

**La qualité des sciages canadiens et leurs propriétés
mécaniques en construction :
nombreux défis et
un travail d'équipe depuis plus de 50 ans**

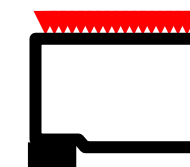
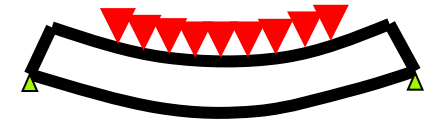


**Congrès annuel 2024
CIFQ
29 mai 2024**

**Richard Desjardins, ing. M.Sc.
Président, NLGA**

Le Bois: matériau de construction

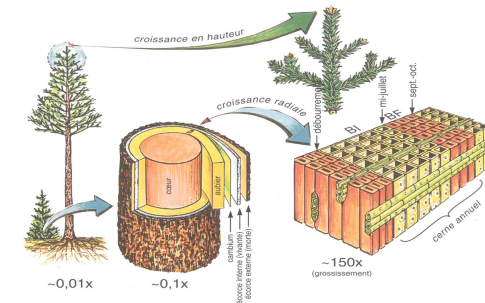
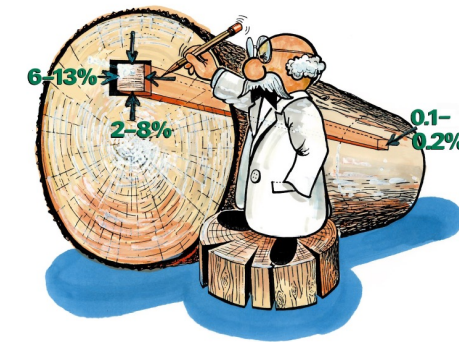
- Les ingénieurs ont besoin:
 - En Flexion F_b
 - En Traction Parallèle F_t
 - Compression perpendiculaire $F_{c\text{perp}}$
 - En Cisaillement F_v
 - Module de Young (MOE)
 - Autres (SG, F_c/F_t perp, etc.)



Le Bois: matériau de construction

Le bois: matériau naturel

- Orthotrope
- Hygroscopique
- Non-homogène
- Essences
- Caractéristiques de croissance

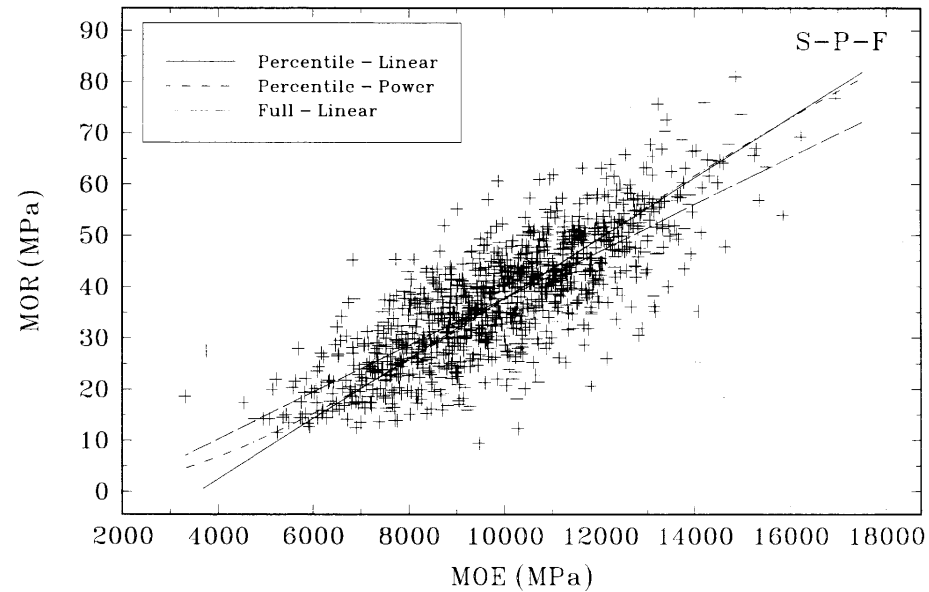


source: Josza: wood qualities Forintek Canada Corp.

