

Développement d'un matériau bois compressé haute performance par un double procédé de délignification et de thermocompression

Mounir Chaouch
Aziz Laghdir

93e Congrès de l'ACFAS
Trois-Rivières, le 12 mai 2026
12-13 mai 2026

Plan de la présentation



- Présentation de SEREX
- Objectifs et motivation de la démarche
- Composantes du bilan énergétiques du séchage
- Quelques pistes de réflexion pour réduire la consommation énergétique

Le SEREX



Membre de:



Tech-Accès  Canada

- Fondé en **1998** par le Cégep de Rimouski et le Centre matapédien d'études collégiales (**CMÉC**).
- Il obtient le statut de Centre collégial de transfert de technologie (**CCTT**) en **2007**.
- Devient un Centre d'accès à la technologie (**CAT**) reconnu par le CRSNG en **2019**.

Mission

Développer des **solutions** et des **pratiques durables** pour soutenir l'innovation et le transfert technologique dans les entreprises liées aux secteurs de la **transformation des produits forestiers** pour leur permettre de se positionner sur les **marchés d'avenir**.

Nos quatre champs d'intervention



TRANSFORMATION DU BOIS

Produits d'ingénierie,
matériaux composites
et mycomatériaux



ÉCOCONSTRUCTION

Bâtiments biosourcés,
écomatériaux et
performance de
l'enveloppe



CHIMIE DURABLE

Bioproduits
chimiques et
technologies
propres



BIOÉNERGIE FORESTIÈRE

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

Nos infrastructures et équipements

Superficie de 20 000 pi²

Investissements de plus de 10 M\$

9 laboratoires:

Performance de l'enveloppe

Fabrication de panneaux et composites

Traitement et imprégnation du bois

Comportement au feu

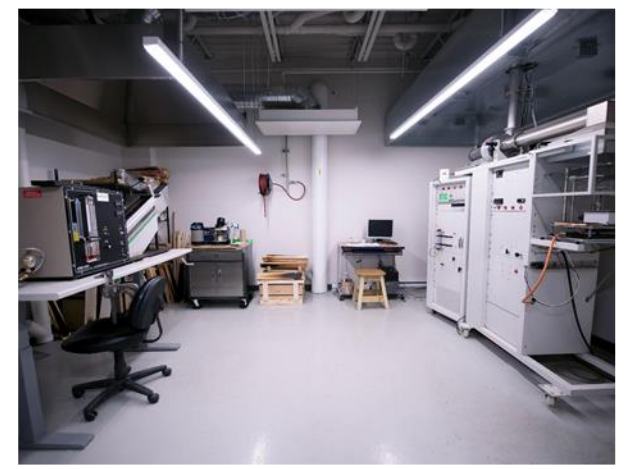
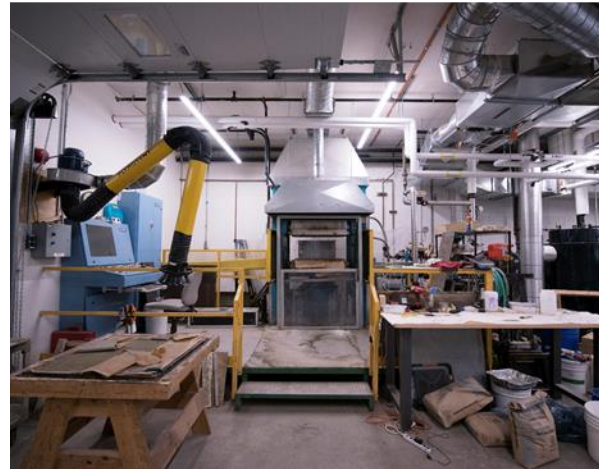
Essais mécaniques et physiques

Façonnage

Préparation et finition du bois

Chimie et microbiologie

Énergie



Nos services

- Recherche appliquée
- Aide technique
- **Formation pour propulser vos talents**
 - Identification des besoins
 - Création de formations sur mesure
 - Exemples:
 - *Séchage*
 - *Contrôle qualité (sciage et rabotage)*
 - *Propriétés physiques et mécaniques*
 - *Murs innovants et performants*
 - *Granules, etc.*



