



Le bois québécois:
prêt pour la construction
automatisée et préfabriquée



Nos champs d'interventions liés à la bioéconomie



TRANSFORMATION DU BOIS

Produits d'ingénierie,
matériaux composites
et mycomatériaux



ÉCOCONSTRUCTION

Bâtiments biosourcés,
ecomatériaux et
performance de
l'enveloppe



CHIMIE DURABLE

Bioproduits
chimiques et
et technologies
propres



BIOÉNERGIE FORESTIÈRE

Pyrolyse et pyrogazéification,
biocarburant
de 2^e génération
et densification
énergétique

Plan de la présentation



1

Objectifs du projet et contexte

- Cadre normatif de la classification du bois d'œuvre (QC/EU)
- Logistique et préparation réalisées au Québec

2

Conception et préparation des essais

- Préparation des supports
- Déroulement des essais

3

Résultats et analyse

- Périmètre et grille d'interprétation selon les normes
- Présentation et interprétation des résultats

4

Conclusion

- Faisabilité pour les usines québécoises

Objectif du projet et contexte

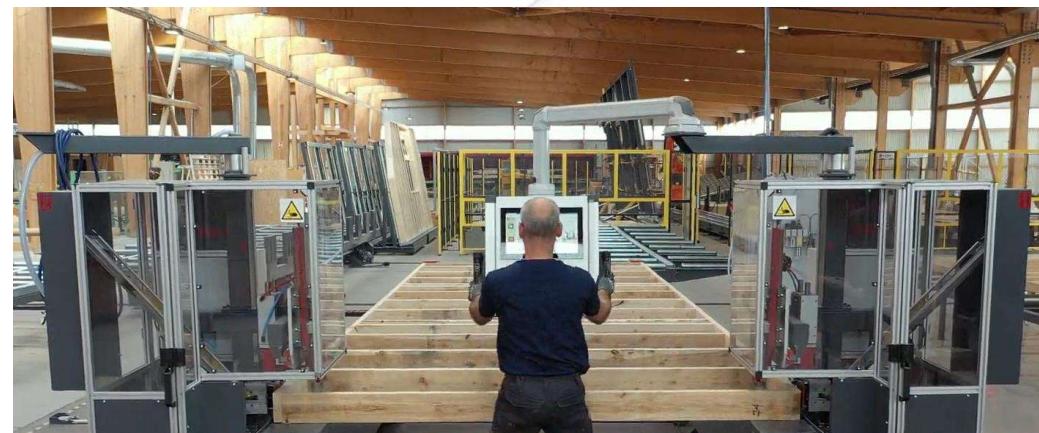


Démontrer la performance du bois d'œuvre québécois classifié selon les normes NLGA dans un environnement industrialisé :

Valider

Comparer

Outiller



Cadre normatif de la classification du bois d'œuvre (QC-EU)



Tableau de classement NLGA :

Les bois utilisés pour les essais proviennent de la filière nord-américaine (SPF No. 2 – STUD), classés selon les règles NLGA. Leur niveau de **qualité visuelle et mécanique est comparable** aux classes C14 – C16 de la norme EN 338.

Les critères de rejet (déviation du fil, nœuds, gerces, roulures) suivent des principes équivalents à ceux appliqués en Europe. En revanche, l'exigence minimale requise **pour les bois destinés à la construction est nettement plus élevée dans les normes françaises (DTU).**

Ces divergences de critères soulèvent la question du référentiel à privilégier, **sans toutefois remettre en cause la capacité à mécaniser la fabrication des ossatures.**

ANNEXE 1

		Qualités de résistance (essences canadiennes) (en conformité avec la norme pr-EN 1912)				
		Class de Résistance				
		C14	C16	C18	C20	C24
S-P-F	Const Montant	NO. 1 NO. 2 (GS)			NO. 1 et Meilleur	Sel Str (SS)
D Fir-L	Const Montant	NO. 1 NO. 2 (GS)			NO. 1 et Meilleur	Sel Str (SS)
Hem-Fir	Const Montant	NO. 1 NO. 2 (GS)			NO. 1 et Meilleur	Sel Str (SS)
WR Cedar	NO. 1 NO. 2 (GS)			Sel Str (SS)		
Sitka Spruce	NO. 1 NO. 2 (GS)			Sel Str (SS)		

Note: Les qualités SS et GS correspondant à la norme BS 4978 sont intégrées au tableau uniquement à titre indicatif.

