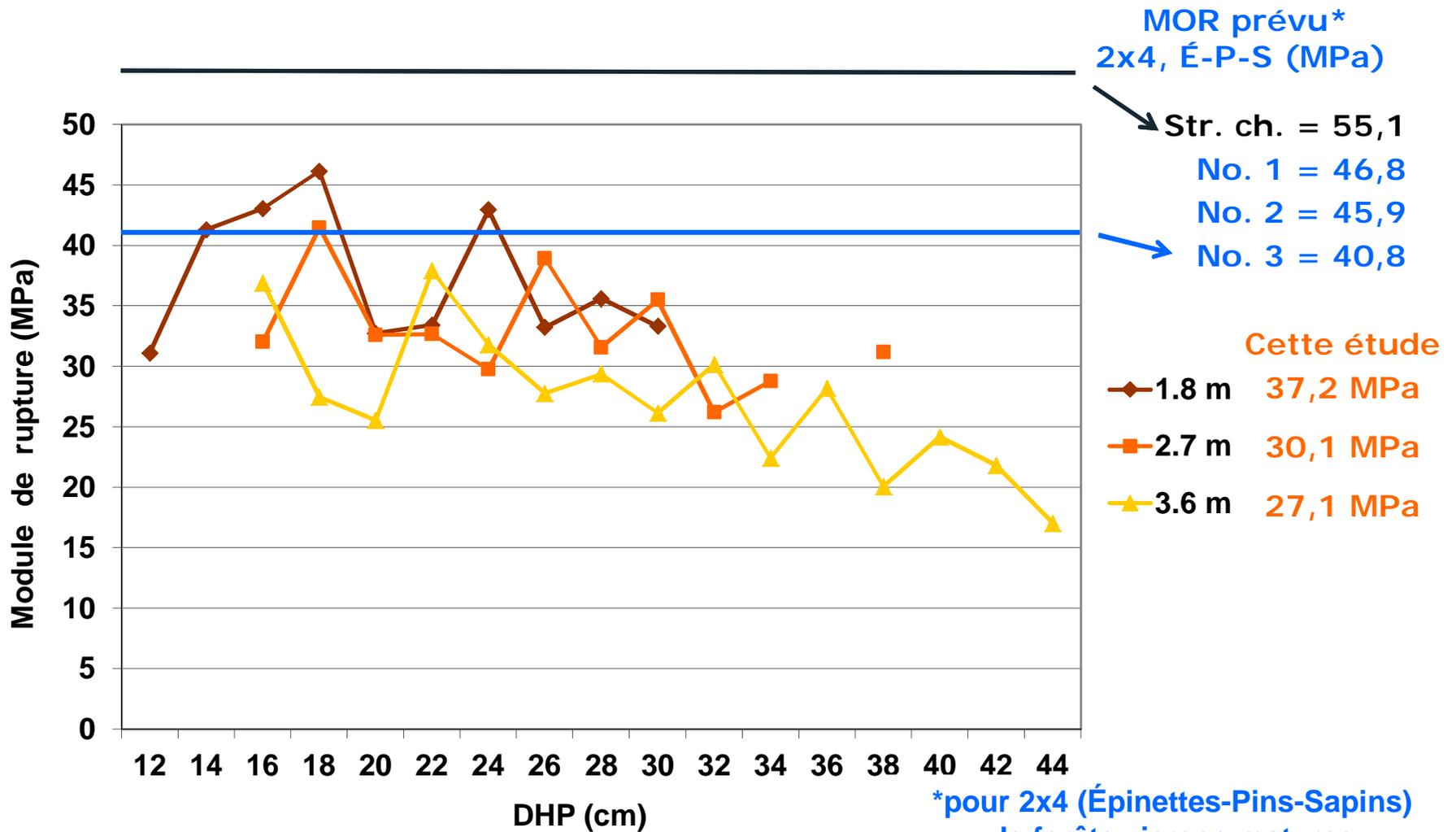
Caractéristiques à 60 ans	1,8 m	2,7 m	3,6 m
Proportion de la cime vivante (%)	32,9	35,5	44,6
Diamètre des 5 plus grosses branches (mm)	21	29	33