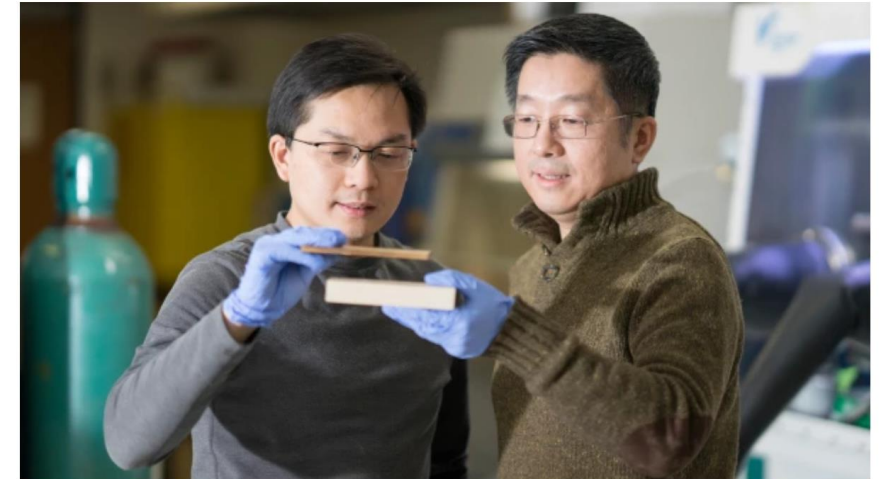
Objectifs et motivation de la démarche

- Projet Thermocompression au Serex en 2015
 - Prétraitement à la vapeur + thermocompression (50%)
 - Bonnes propriétés mécaniques (MOE 1,6x; MOR 2x)
- Projet Université de Maryland 2018
 - Prétraitement chimique + thermocompression (80%)
 - Propriétés mécaniques 10x meilleures

CHEMISTRY

Stronger Than Steel, Able to Stop a Speeding Bullet—It's Super Wood!

Simple processes can make wood tough, impact-resistant—or even transparent



Liangbing Hu (left) holds a block of wood transformed by a new process to become stronger than rivals titanium & tougher than steel. Teng Li (right) holds an untreated block of the same wood. [Photo: courtesy University of Maryland]

InventWood : du laboratoire au positionnement industriel

- SUPERWOOD est présenté comme une solution bois performante pour les matériaux de construction

Positionnement selon l'entreprise

- ✓ Matériau issu d'un procédé breveté de modification chimique et de densification contrôlée
- ✓ Applications visées : façades, panneaux, design architectural, éléments à haute performance
- ✓ Technologie à double usage : Défense (plus résistant que le kevlar!)

10×

résistance/poids vs
acier

6×

plus léger que
l'acier

A

classement feu
annoncé



InventWood : du laboratoire au positionnement industriel

Pourquoi ce regain d'intérêt ?

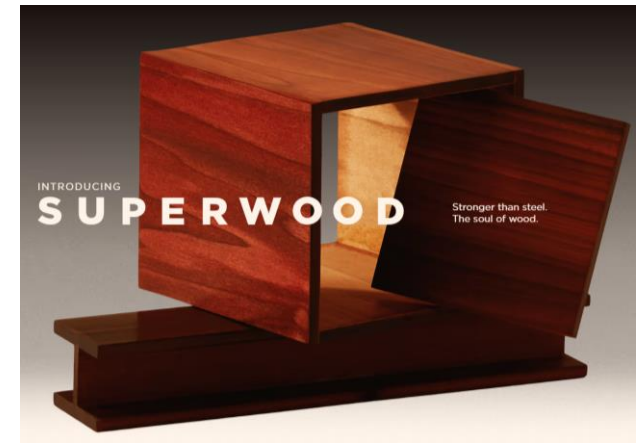
- ✓ Substituer des matériaux plus lourds et plus émissifs
- ✓ Créer des produits de construction à forte valeur ajoutée à partir du bois

Limite à résoudre

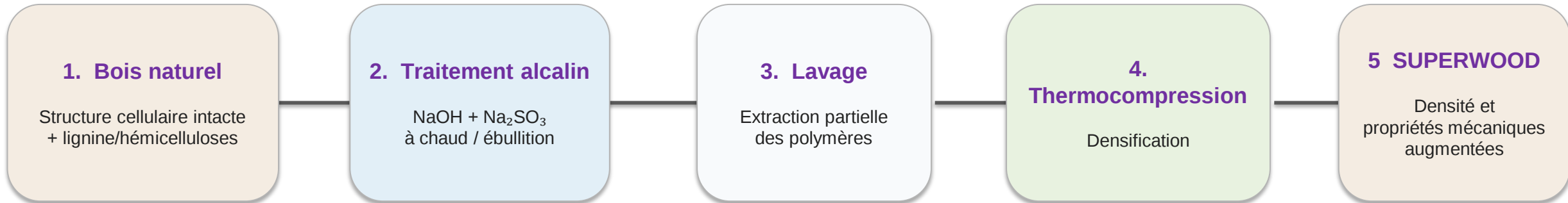
- ✓ La thermocompression seule améliore la densité, mais la recouvrance en milieu humide reste un verrou technologique

Réponse technologique observée

- ✓ Ajouter un prétraitement chimique/hydrothermique avant la densification pour assouplir la paroi cellulaire, extraire partiellement lignine/hémicelluloses et favoriser l'alignement des microfibrilles de cellulose