Logistique et préparations réalisées au Québec



2 x 4 x 96 po et 2 x 6 x 96 po 80 % Stud + 20 % N°2 & Meilleur éco / rejets

Classification en toute conformité – Teneur en humidité systématique



Expédition du paquet de bois de Montréal vers Paris





Préparation des essais

JOUR 1 - 10/04/2025 - Réception du paquet de bois

À son arrivée à l'unité de production de ZELLIPS en Bretagne, le paquet a été réceptionné puis placé en entrepôt, sans aucune autre intervention, en attente de l'équipe du SEREX.





Préparations des essais

JOUR 2 - 14/04/2025 - Retrait des scellés

Les scellés ont été retirés par le personnel du SEREX.





Préparations des essais

JOUR 2 - 14/04/2025 - Décolisage

Le paquet a été décolisé, puis trié par qualité et par section avant son envoi au débit :

Référence	Classe	Section
B_CLO_4+	ECO	2" x 4"
		2" x 6"
	STUD	2" x 4"
		2" x 6"
	N°2 & M	2" x 4"
		2" x 6"

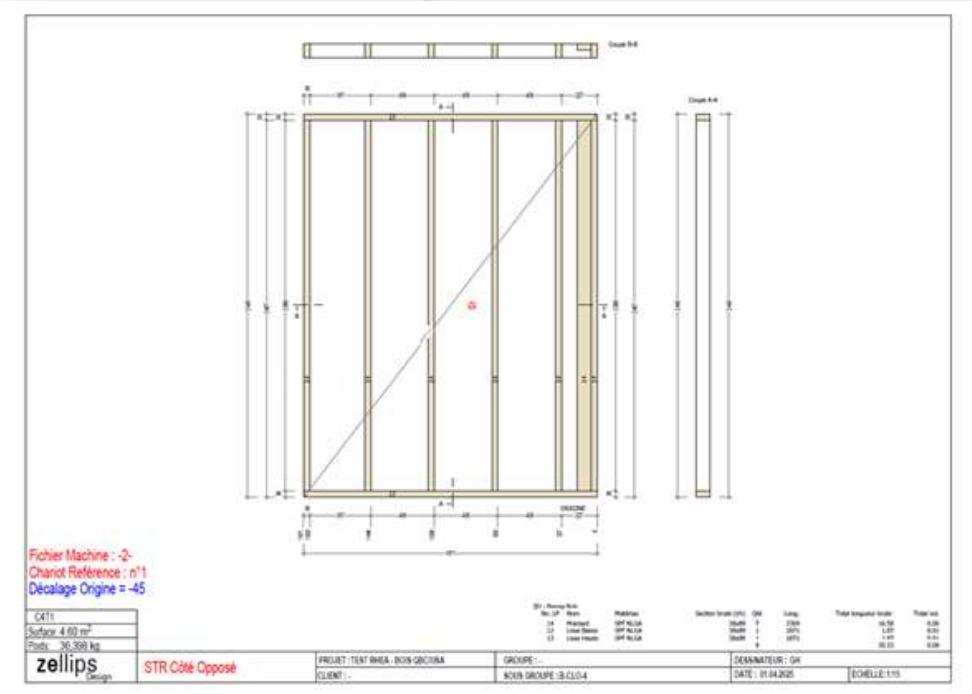




Préparations des essais

JOUR 3 - 15/04/2025 – Débitage

6 lots ont été débités suivant des plans de murs typiques canadiens, transmis par un manufacturier québécois.





Déroulement des essais

Présentation de l'équipement

Cadreuse semi-automatique universelle :

- ① Poutre fixe
- ② Poutre mobile
- ③ Chariots d'assemblage 1 & 2
- ④ Cloueurs
- ⑤ Écran tactile industriel