Largeur nominale (pouce)	Dimension des nœuds admissibles pour le grade « Structure choisie »	
	Nœuds de rive	Nœuds sur la portion centrale de la face large
	(pouce)	(pouce)
2 X 3	1/2	1/2
2 X 4	3/4 (19 mm)	7/8 (22 mm)
2 X 6	1 1/8	1 7/8

La rigidité des sciages (MOE) diminue quand l'espacement augmente



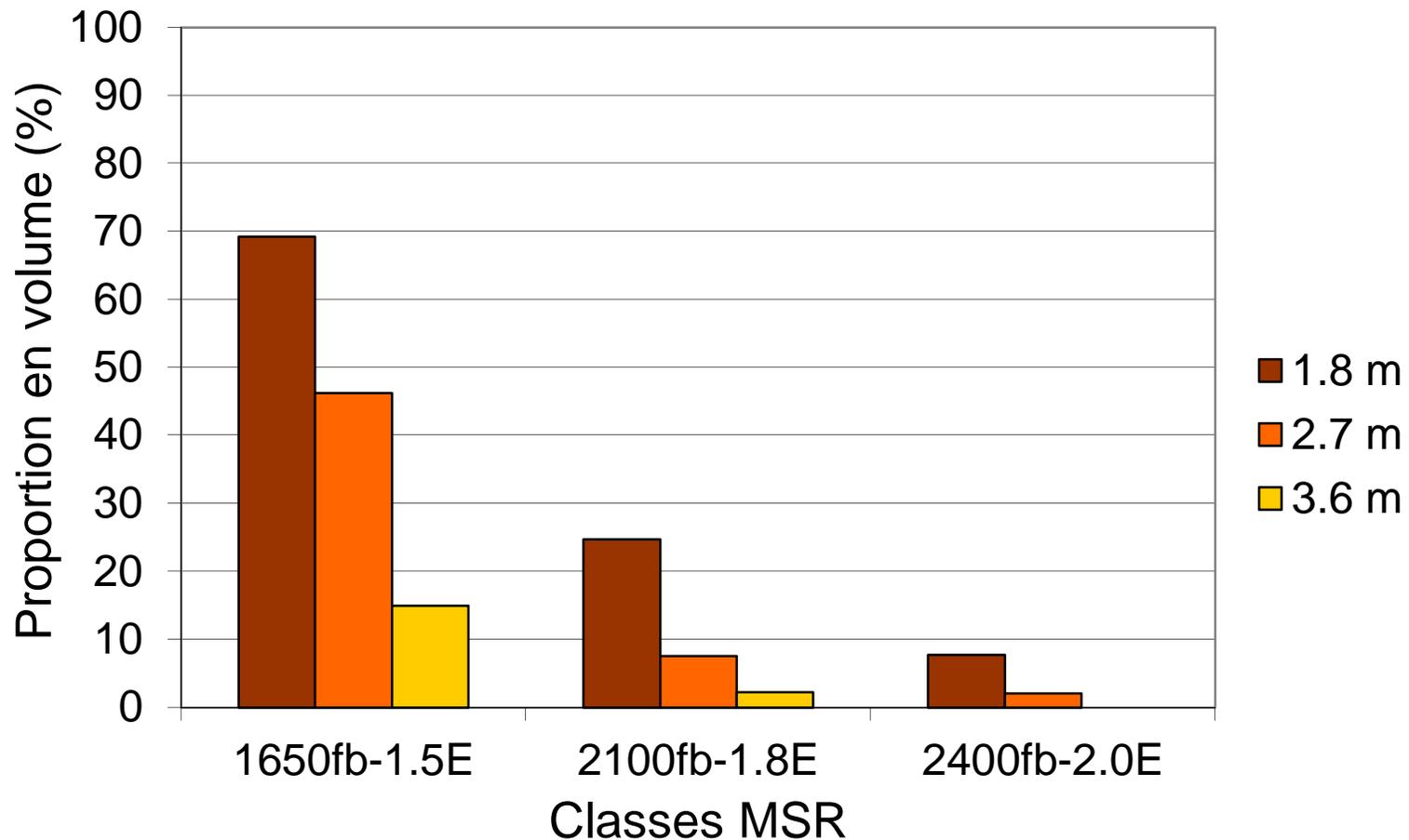
La résistance à la rupture (MOR) diminue quand l'espacement augmente