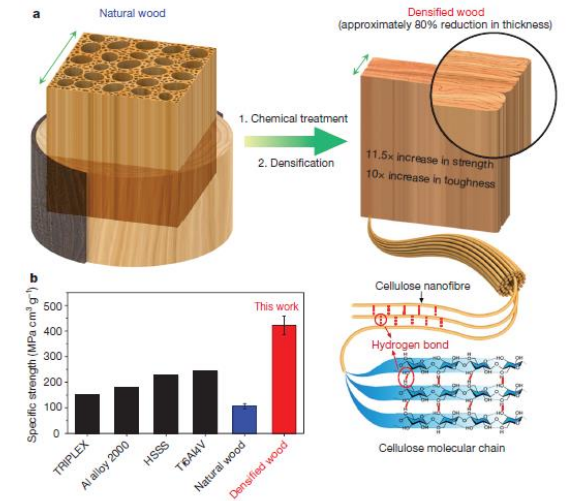


Approche InventWood : modification chimique en amont



Effet attendu du prétraitement

- ✓ Retirer une partie de la lignine et des hémicelluloses pour rendre la paroi cellulaire plus compressible.
- ✓ Conserver un réseau de cellulose porteur.



Sources : InventWood.com ; Song et al. 2018

Approche méthodologique – Optimisation de l'extraction

Niveau	Facteur 1 Température (°C)	Facteur 2 Durée de traitement (min)	Facteur 3 [NaOH] (%)
1	80	30	0
2	120	150	10

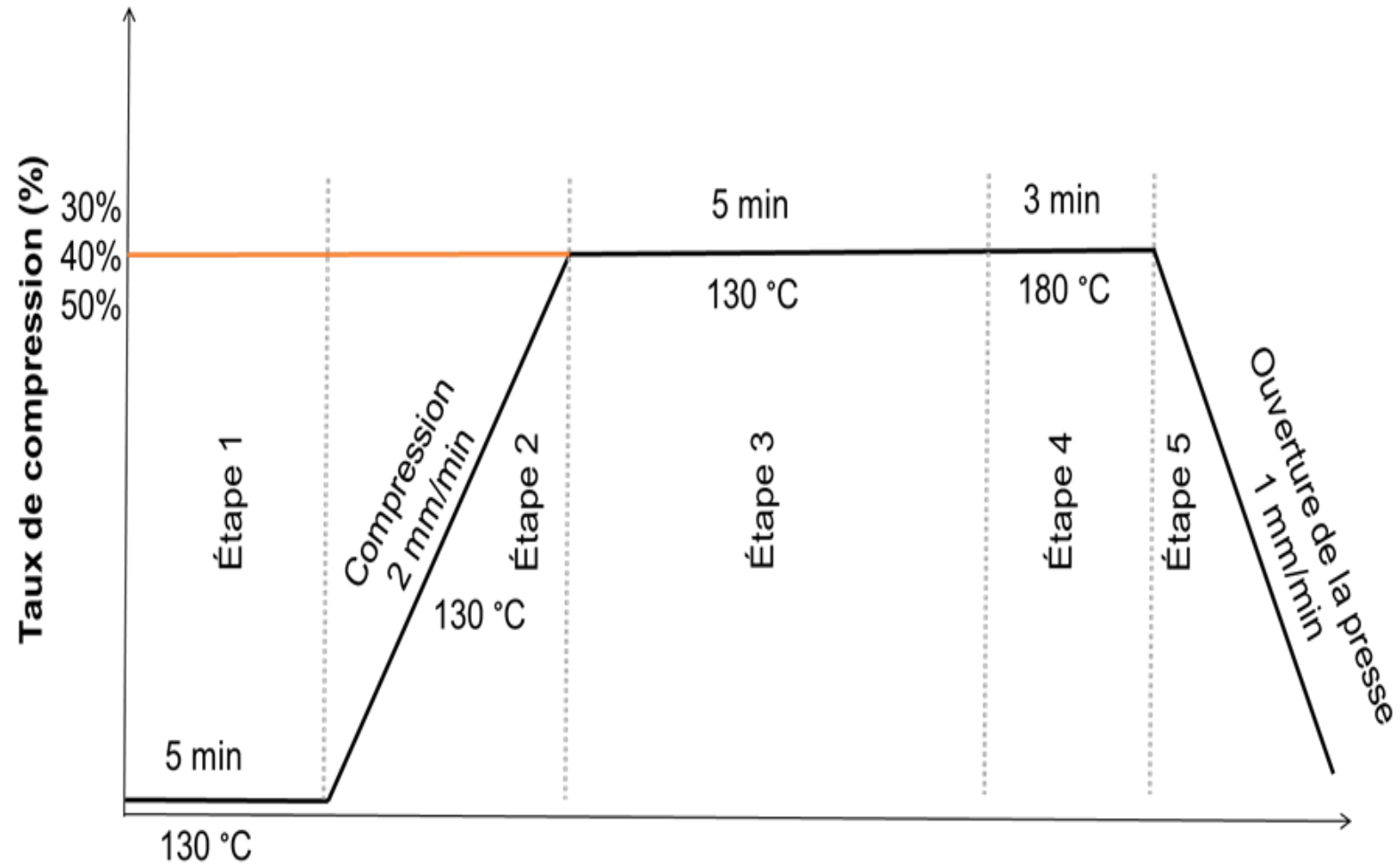
Approche méthodologique – Optimisation de l'extraction

