

# RÉSEAU DE FORMATION EN CONSTRUCTION EN BOIS MASSIF

Faire progresser les métiers pour un avenir durable

RAPPORT DE PROJET FINAL

2025-26

**MMC** MODERN METHODS  
OF CONSTRUCTION  
EDUCATION



# RÉSEAU DE FORMATION EN CONSTRUCTION EN BOIS MASSIF

*Faire progresser les métiers pour un avenir durable*

## RAPPORT DE PROJET FINAL 2026

*Breena Jackson, Alyxces Igot, Jen Kim, Nathan Bergen, Nanda Dimitrov, Devon Franklin – British Columbia Institute of Technology*

Commanditaires du projet

Ressources naturelles Canada – Programme de construction verte en bois (CVBois)

British Columbia Institute of Technology | School of Construction and Environment

**Exercice financier 2025-2026 | mars 2026**

## Résumé

*Le secteur canadien de la construction connaît une transition historique vers la construction hors chantier et les méthodes modernes de construction (MMC). Le Réseau de formation en construction en bois massif : Faire progresser les métiers pour un avenir durable (MTAT) a été lancé pour garantir que la main-d'œuvre des métiers spécialisés au Canada (en particulier les charpentiers et charpentières et les enseignants et enseignantes de charpenterie) possède les connaissances, les compétences et les ressources pour mener cette transformation.*

Dirigé par le British Columbia Institute of Technology (BCIT) et financé grâce au programme de construction verte en bois (CVBois) de Ressources naturelles Canada, le projet MTAT a rassemblé un réseau national d'établissements d'études postsecondaires, de syndicats, de constructeurs de l'industrie, d'agences gouvernementales, de partenaires autochtones et d'associations professionnelles ayant une mission commune : construire un cadre de formation inclusif pour les métiers du bois massif à utiliser dans l'ensemble du Canada. Au cours de l'exercice 2025-2026, le projet a réussi à : établir un réseau national d'intervenants de l'industrie et du milieu de l'éducation; élaborer et valider plus de 80 objectifs d'apprentissage sur le bois massif; créer trois cadres pédagogiques; mener une évaluation nationale des besoins du corps enseignant et identifier les compétences nécessaires au perfectionnement du corps enseignant en charpenterie; lancé le site Web Formation en méthodes modernes de construction qui rassemble des ressources d'enseignement, notamment les jeux de plans de trois projets en bois massif; répertorier une liste de logiciels fréquemment utilisés selon les cas d'emploi pour chaque phase de la conception, de la fabrication et de la construction d'un projet en bois massif; et réaliser des missions de collecte des connaissances en Suède, au Danemark, en Allemagne et en Autriche. Le projet a livré une infrastructure durable (programmes d'études, réseaux, ressources de

formation et outils) qui continuera de soutenir la main-d'œuvre du secteur du bois massif au Canada pour les prochaines années. Les éléments livrables du projet sont disponibles en ligne sur le site Web Formation en méthodes modernes de construction :

[www.mmceducation.ca/fr](http://www.mmceducation.ca/fr)

## Table des matières

---

<b>Le projet en chiffres</b>	<b>5</b>
<b>Contexte</b>	<b>9</b>
<b>Objectifs du projet et approche</b>	<b>10</b>
<b>Cadre de formation</b>	<b>10</b>
<i>Objectifs d'apprentissage des programmes d'études pour les métiers du bois massif</i>	12
<i>Cadre 1 : Intégration du bois massif dans la Norme professionnelle Sceau rouge pour l'apprentissage harmonisé en charpenterie</i>	16
<i>Cadre 2 : Cadre modulaire autonome sur le bois massif pour les métiers de la charpenterie</i>	29
<b>Perfectionnement du corps enseignant pour la formation sur le bois massif et la construction hors chantier</b>	<b>37</b>
<i>Tableau de perfectionnement du corps enseignant en charpenterie</i>	40
<i>Obstacles à la mise en œuvre de la formation sur le bois massif pour les métiers et solutions proposées</i>	44
<i>Ressources d'enseignement et de formation – Carrefour des formateurs sur les MMC</i>	51
<i>Exemple de ressource d'enseignement : projet de travail du bois massif</i>	52
<b>Mobilisation du savoir</b>	<b>57</b>
<i>Site Web Formation en méthodes modernes de construction</i>	57
<i>Échanges nationaux et internationaux des connaissances</i>	58
<b>Équité, diversité et inclusion</b>	<b>60</b>
<b>Éducation sur la construction préfabriquée et hors chantier</b>	<b>70</b>
<b>Reconnaître notre patrimoine et nous tourner vers l'avenir</b>	<b>80</b>
<b>Remerciements</b>	<b>81</b>
<b>Références</b>	<b>83</b>

# PROFIL DU PROJET : RÉSEAU DE FORMATION EN CONSTRUCTION EN BOIS MASSIF (MTAT)

Résumé visuel des faits saillants, des principales activités de mobilisation, de la composition du groupe d'intervenants, des efforts de diffusion et de la performance numérique pour la période du projet (avril 2025 à mars 2026)

## Aperçu du projet

Une vue d'ensemble de haut niveau sur les jalons de partenariats et les métriques de mobilisation atteints jusqu'ici.

### Protocoles d'entente signés

Accords officiels de partenariats établis avec les établissements et les organisations partout au Canada.



15

### Intervenants engagés

Un engagement direct grâce à des discussions de sensibilisation, à des courriels et à des appels téléphoniques.



100+

### Rencontres individuelles

Des réunions en personne et virtuelles avec des éducateurs, des membres de l'industrie et des partenaires.



50+

### Réunions du groupe de travail

Des séances à l'échelle du pays pour orienter les priorités du projet et valider les compétences.