*pour 2x4 (Épinettes-Pins-Sapins)
de forêts vierges matures

Barrett & Lau, 1994.
Canadian Lumber Properties.
Canadian Wood Council

Moins de volume MSR dans les plantations plus espacées



Synthèse – Effets de l'espacement chez l'épinette blanche de plantation

+ GAINS en volume par arbre

Espacement initial	Croissance en diamètre	Volume par arbre	Volume (m ³ /ha)
1,8 m	Point de comparaison	Point de comparaison	340
2,7 m	↑ 39 %	↑ 129 %	(↑) 360
3,6 m	↑ 66 %	↑ 159 %	(↓) 287

- PERTES de qualité

Espacement initial	MOE (rigidité)	MOR (résistance à la rupture)	Classe MSR 1650f-1,5E	Densité basale
1,8 m	Point de comp.	Point de comp.	Point de comp.	Point de comp.
2,7 m	↓ 15 %	↓ 19 %	↓ 33 %	↓ 2 %
3,6 m	↓ 21 %	↓ 27 %	↓ 78 %	↓ 4 %

Conclusions 1 – Épinette blanche

- Si l'objectif est de **maximiser le volume sans égards aux propriétés mécaniques des sciages**, planter à **2,7 m**.
- Si l'objectif est de **maximiser la production du bois de structure de qualité**, l'espacement à **1,8 m** est recommandé.

Étude de cas 2: ÉPC Sapin baumier

- Déterminer les effets à long terme de l'éclaircie précommerciale sur la qualité du bois de sapin baumier (dispositif de Rivière Verte, N.-B.)
- 48 ans après ÉPC
- Âge de récolte = 60+ ans





Rivière verte N.-B. / Témoin



4' x 4'



6' x 6'



8' x 8'

Source: Doug Pitt, CCFB

Approche



- 4 traitements (témoin, 4', 6', 8')
- 479 billes de sciages
- 2 lignes de production – Premium
- Copeaux (pâte + MDF)

Caractéristiques des tiges dans les placettes témoins et éclaircies 48 ans après l'ÉPC

Caractéristiques (N=160)	Témoin	4'	6'	8'
Volume par arbre (dm ³)	277.1	296.7	329.7	381.1
Diamètre (cm)	19.8	20.3	21.6	23.5
Hauteur (m)	17.9	18.5	19.0	19.3
Défilement (cm/m)	1.02	1.02	1.09	1.22
Densité du peuplement en 2008 (DHP > 9 cm) (tiges/ha)	1015	1077	939	888
Volume du peuplement (m³/ha)	281	297	310	338

L'ÉPC a un effet positif sur l'accroissement en volume

La qualité des sciages (No. 2 et Meilleur) diminue lorsqu'on éclaircit à 8'

Selon NLGA No.124	Témoïn	Éclaircie précommerciale (espacement nominal)		
	0	4'	6'	8'
Qualités No. 2 et Meilleur (%)	83.7	89.3	85.6	78.9



Synthèse – Effets de l'ÉPC sur les propriétés physico-mécaniques du sapin

Propriété des sciages	Intensité d'éclaircie précommerciale				Différence maximum entre les traitements
	0	4'	6'	8'	
Rigidité MOE (MPa)	<u>8229</u>	8351	7809	<u>7711</u>	– 6.3% n.s.
Résistance MOR (MPa)	<u>30.6</u>	30.3	27.7	<u>26.4</u>	– 13.7 %
Densité basale rondelles de souche (kg/m ³)	<u>348</u>	335	337	<u>323</u>	– 7.2 %