Le défi de l'évaluation pour l'ingénieur

Établir les propriétés en se basant sur des relations connues

MOE-Fb, MOE-Ft, Fb-Ft, SG-MOE



Techniques de classement

Exploiter une relation entre un paramètre prédicteur et la capacité ultime

- Visuellement
 - règles de classification NLGA
- Bois classé par machine
 - SPS2

Machine Grading of Lumber—Practical Concerns for Lumber Producers

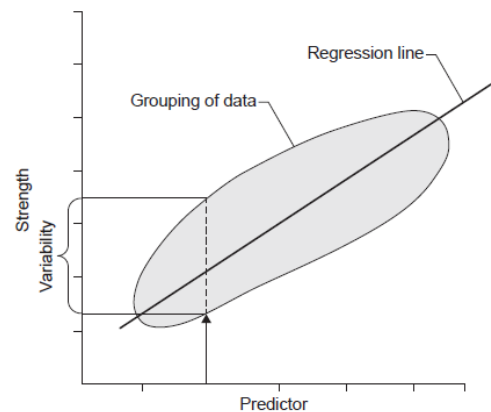


Figure 1—Prediction of strength by regression analysis.

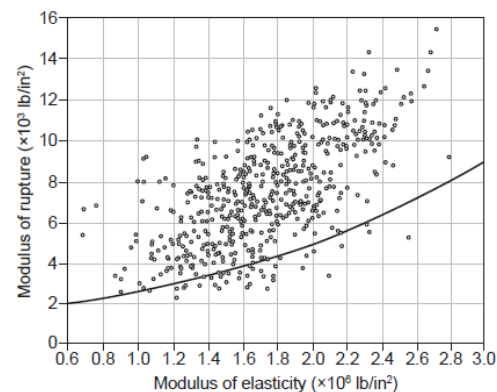


Figure 2—Typical relationship between strength predictor MOE and strength. The tolerance limit ensures that about 95% of the data will fall above the line.



Standard Grading Rules

FOR CANADIAN LUMBER



2022 EDITION



SPS 2

Special Products Standard for Machine Graded Lumber



Effective April 1, 2019

Approved by the Canadian Lumber Standards Accreditation Board
Supersedes All Previous Editions, Revisions and Supplements

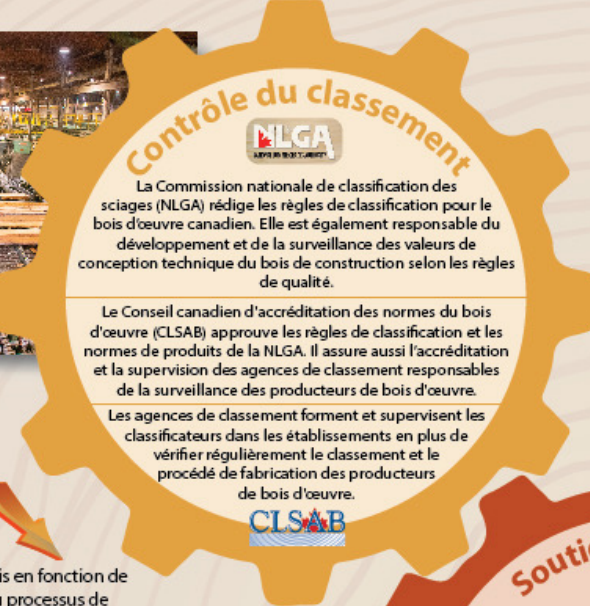
Bois d'œuvre canadien – Assurance qualité de la fabrication à l'utilisation

Lorsque le bois d'œuvre est utilisé à des fins structurales, il doit réagir correctement afin d'assurer que le bâtiment fini est sécuritaire pour le public. Au Canada, cette assurance est obtenue grâce à un système complexe de normes de produits, de conceptions techniques ainsi que de codes du bâtiment. Ce système est renforcé par la réalisation de contrôles de la classification ainsi que par la présence d'un soutien technique et d'un cadre réglementaire.