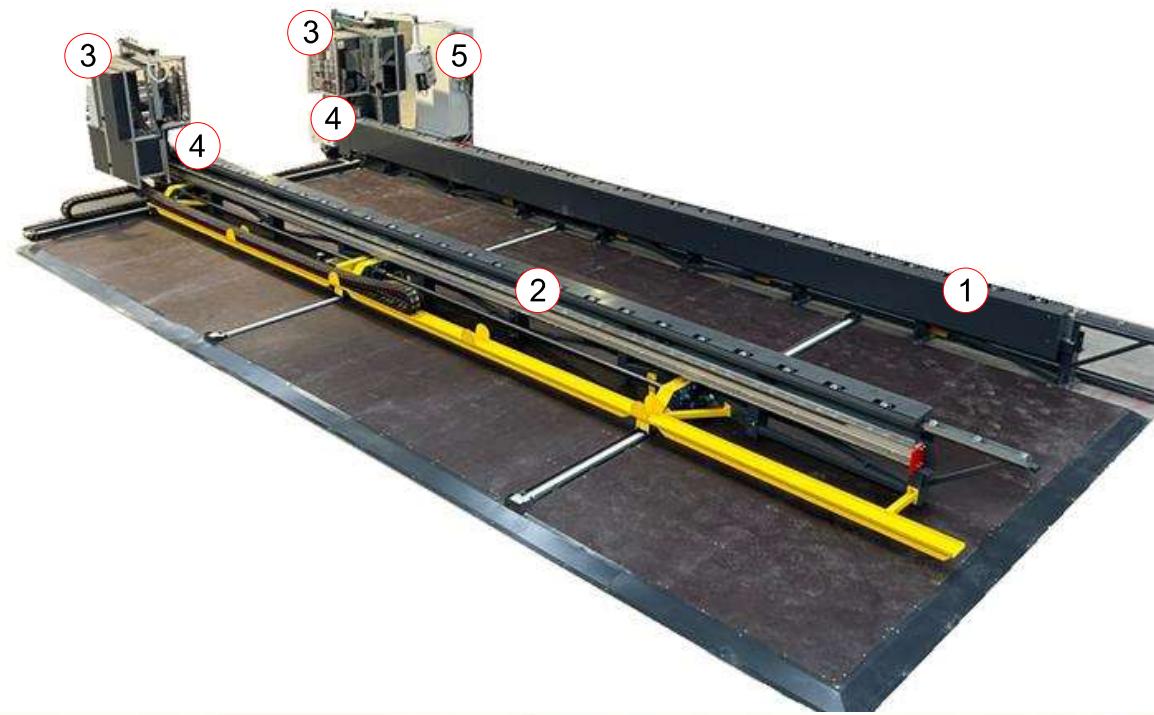
Dimensions des colombages réalisables :

hauteur de 4 m (13'), longueur de 10 m (32')

Sections prises en charge :

de 45x95 mm à 60x200 mm (modèle européen),

de 2x4" à 2x8" (modèle canadien)





Déroulement des essais

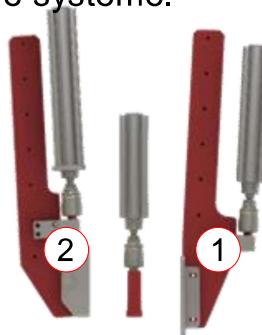
Présentation de la cadreuse

Positionnement automatique des pièces de bois :

L'opérateur suit le programme de fabrication des ossatures à partir des données générées par le système.

1 Butée fixe

2 Butée mobile





Déroulement des essais

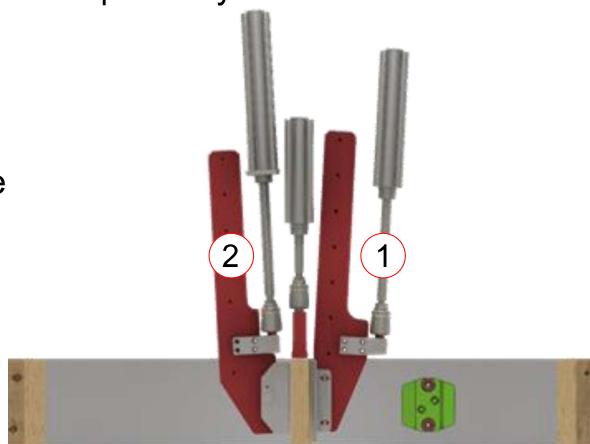
Présentation de la cadreuse

Positionnement automatique des pièces de bois :

L'opérateur suit le programme de fabrication des ossatures à partir des données générées par le système.