Conclusion 2 – ÉPC sapin baumier

- Compte-tenu que l'ÉPC à 8' (2,4 m) a le plus diminué les propriétés physico-mécaniques des sciages, **on recommande d'éclaircir le sapin baumier à un maximum de 6' (1,8 m) afin de maintenir une bonne qualité de produits.**

Étude de cas 3: ÉC du pin gris (naturel)

- Déterminer les effets à long terme de l'éclaircie commerciale sur la qualité du bois de pin gris
- ÉC réalisé à l'âge de 40 ans
- 50% surface terrière enlevée
- Analyse qualité du bois à 70 ans
- Tracadie-Sheila, N.-B.

ÉC par le bas à 40 ans: - 50% surface terrière
Vue à 70 ans



Témoïn

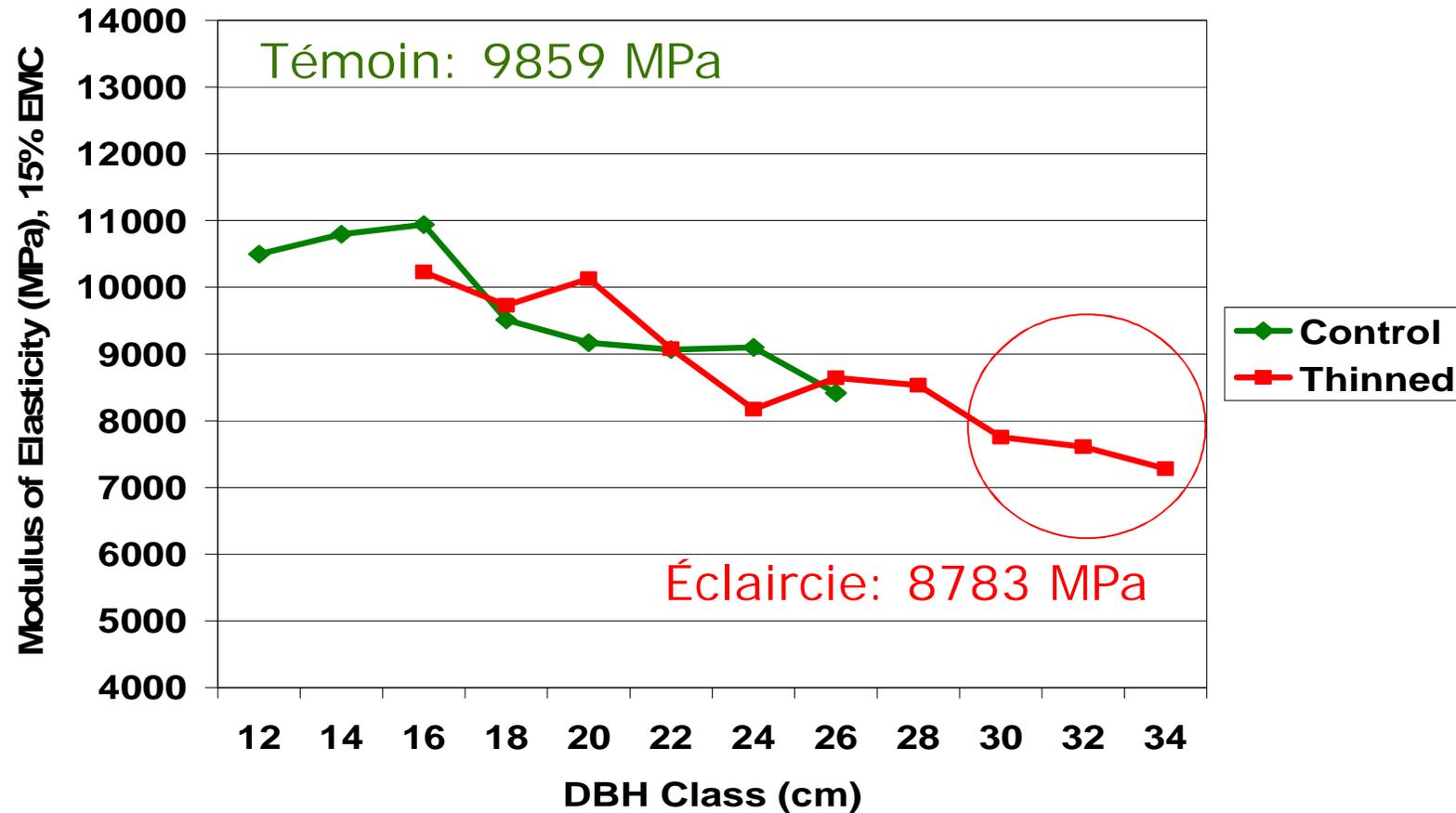


Traité

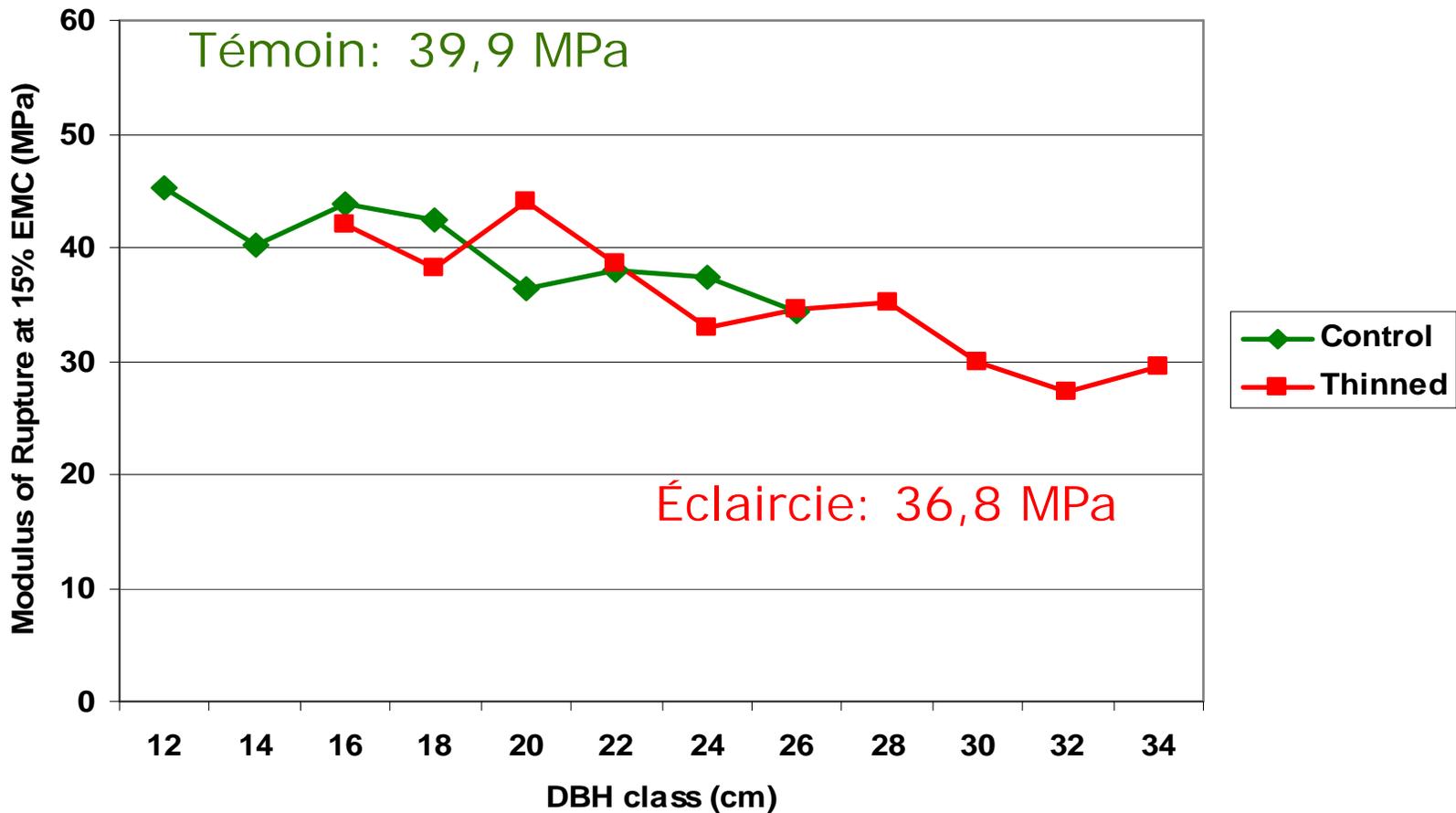
Caractéristiques du site avant et après ÉC