Essai	Température (°C)	Durée de traitement (min)	[NaOH] (%)
1	80	90	0
2	100	150	0
3	120	90	10
4	100	30	0
5	80	150	5
6	100	90	5
7	100	30	10
8	100	90	5
9	120	150	5
10	120	90	0
11	80	90	10
12	100	150	10
13	100	90	5
14	80	30	5
15	120	30	5
16	100	90	5
17	100	90	5

Approche méthodologique – Optimisation de l'extraction

Essai	Température (°C)	Durée de traitement (min)	[NaOH] (%)	Taux de lignine* (%)	Taux de recouvrement* (%)	Dureté* (KN)
1	80	90	0	19,6	26,0	2,60
2	100	150	0	19,2	20,4	2,36
3	120	90	10	11,4	8,8	3,50
4	100	30	0	19,7	14,7	2,03
5	80	150	5	14,4	9,1	2,72
6	100	90	5	16,7	10,8	3,76
7	100	30	10	13,1	8,7	2,46
8	100	90	5	16,9	11,7	3,83
9	120	150	5	12,9	10,1	3,63
10	120	90	0	21,6	20,7	2,46
11	80	90	10	13,0	11,8	4,00
12	100	150	10	13,3	7,1	3,28
13	100	90	5	16,5	10,4	4,09
14	80	30	5	16,9	8,1	3,77
15	120	30	5	14,2	12,7	3,96
16	100	90	5	16,6	11,6	3,93
17	100	90	5	16,8	10,1	3,40

Approche méthodologique – Optimisation de l'extraction

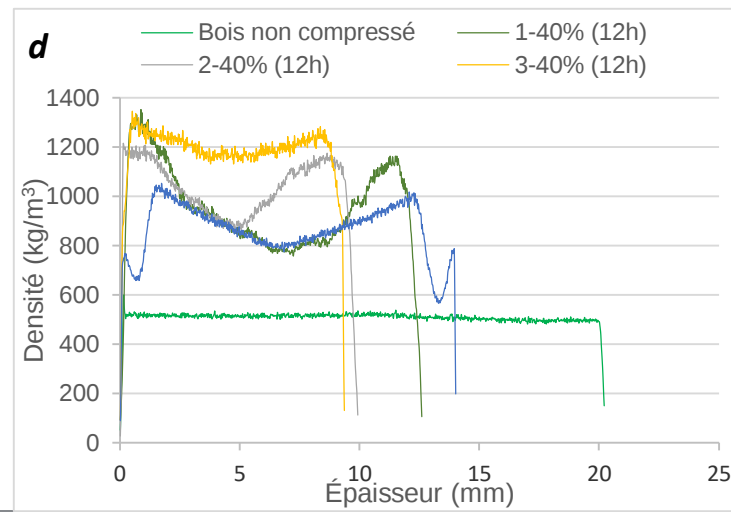
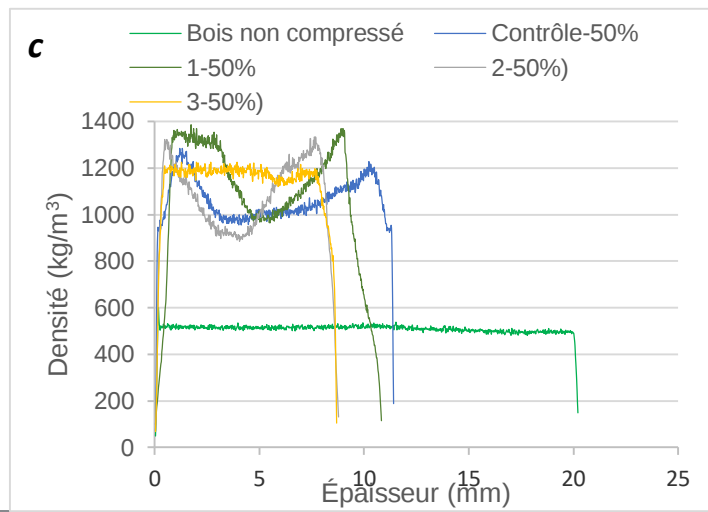
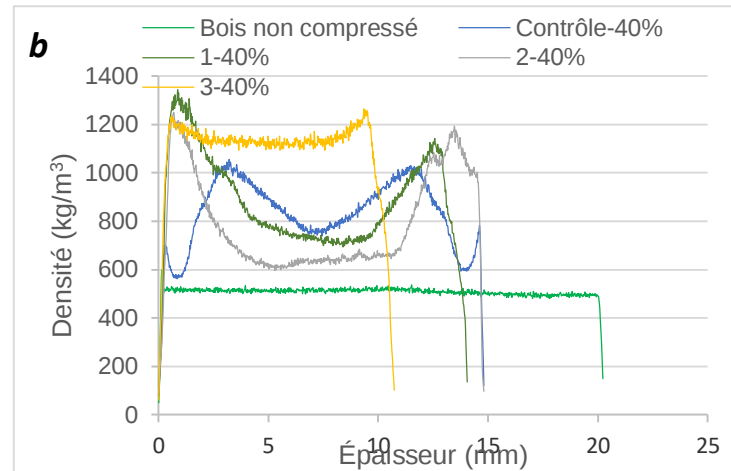
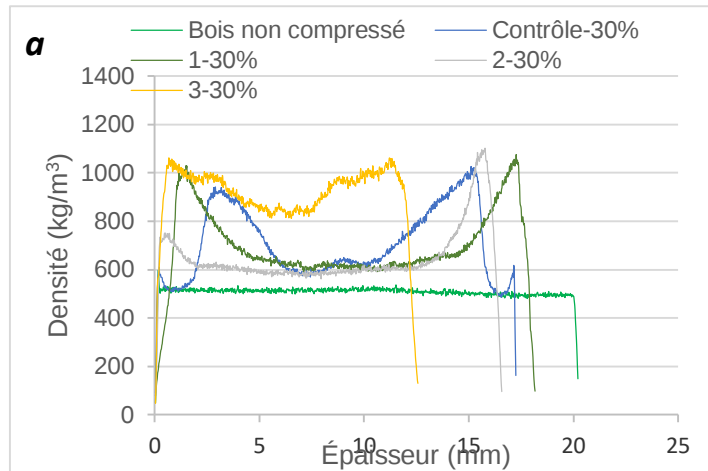