1 Butée fixe

2 Butée mobile





Déroulement des essais

JOUR 4 - 17/04/2025 – Assemblages

6 murs ont été fabriqués sur la cadreuse avec le bois québécois



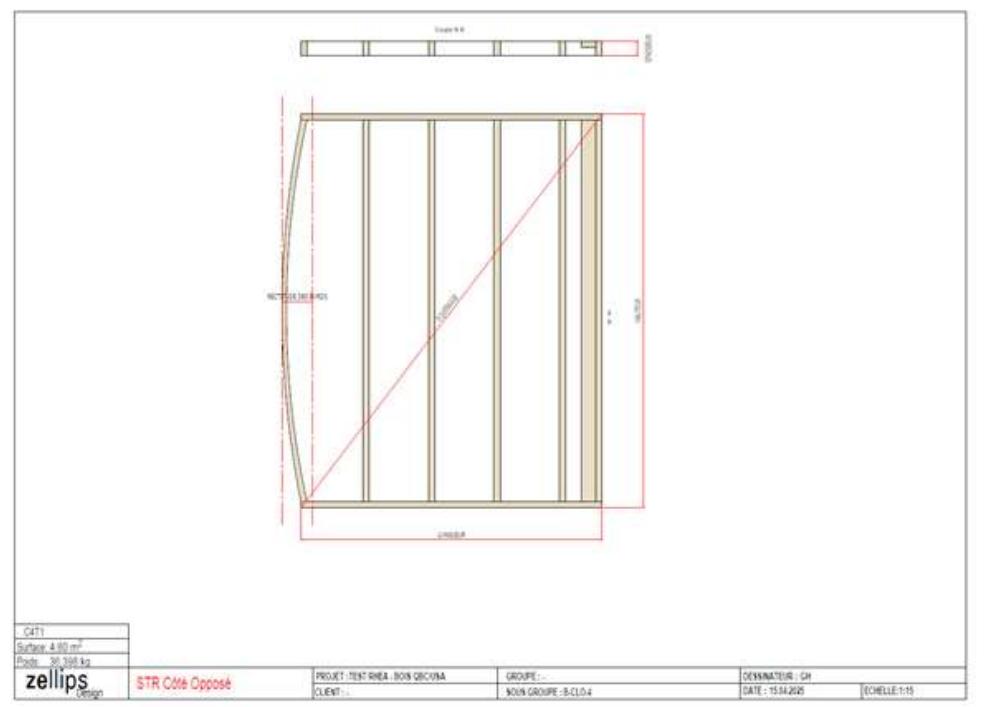


Contrôles qualité

Périmètre d'analyse

Les contrôles ont été réalisés sur 5 items :

- **Les dimensions hauteur / longueur**
- **L'équerrage**
- **L'épaisseur / la planéité**
- **Le clouage**
- **L'affleurement**



Contrôles qualité



Référentiels Normatifs Construction

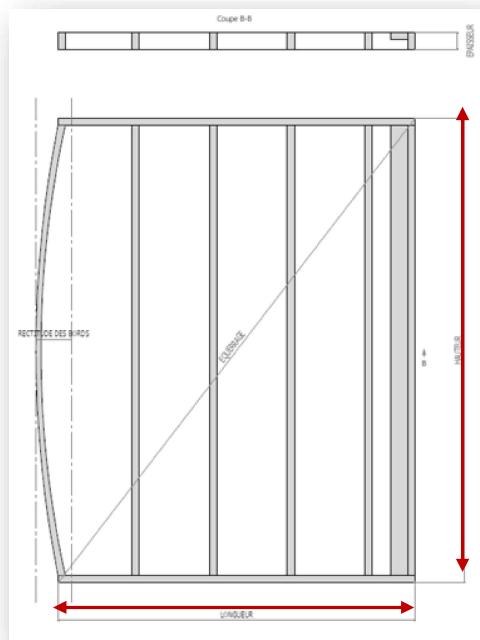
Élément contrôlé	DTU 31.2	CNB 2015 (CSA O86 / O151)	CNB 2020 (tendance)	Compatibilité
Longueur / hauteur panneau	$\leq 1 \text{ mm/m}$ (Max $\pm 5 \text{ mm}$) / $\pm 3 \text{ mm}$ (éléments $\leq 3 \text{ m}$)	$\pm 3 \text{ mm à } \pm 5 \text{ mm}$ selon tolérances manufacturier (CSA O151 §7.3)	Inchangées mais validation documentaire exigée	<input checked="" type="checkbox"/> Très proche
Équerrage	$\leq 1 \text{ mm/m}$ (Max 8mm)	$\leq 3 \text{ mm/m}$ (CSA O151 / O153)	Idem, vérifiable par CAQ	<input checked="" type="checkbox"/> Identique
Planéité / flèche	$\leq 5 \text{ mm sur } 2 \text{ m}$	$\leq 5 \text{ mm sur } 2,4 \text{ m}$ (CSA O151)	Introduction de contrôle optique possible	<input checked="" type="checkbox"/> Équivalente
Jeux d'assemblage	$\pm 1 \text{ mm}$ pour liaison bois/bois	$\pm 1,5 \text{ mm}$ toléré (CSA O86 §5.5.2)	Idem	<input checked="" type="checkbox"/> Comparable