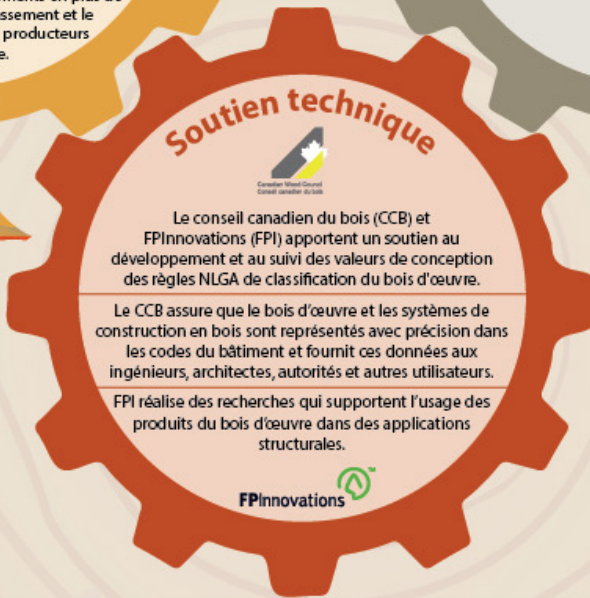


Les scieries transforment les billots en bois d'œuvre et autres sous-produits du bois.

La vérification d'échantillons de bois en fonction de l'estampille de qualité fait partie du processus de développement et de suivi des valeurs de conception du bois d'œuvre canadien.



Le bois d'œuvre et les autres produits de construction sont transformés en bâtiments résidentiels, commerciaux et autres types de bâtiments. Les professionnels du bâtiment conçoivent et construisent des structures en bois en tenant dûment compte de la santé et de la sécurité du public.





La Commission Nationale de Classification des Sciages (NLGA) est l'organisation responsable et est reconnue comme étant l'organisme chargé de

rédiger et d'appliquer les Règles de Classification du Bois d'Oeuvre Canadien.

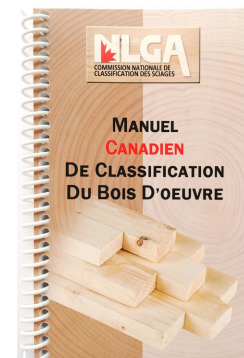
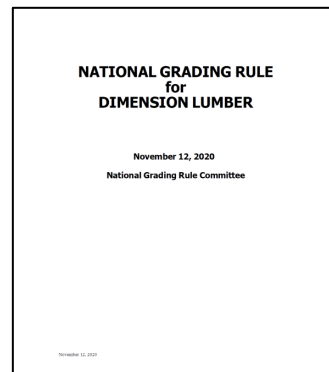
Canadian Lumber Standards Accreditation Board (CLSAB) et American Lumber Standards Committee (ALSC) approuvent et appliquent les règles de la NLGA permettant ainsi d'inclure ses règles dans les codes du bâtiment américain et canadien.





NLGA incorpore le règlement de dimension établi par la National Grade Rule (NGR)

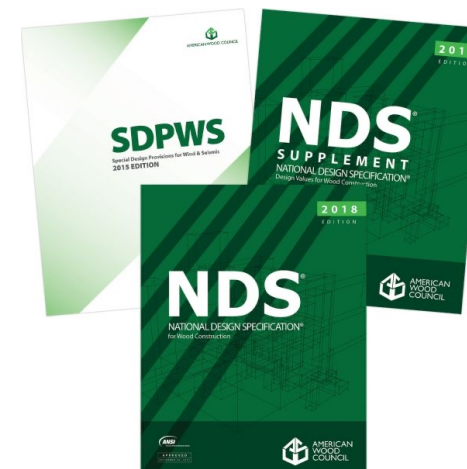
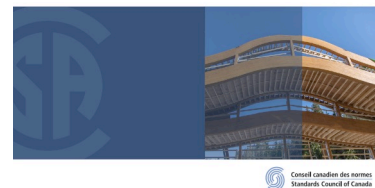
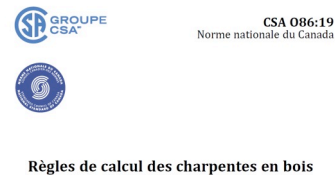
NGR a établi des critères pour la classification du bois d'oeuvre et designations par noms assurant ainsi aux usagers une conception et performance uniformes pour toutes les espèces commerciales de bois de dimension à travers toute l'Amérique du Nord.





NLGA établit et surveille les valeurs de conception en structure du bois d'oeuvre des essences canadiennes.

Ces valeurs de conception du bois d'oeuvre sont approuvées par le comité technique des règles de calcul des charpentes en bois CSA O86 pour une utilisation au Canada et par l'ALSC Board of Review pour une utilisation aux États-Unis.