Approche méthodologique – Optimisation de l'extraction

Condition	Température (°C)	Durée de traitement (min)	[NaOH] (%)	Taux de lignine (%)	Taux de recouvrance (%)	Dureté (KN)
1	110,0	125,0	8,5	- (13,4)*	7,1 (7,6)*	3,3 (3,7)*
2	120,0	143,0	8,1	- (11,7)	9,1 (7,1)	3,6 (3,8)
3 (Song et al.)	100,0	420,0	[NaOH] 2,5 M [Na ₂ SO ₃] 0,4 M	-	7,2	2,3
Contrôle	80,0	420,0	-	-	13,6	4,2

**Les résultats de réponse (taux de lignine, taux de recouvrance et dureté) estimées par le logiciel sont indiquées entre parenthèses*

Profil de la densité selon l'épaisseur



Profil de densité selon l'épaisseur
du peuplier faux-tremble densifié à :

- 30% (a),
- 40 % (b),
- 50% (c)
- 40% avec une durée prolongée de compression (12h) (d),

en fonction des conditions de
traitement (contrôle, 1, 2 et 3)

Densité et taux de recouvrement

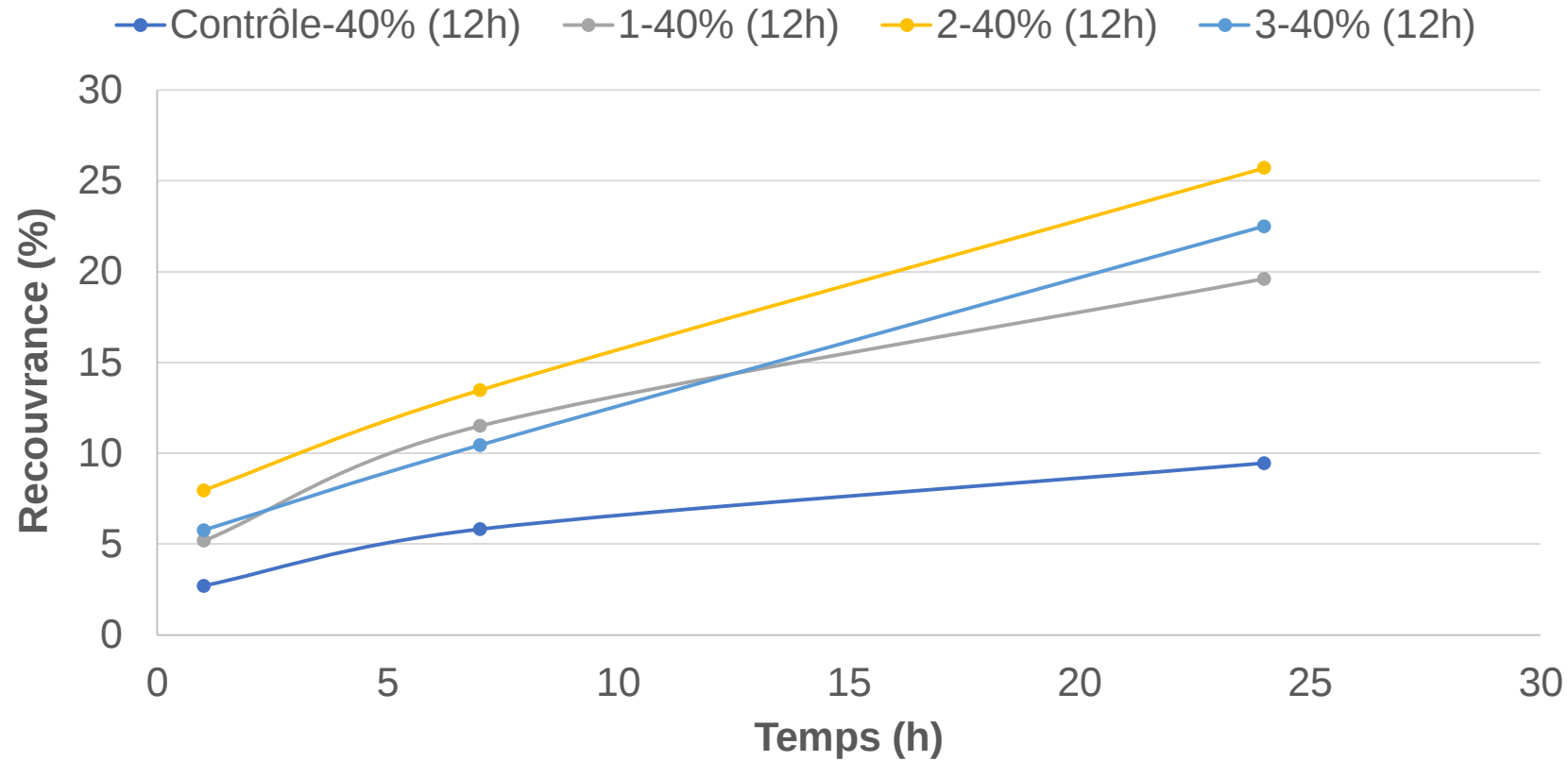
Conditions	Densité (kg/m³)	Taux de recouvance après 24h (%)
Bois non compressé	506,6	-
Contrôle-30%	702,2	10,3
1-30%	684,9	6,7
2-30%	641,5	7,9
3-30%	903,9	6,9
Contrôle-40%	828,3	14,6
1-40%	870,9	7,5
2-40%	779,5	8,5
3-40%	1088,1	8,8
Contrôle-50%	1051,9	13,2
1-50%	1050,5	9,0
2-50%	1046,0	10,4
3-50%	1128,7	10,0
Contrôle-40% (12h)	847,8	3,8
1-40% (12h)	937,0	7,8
2-40%(12h)	1015,1	10,3
3-40%(12h)	1178,6	9,0

Taux de recouvance :

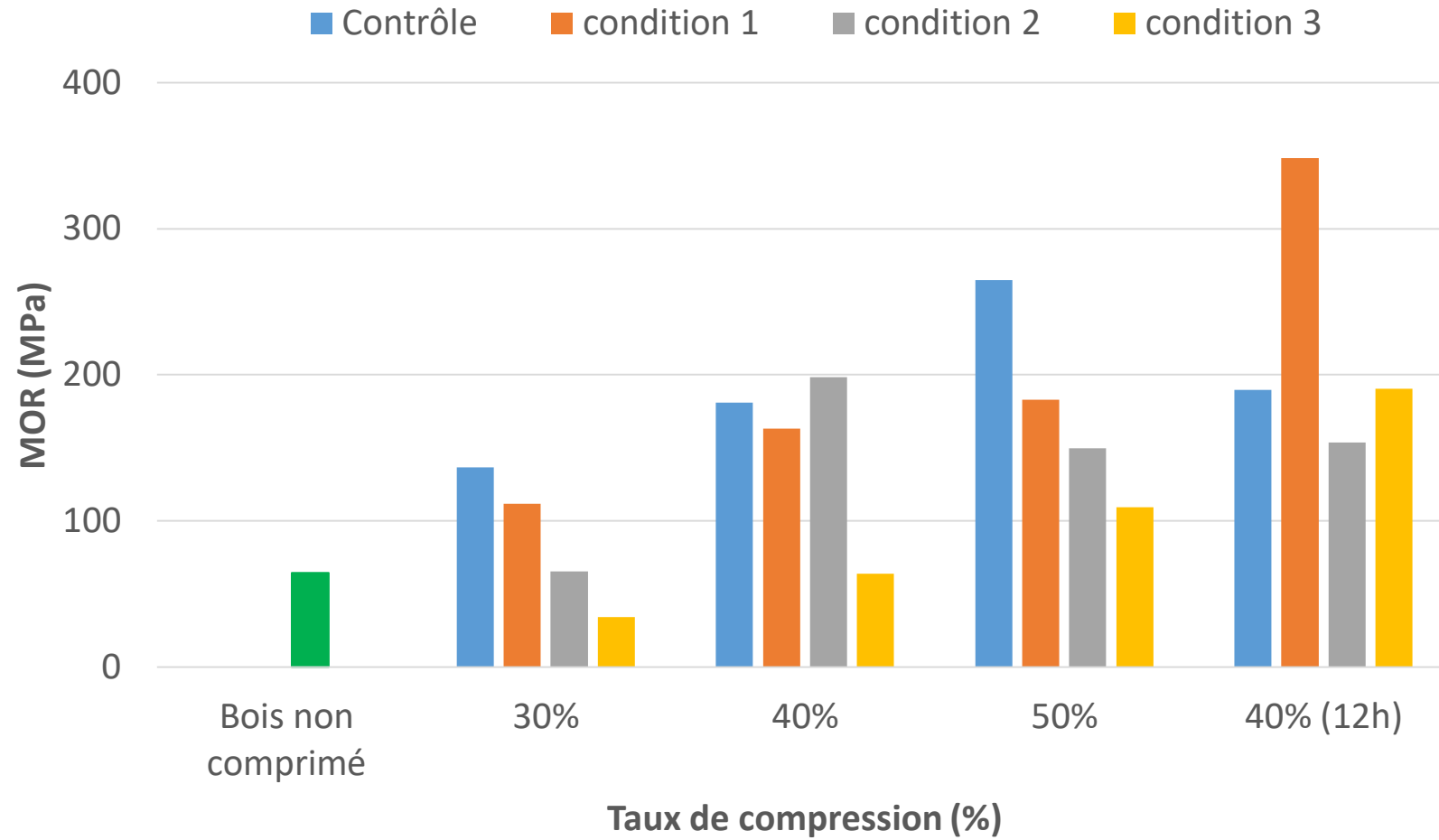
$$TR\ (\%) = \frac{(\text{ép}_{\text{après densi et immersion}} - \text{ép}_{\text{après densi}}) \times \%comp}{(\text{ép}_{\text{avant densi}} - \text{ép}_{\text{après densi}})} \times 100$$