*Comparaison indicative des critères de classement visuel entre les normes européennes (EN 338 / EN 14081) et canadiennes (NLGA Standard Grading Rules)
(Les équivalences indiquées sont données à titre informatif et n'ont pas de valeur normative. Sources : EN 338 :2016, EN 14081-1 :2019, NLGA 2017, CSA O86-19.)*



Points de contrôles qualité

1 – Les dimensions hauteur / longueur



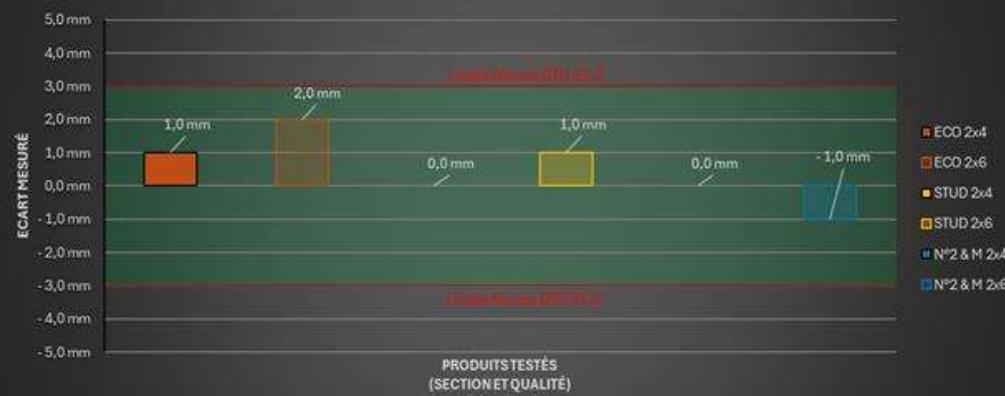


Résultats et analyse

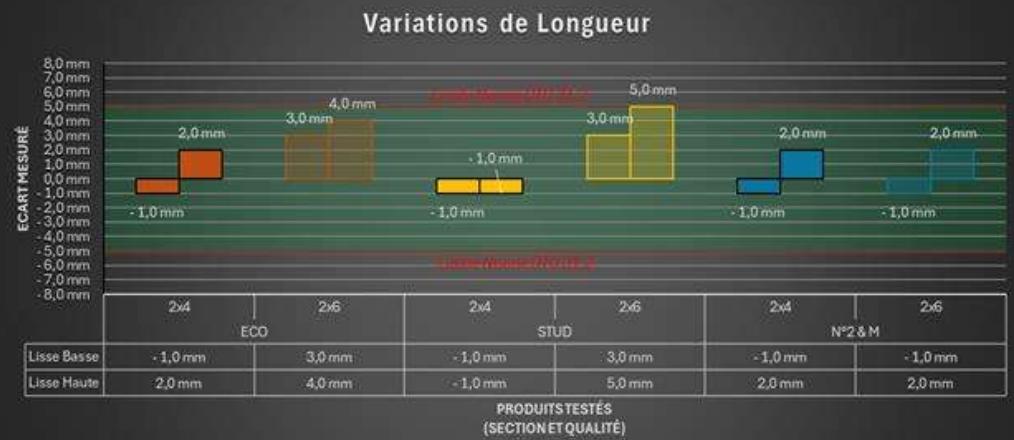
1 – Les dimensions hauteur / longueur

Référence	Classe	Section	Hauteur ($\pm 3\text{ mm}$)		Longueur ($\pm 1\text{ mm/m}$)	
			Limite Normative	Contrôle réalisé	Limite Normative	Contrôle réalisé
B_CLO_4+	ECO	2x4	$\pm 3\text{ mm}$	1,0 mm	$\pm 5\text{ mm}$	-1,0 mm 2,0 mm
		2x6	$\pm 3\text{ mm}$	2,0 mm	$\pm 5\text{ mm}$	3,0 mm 4,0 mm
	STUD	2x4	$\pm 3\text{ mm}$	0,0 mm	$\pm 5\text{ mm}$	-1,0 mm -1,0 mm
		2x6	$\pm 3\text{ mm}$	1,0 mm	$\pm 5\text{ mm}$	3,0 mm 5,0 mm
	N°2 & M	2x4	$\pm 3\text{ mm}$	0,0 mm	$\pm 5\text{ mm}$	-1,0 mm 2,0 mm
		2x6	$\pm 3\text{ mm}$	-1,0 mm	$\pm 5\text{ mm}$	-1,0 mm 2,0 mm