Pin gris naturel	En 1976 à 40 ans		En 2007 à 70 ans (30 ans après ÉC)	
	Témoin	ÉC	Témoin	ÉC
DHP moyen (cm)	11,2	14,6	16,2	23,5
Densité (ti/ha)	3300	1350	1542	600
Volume (m ³ /ha)	180	136	217	214

MOE en fonction du DHP et du traitement



Baisse du MOR dans les arbres de 30 cm+



Conclusions 3- ÉC tardive (40 ans) pin gris

Aspects positifs de l'ÉC tardive:

- L'ÉC a produit plus de qualité Structure choisie (+3%)
- Rendement No.2 et Meilleur similaire au témoin

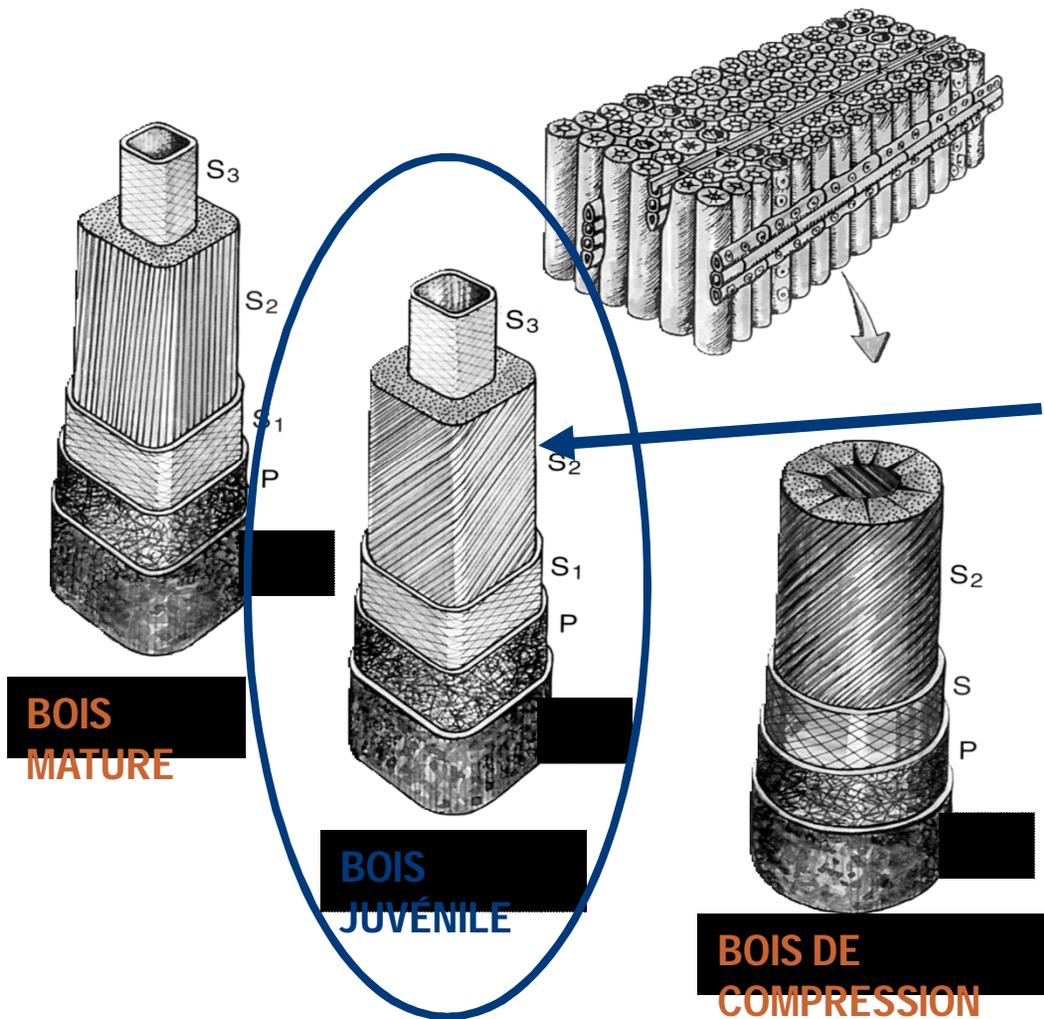
Aspects négatifs:

- MOE : - 12%, MOR : - 11%
- Baisse marquée du MOE/MOR dans les arbres super dominants (DHP: 30-34 cm)
- **L'ÉC devrait aussi enlever des arbres dominants**

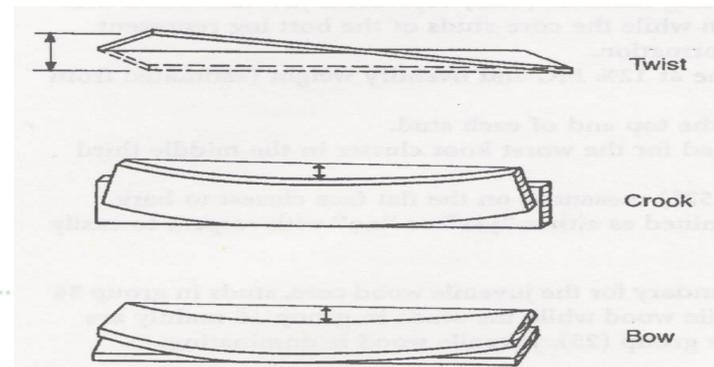
Conseils pour la production de bois d'œuvre

- Densité élevée de tiges en bas âge (>2500 tiges/ha)
- Conserver juste assez de compétition pour **favoriser l'élagage naturel du tronc** et/ou élaguer tôt pour accélérer la production de bois mature dans la bille de pied (si justifiable \$)
- Maintenir une **croissance homogène** des arbres sur toute la révolution
- Pratiquer des éclaircies modérées (ÉPC, ÉC)
- **Accepter les pertes de qualité si on maximise le volume** (compromis) >>> **ou miser sur l'amélioration génétique**