CSA O141-23 Bois d'œuvre normalisé canadien

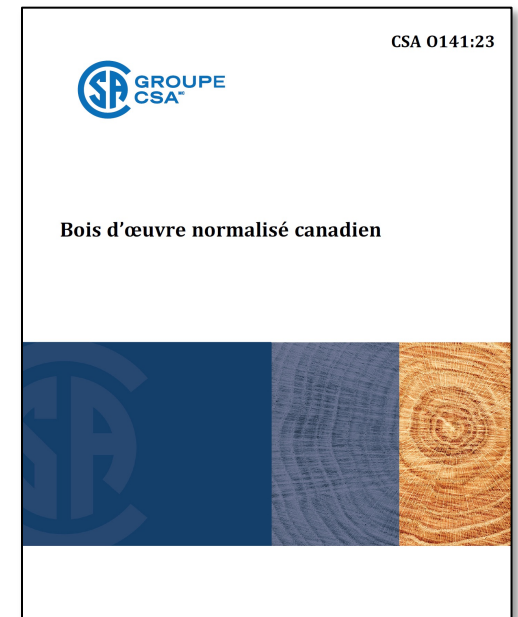
6^{ième} édition de CSA O141

- 2005, 1991, 1970, 1965 et 1959

Canadian standard lumber/ Bois d'œuvre normalisé canadien

Cette norme *s'applique au bois d'œuvre*

- *produit et consommé au Canada,*
- *au bois d'œuvre exporté du Canada et,*
- *au bois d'œuvre importé au Canada*

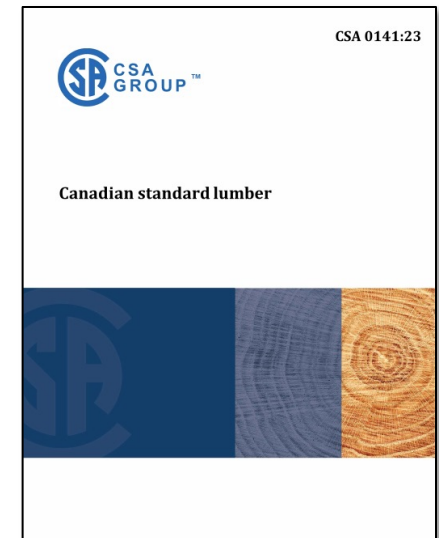
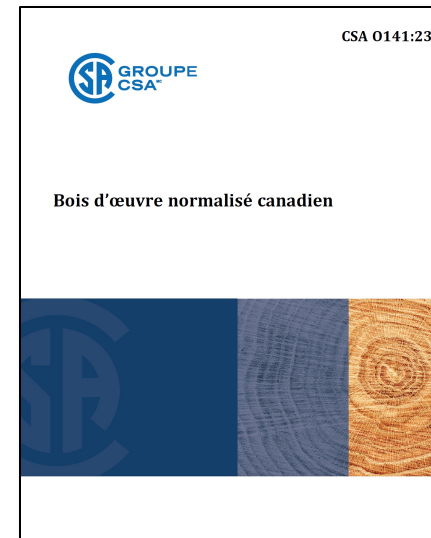


CSA O141-23 Bois d'œuvre normalisé canadien

Contient la définition du système canadien

- Définition des rôles et responsabilités du CLSAB
- Critères pour adoption des règles de classification
 - NLGA
- Définition des essences et des groupes pour essences canadiennes