Variations de Hauteur



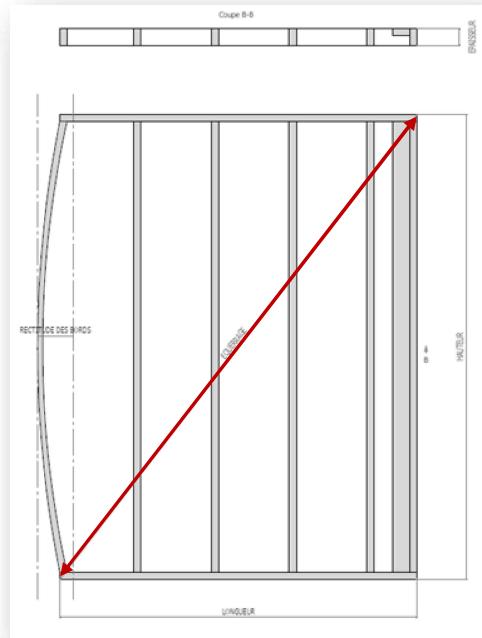
Variations de Longueur





Points de contrôles qualité

2 – L'équerrage

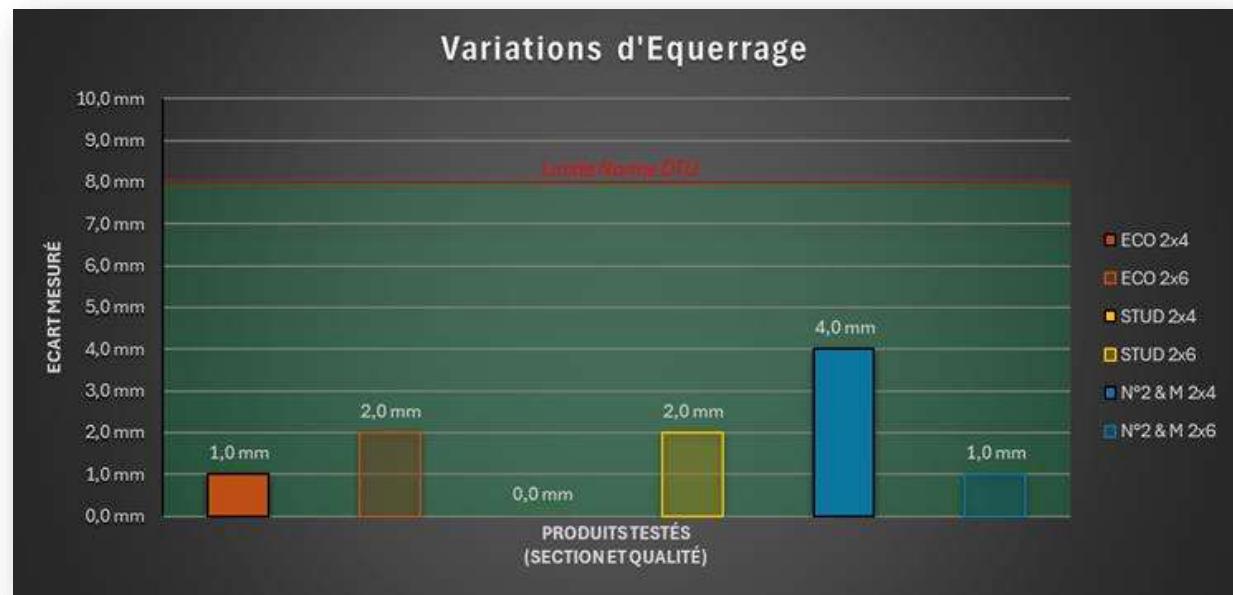




Résultats et analyse

2 – L'équerrage

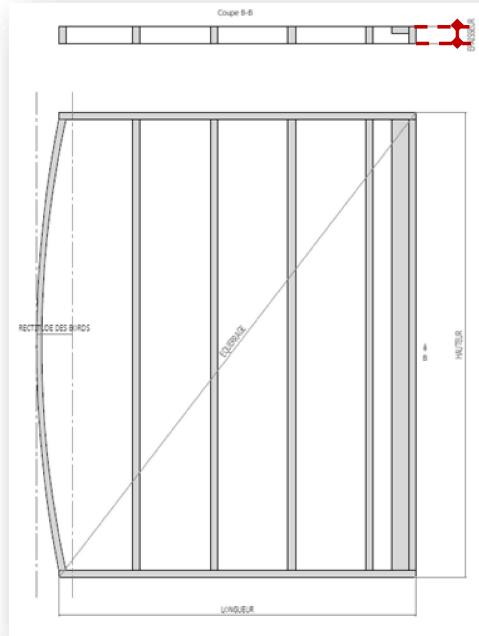
Type de mur		Equerrage ($\leq 1 \text{ mm/m} < 8 \text{ mm}$)		
Référence	Classe	Section	Limite Normative	Contrôle réalisé
B_CLO_4+	ECO	2x4	8mm	1,0 mm
		2x6	8mm	2,0 mm
	STUD	2x4	8mm	0,0 mm
		2x6	8mm	2,0 mm
	N°2 & M	2x4	8mm	4,0 mm
		2x6	8mm	1,0 mm