Rappel - Impact négatif du bois juvénile sur le bois d'oeuvre



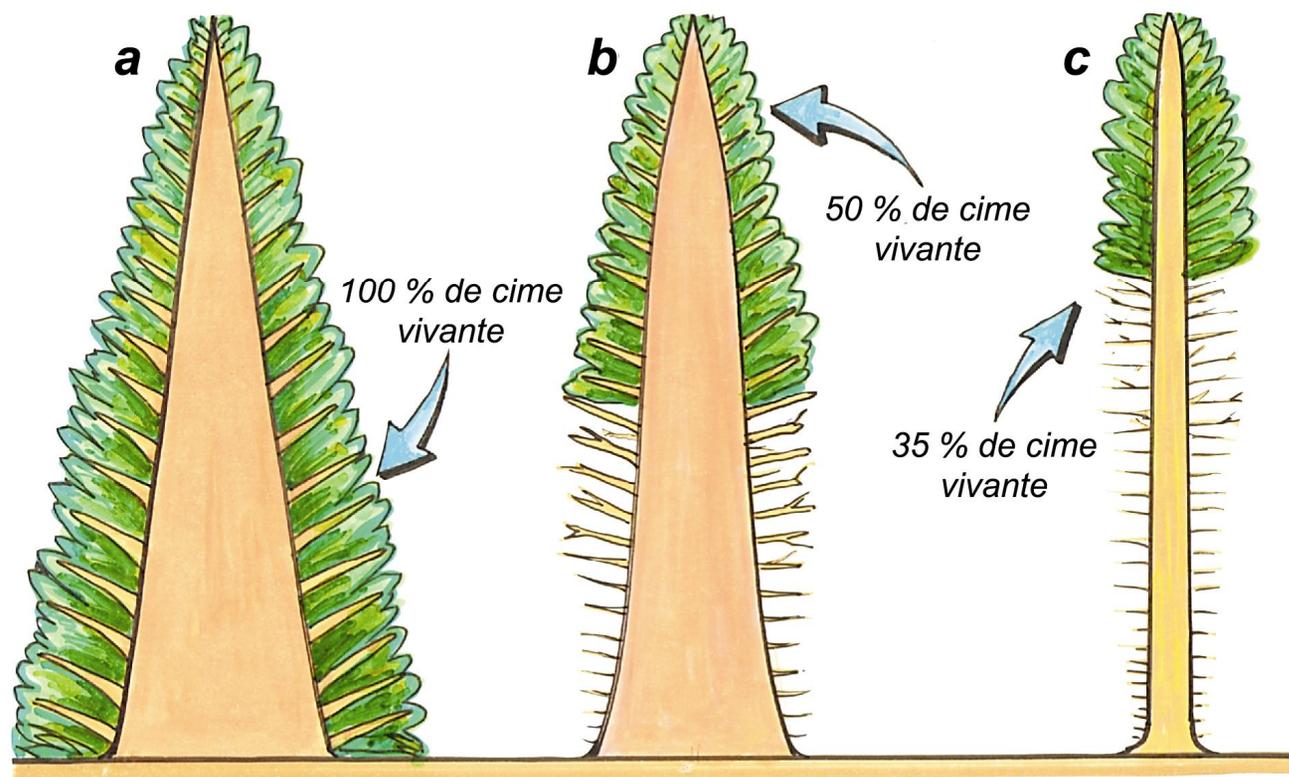
- Le bois juvénile est moins dense que le bois mature
- Les sciages de 50 à 60 % moins rigides que ceux de bois mature
- L'angle des microfibrilles est plus élevé, ce qui diminue le MOE/MOR
- 5 fois plus de retrait longitudinal > gauchissement



(Jozsa et Middleton 1997)

Minimiser la proportion de bois juvénile et la grosseur des branches en contrôlant l'étendue de la cime

- Effet de la densité du peuplement sur le développement du houppier



a
Croissance au champ
100% bois juvénile ☹️
croissance rapide
grosses branches

b
700 tiges/ha
(Jozsa et Middleton 1997)

c
2000 tiges/ha
+ bois mature 😊
croissance lente
petits noeuds

Que reste-t-il à faire?

- Mieux comprendre l'effet de l'IQS seul
- Élaborer des scénarios sylvicoles adaptés à l'essence et à l'IQS afin d'obtenir la qualité de bois désirée
- ...



Merci pour votre attention!

Isabelle.Duchesne@nrcan.gc.ca
Centre canadien sur la fibre de bois
Ressources naturelles Canada
Tél. 418-649-6016 & 418-659-2647 p. 3473

Pour obtenir un rapport, veuillez contacter: publications@fpinnovations.ca

Duchesne, I., Tanquay, F. 2011. Effects of initial spacing on tree and wood attributes on lumber quality and value in white spruce – The Stanley spacing trial case study. FPInnovations Report No. 2863, Quebec, Canada, 34 p.

Duchesne, I., Swift, D.E. 2008. Impact of intensive silviculture on wood product quality and value in a jack pine stand – Long-term impact of late commercial thinning at wide spacing. FPInnovations – Forintek Report No. 5767. Quebec, Canada, 49 p.