Taux de recouvrance

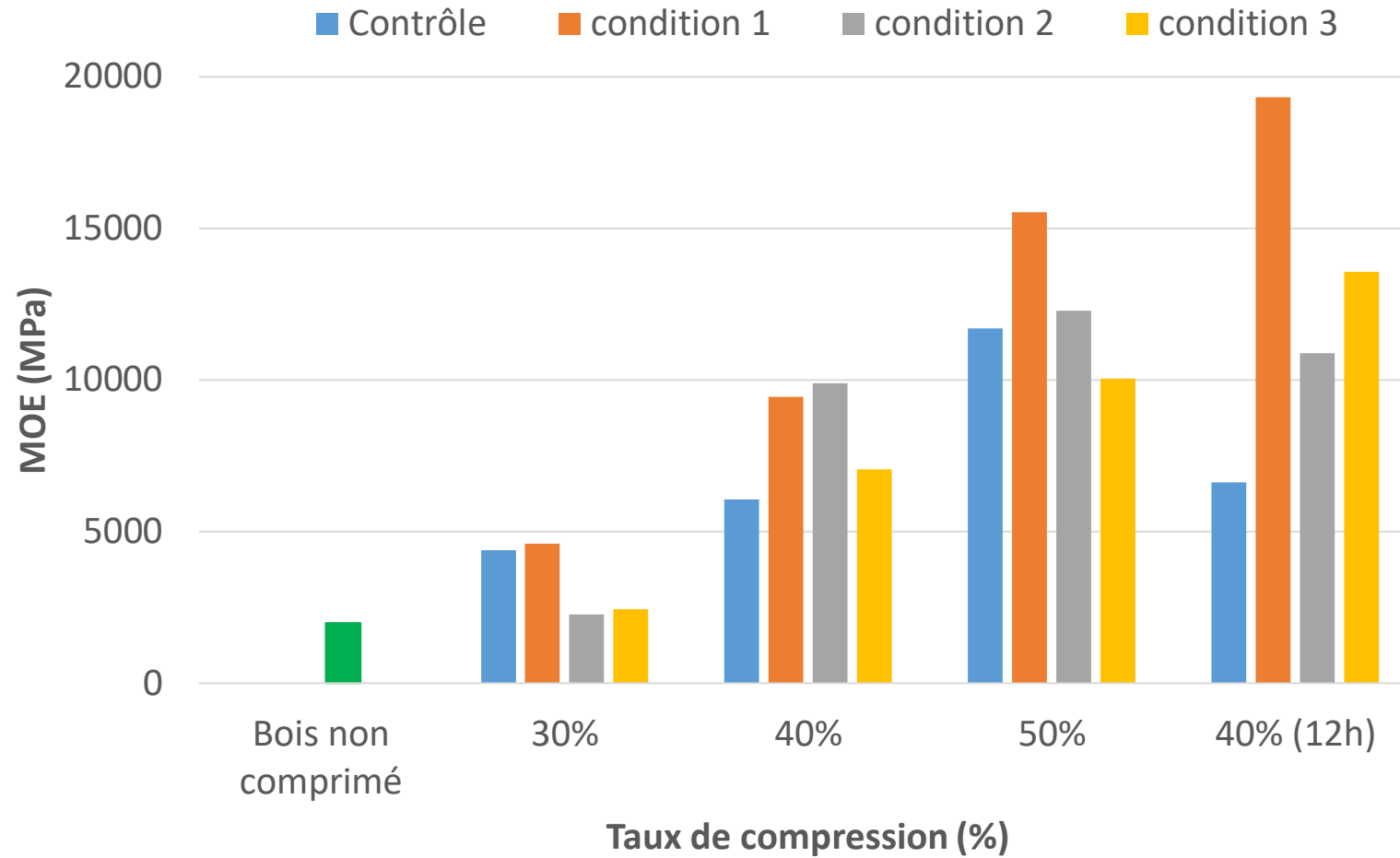
Taux de recouvrance du bois densifié selon le programme prolongé (12h) en fonction du temps d'immersion dans l'eau