- S-P-F
- D Fir-L(N)
- Hem-Fir(N)
- Northern Species



Code national du bâtiment du Canada

Division B

Solutions acceptables

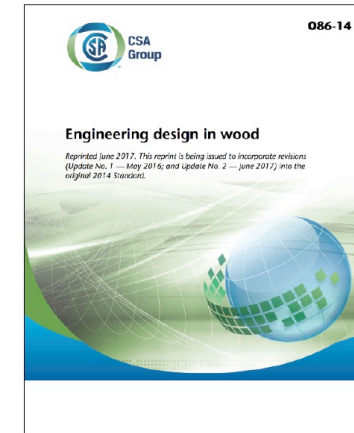
Partie 4

Règles de calcul

CSA O86, A23.3, S16,

Bois doit être classé NLGA

Règles NLGA et SPS 1, 2, 3, 4 ,5 et 6



Code national du bâtiment du Canada

Division B

Solutions acceptables

Partie 9

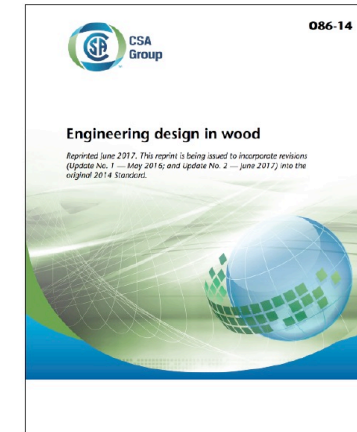
Prescriptif

Tables de portées pré-établies

Bois doit être classé NLGA

Règles NLGA et SPS 1, 2, 3, 4, 5 et 6

SPF, DFir-L(N) Hem-Fir(N) N.Species



Propriétés mécaniques – 1980 - 2000

Valeurs publiées CSA O86 et AWC NDS proviennent d'un programme d'essai Nord Américain

Jan. 2020

© 2020 Association canadienne de normalisation

Tableau 6.4

Résistances prévues et modules d'élasticité, MPa, des solives et madriers, des charpentes légères et des montants (colombages)

(Voir les articles [6.3.1.1](#), [6.3.1.2](#), [6.3.2](#), [6.5.3.1](#), [6.5.5.2.4](#), [6.5.5.2.5](#), [6.5.6.2](#), [6.5.8](#), [10.5.3](#) à [10.5.5](#), [10.6.3.1](#), [10.6.3.6](#), [12.4.4.4](#), [12.4.4.5](#), [A.6.5.5.3.6](#), et [A.5.4.2.2](#) et les tableaux [6.8](#), [6.9](#) et [8.7](#).)

Groupe d'essences	Classe	Flexion, f_b	Cisaillement longitudinal, f_r	Compression			Module d'élasticité	
				Parallèle au fil, f_c	Perpendiculaire au fil, f_{cp}	Traction parallèle au fil, f_t	E	E_{95}
Sapin de Douglas-mélèze	SS	16,5		19,0		10,6	12 500	8500
	n° 1/n° 2	10,0	1,9	14,0	7,0	5,8	11 000	7000
	n° 3/Stud	4,6		7,3		2,1	10 000	5500
Pruche-sapin	SS	16,0		17,6		9,7	12 000	8500
	n° 1/n° 2	11,0	1,6	14,8	4,6	6,2	11 000	7500
	n° 3/Stud	7,0		9,2		3,2	10 000	6000
Épinette-pin-sapin	SS	16,5		14,5		8,6	10 500	7500
	n° 1/n° 2	11,8	1,5	11,5	5,3	5,5	9500	6500
	n° 3/Stud	7,0		9,0		3,2	9000	5500
Essences nordiques	SS	10,6		13,0		6,2	7500	5500
	n° 1/n° 2	7,6	1,3	10,4	3,5	4,0	7000	5000
	n° 3/Stud	4,5		5,2		2,0	6500	4000

Note : Les valeurs du tableau sont basées sur les conditions normales suivantes :

- a) grande face : 286 mm;
- b) conditions d'utilisation en milieu sec; et
- c) durée d'application normale de la charge.

CSA O86:19

Agiles de calcul des charpentes

Table 4A Reference Design Values for Visually Graded Dimension Lumber (2" - 4" thick)^{1,2,3}

(All species except Southern Pine — see Table 4B) (Tabulated design values are for normal load duration and dry service conditions. See NDS 4.3 for a comprehensive description of design value adjustment factors.)

USE WITH TABLE 4A ADJUSTMENT FACTORS

Species and commercial grade	Size classification	Design values in pounds per square inch (psi)					Modulus of Elasticity		Specific Gravity ^a	Grading Agency
		Bending F_b	Tension parallel to grain F_t	Shear parallel to grain F_v	Compression perpendicular to grain $F_{c\perp}$	Compression parallel to grain F_c	E	E_{min}		
SPRUCE-PINE-FIR										
Select Structural		1,280	700	138	425	1,400	1,500,000	990,000		
No. 1/No. 2	2" & wider	875	450	135	425	1,150	1,400,000	510,000		
No. 3		500	350	135	425	850	1,200,000	440,000		
Stud	2" & wider	875	380	138	425	725	1,200,000	440,000	0.42	NLGA
Construction		1,000	500	138	425	1,400	1,300,000	470,000		
Standard		550	275	138	425	1,150	1,200,000	440,000		
Utility	2" - 4" wide	275	125	135	425	750	1,100,000	400,000		