Points de contrôles qualité

3 – L'épaisseur / la planéité

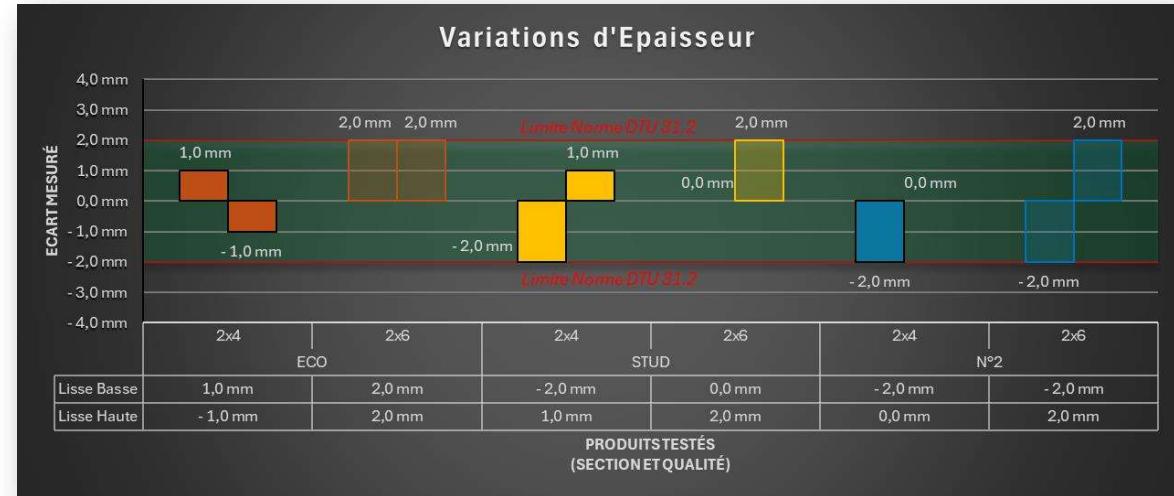


Résultats et analyse



3 – L'épaisseur / la planéité

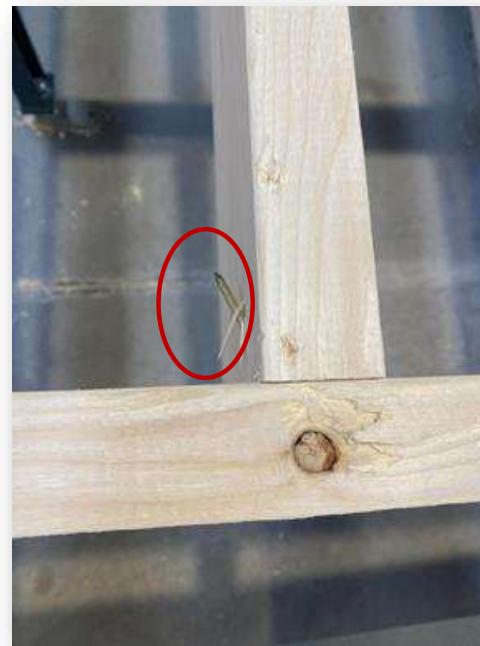
Type de mur			Epaisseur (± 2 mm)		
Référence	Classe	Section	Limite Normative	Contrôle réalisé	
B_CLO_4+	ECO	2x4	2mm	1,0 mm	-1,0 mm
		2x6	2mm	2,0 mm	2,0 mm
	STUD	2x4	2mm	-2,0 mm	1,0 mm
		2x6	2mm	0,0 mm	2,0 mm
	N°2	2x4	2mm	-2,0 mm	0,0 mm
		2x6	2mm	-2,0 mm	2,0 mm





Points de contrôles qualité

4 – Le clouage

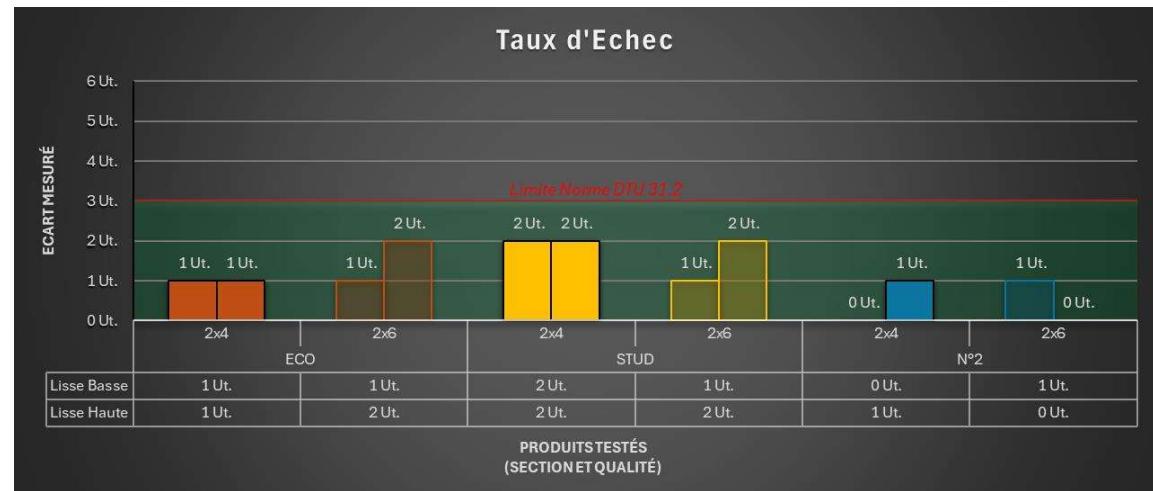


Résultats et analyse



4 – Le clouage

Type de mur		Ecart de qualité fixation		
Référence	Classe	Section	Taux d'échec	Pénétration
B_CLO_4+	ECO	2x4	1 Ut.	1 Ut.
		2x6	1 Ut.	2 Ut.
	STUD	2x4	2 Ut.	2 Ut.
		2x6	1 Ut.	2 Ut.
	N°2 & M	2x4	0 Ut.	1 Ut.
		2x6	1 Ut.	0 Ut.



Conclusion



- L'ensemble des éléments fabriqués sont **conformes aux exigences réglementaires** attendues.
- Les qualités dimensionnelles finales obtenues sont peu impactées par la classification des bois.
- La qualité des bois n'a eu **aucun impact** (bris, ralentissement ou arrêt) **sur la production**.
- Une projection améliorée des résultats est prévisible avec la version américaine de l'équipement.

L'ensemble des cadres assemblés sont conformes pour des essais de pose des panneaux robotisée.

Remerciements aux collaborateurs et participants du projet



zellips



*Conseil de
l'industrie
forestière
du Québec*





 **SEREX**
L'INNOVATION AU SERVICE DU BOIS

5-25, Rue Armand-Sinclair
Amqui (Québec) G5J 1K3
418.629.2288 | info@serex.ca
serex.ca 

 **SEREX**
L'INNOVATION AU SERVICE DU BOIS