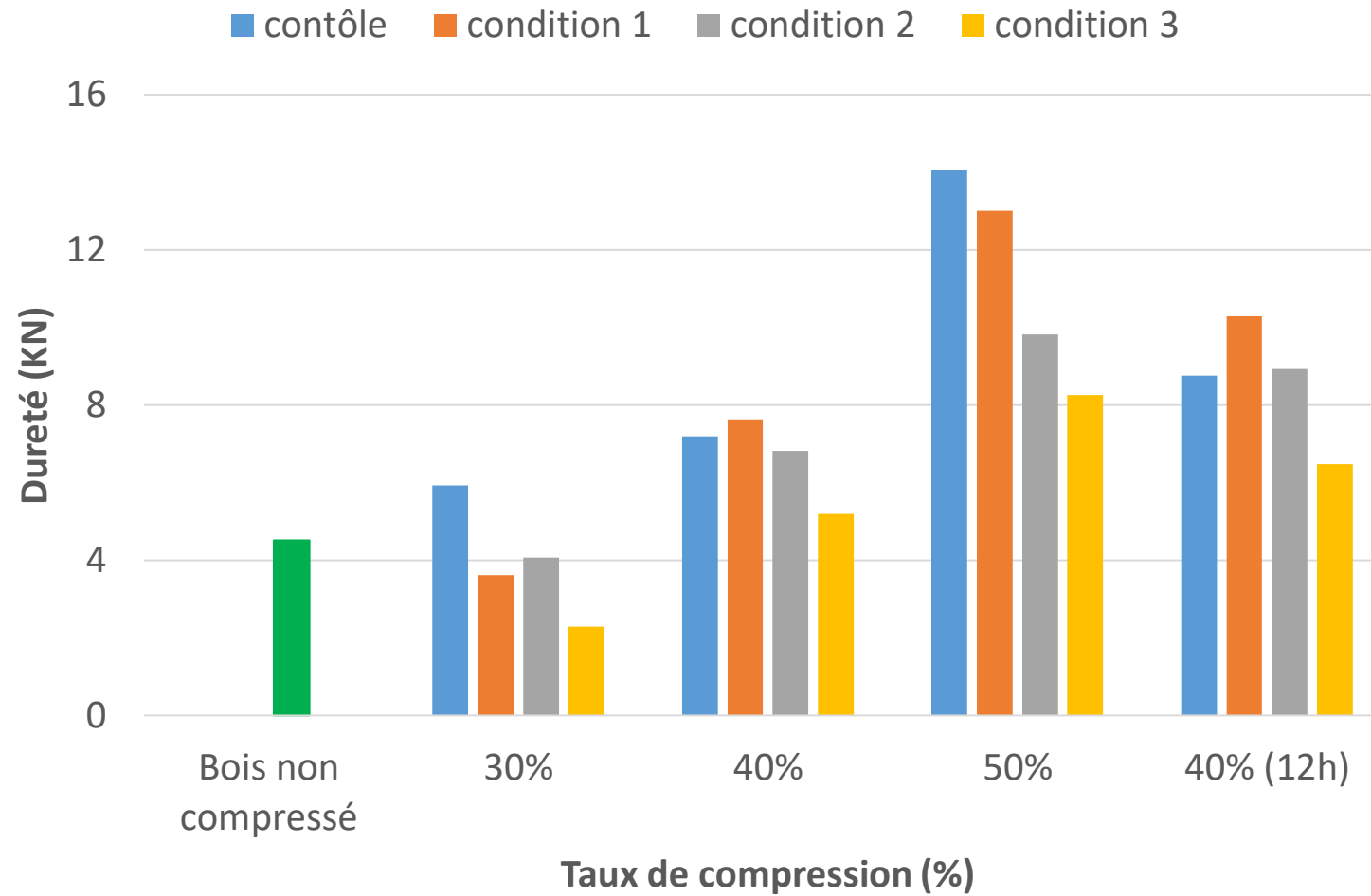
Propriétés mécaniques – Module de rupture (MOR)



Propriétés mécaniques – Module d'élasticité (MOE)



Propriétés mécaniques – Dureté





Merci !

25, rue Armand-Sinclair, porte 5

Amqui (Québec) G5J 1K3

Téléphone : 418 629-2288

Courriel : info@serex.ca

www.serex.ca