Propriétés mécaniques In-grade North American Program

Programme Nord-Américain In-Grade

- **Essais pleine grandeur**
 - On teste ce qui est produit
- **Échantillons des différentes classes et grosseurs**
- **Échantillon national**
- **Matrice complète D1990**
(approx. 70 000 mcx)

Use	Bending					Tension			Compression		
	Sel.Str.	1+BTR ¹	No. 2	No. 3	No. 2 ⁵ LF ⁶	Sel.Str.	1+BTR	No. 2	Sel.Str.	1+BTR	No. 2
2x4 ²	360	360	360	120	120	360	360	360	360	360	360
2x8 ³	360	360	360	120	500	360	360	360	360	360	360
2x10 ⁴	360	360	360	120		360	360	360	360	360	360

- 1 "No. 1 and better" includes Select Structural and No. 1 grades.
- 2 For bending and compression tests, specimens were 8 ft long. For tension tests, specimens were 12 ft long.
- 3 For bending and compression tests, specimens were 12 ft long. For tension tests, specimens were 16 ft long.
- 4 For bending and compression tests, specimens were 14 ft long. For tension tests, specimens were 16 ft long.
- 5 Augmented sample for Spruce-Pine-Fir only.
- 6 Light Framing Grades.



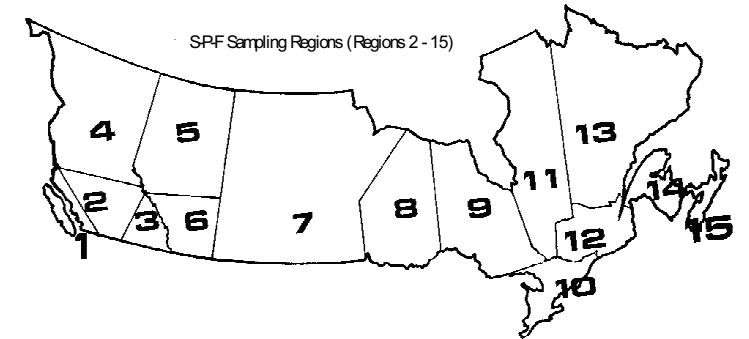
Propriétés mécaniques – 1980 - 2000

In-Grade Testing

Résultats Adoptés

USA: Par le ALSC BoR

Canada: CSA O86



**Résultats utilisés pendant environ 20 ans
sans changements**

Propriétés mécaniques - Monitoring

Selon ASTM D1990

re-inspection requise dans le temps

**Depuis environ 1999, ALSC et ASTM demandent
une validation dans le temps (5 ans)**



Propriétés mécaniques - Monitoring

ASTM D1990

re-inspection requise dans le temps

Questions posées

- 1. Variations dans la ressource**
- 2. Variation dans le procédé**
- 3. Variation dans les produits et leur ségrégation**
- 4. Influence sur les valeurs publiées dans le codes ?**
- 5. Doit-on refaire la matrice complete si changements significatifs?**

Propriétés mécaniques - Monitoring

NLGA effectue ce monitoring en 2 temps:

- 1. Instantané à tous les 5 ans**
(obligatoire selon D1990)
- 2. Étude longitudinale annuelle**
pour bien comprendre les variations

Sur 3 les combinaisons canadiennes

- **S-P-F**
- **D Fir-L(N)**
- **Hem-Fir(N)**

**Comparaison entre données In-Grade
et mesures annuelles**



Propriétés mécaniques - Monitoring

Les combinaisons S-P-F et D Fir-L(N)
n'ont pas démontré de changement significatif
des valeurs mesurées

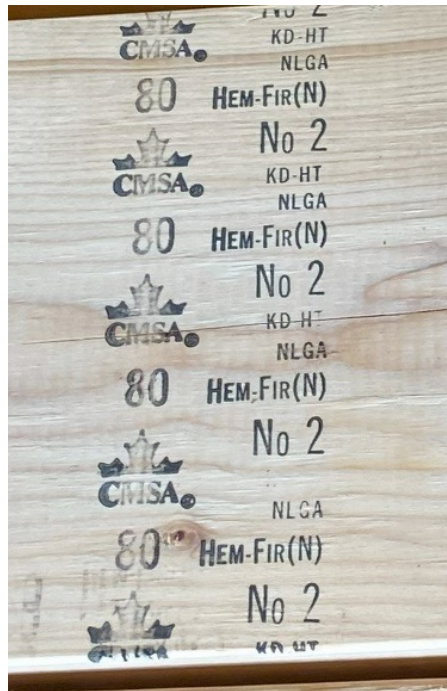
Résultats revus et acceptés par ALSC BoR

Prochaine étude requises
S-P-F (Juillet 2026)
D Fir-L(N) (2028)



Propriétés mécaniques - Monitoring

La combinaison Hem-Fir(N) est actuellement en réévaluation de la matrice complète.



Le programme devra

confirmer (ou pas!)



le maintien des valeurs de calcul dans O86 et le NDS.



Autres défis et enjeux de notre industrie



Potentiel impact sur qualité des sciages et les valeurs de calculs:

Changements dans les approvisionnements?

- **mélange des essences - proportions stables?**
 - % de chaque vs 1990
- **ségrégation des essences en transformation?**
 - Parc à grumes, séchage, etc
- **Importations?**
 - SPF-s, SYP, bois européens, autres?



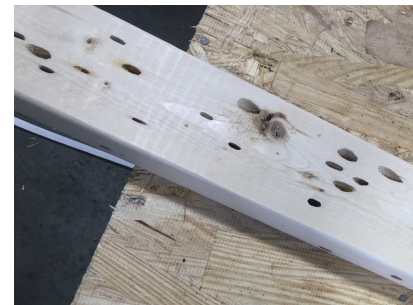
Autres défis et enjeux de notre industrie



Potentiel impact sur qualité des sciages et les valeurs de calculs:

Changements climatiques

- **bois de feu**
 - acceptabilité des clients
 - Qualité - changement des règles de classification?
 - Impact de l'intensité du feu sur qualité et/ou résistance?
- **évolution des essences ?**



Autres défis et enjeux de notre industrie



Potentiel impact sur qualité des sciages et les valeurs de calculs:

Changements réglementation municipale

- **bois de déconstruction**
 - Nouvelles règles? NGR applicable?
 - Contrôle qualité? Qui, quoi, etc.
- **Mélange des essences?**
 - Identification requise?
- **Utilisation en structure?**



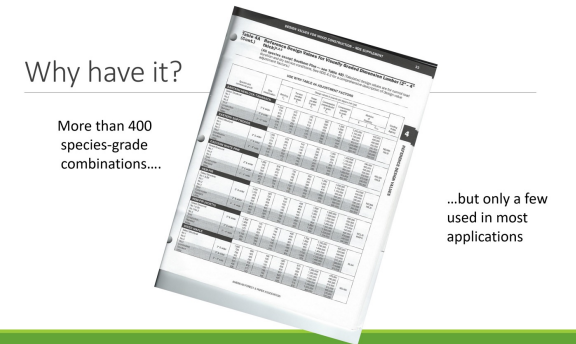
Prochaines Étapes

- **Équivalences pour Groupements d'essences sous la NGR**
 - SPF-s, SYP, autres?
 - Bois européen?
 - Classement visual vs MSR
- **5ième groupe au Canada dans O86 et CNBC**
 - Épinette Norvège, Pruche de l'Est-Mélèze, Cèdre Jaune, etc.
- **Production de nouvelles classes MSR?**
 - Optimisation pour préfabrication?
 - Qualité spécifique pour automatization en prefabrication requise?



Prochaines Étapes

- **Introduction d'un système de Classes de Contraintes dans les règles de calculs**
 - **Simplifier les options pour les concepteurs**
 - e.g. Ne pas reproduire les trop nombreuses options du NDS
 - **Plus grande flexibilité pour les producteurs**
 - e.g. EC5
- **Monitoring? On cherche quoi?**
 - **Quoi? (propriété, essence...)**
 - **Quand? (en continu, 5ans, plus?)**
 - **Combien? (120 mcx par grandeur?)**
 - **Où? (usine ou labo)**
 - **Comment? (quel essai)**
 - **Qui (usines ou agences)?**



Systeme de qualite canadien

Un reel travail d'equipe:

- Usines - producteurs
- Les 11 agences canadiennes



- CLSAB
- FPInnovations
- 65th CANADIAN WOOD COUNCIL
CONSEIL CANADIEN DU BOIS
- Universites canadiennes
- NLGA
COMMISSION NATIONALE DE
CLASSIFICATION DES SCIAGES