3

## Engagement du réseau et collaboration

Ces chiffres reflètent la collaboration structurée avec les intervenants pour faire progresser la formation sur le bois massif.

### Objectifs d'apprentissage liés au bois massif définis

Compétences recueillies et validées grâce à une collaboration nationale et à un examen par l'industrie.

80+

### Cycles de révision du programme d'études

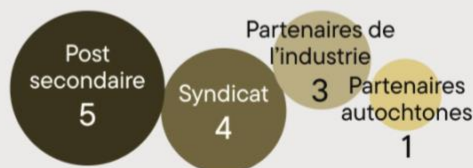
Cycles d'amélioration itératifs visant à aligner les résultats d'apprentissage sur des compétences validées par l'industrie.

4

### Partenaires ayant participé à un atelier de trois jours destiné au corps enseignant

Compétences recueillies et validées grâce à une collaboration nationale et à un examen par l'industrie en novembre 2025.

13

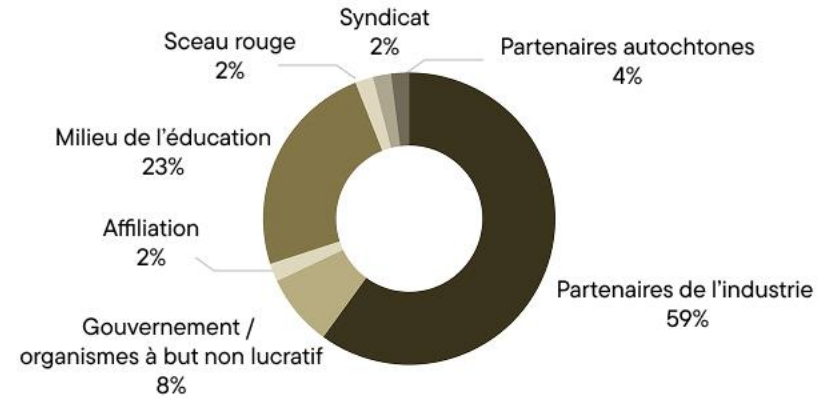


## Composition du réseau et représentation

Le réseau MTAT reflète les points de vue de divers intervenants dans le secteur et partout au pays.

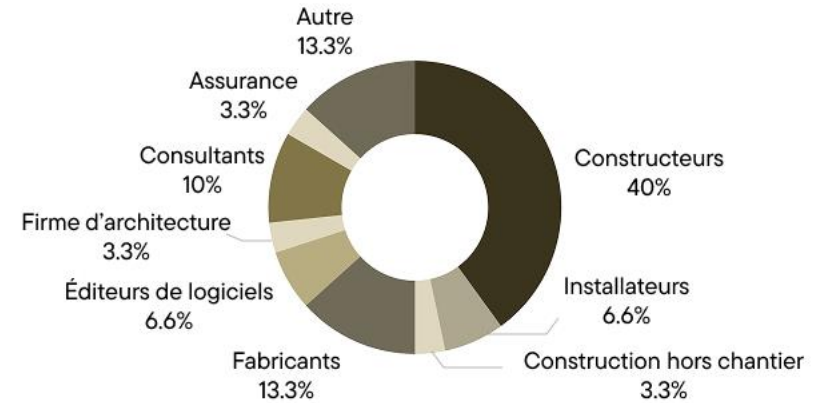
### Représentation des intervenants par secteur

Partenaires de l'industrie	30	Sceau rouge	1
Gouvernement / organismes à but non lucratif	4	Syndicat	1
Affiliation	1	Partenaires autochtones	2
Milieu de l'éducation	12		
<b>Total</b>			<b>51</b>

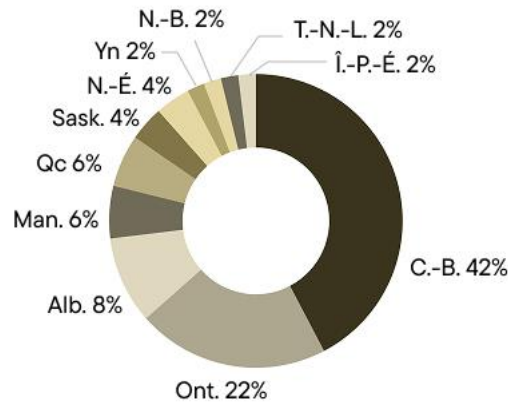


### Répartition des partenaires de l'industrie par sous-secteur

Constructeurs	12	Firme d'architecture	1
Installateurs	2	Consultants	3
Construction hors chantier	1	Assurance	1
Fabricants	4	Autre	4
Éditeurs de logiciels	2		
<b>Total</b>			<b>30</b>



## Représentation géographique par province



## Activités de sensibilisation et de diffusion

Ces efforts ont élargi la visibilité nationale et l'engagement des intervenants, et ont permis à l'équipe de chercher les pratiques d'excellence en matière de formation.

### Conférences nationales et internationales et visites industrielles



Canada

Nom de la conférence ou visite industrielle	Emplacement	Date
Conférence 2025 Soutien de l'équité dans les métiers	Toronto (Ont.)	Mai, 2025
Olympiades canadiennes des métiers et des technologies	Regina (Sask.)	Mai, 2025
42e symposium international sur l'automatisation et la robotique dans la construction	Montréal (Qc)	juillet, 2025
5e congrès international WoodRise	Vancouver (C.-B.)	Sept, 2025
Respectful Onsite Initiative de BCIB	Vancouver (C.-B.)	Oct, 2025

Total 5



International

Nom de la conférence ou visite industrielle	Emplacement	Date
Conférence internationale sur le bois massif	Portland (É.-U.)	Mars, 2025
Visite technique du Conseil canadien du bois	Suède	Oct, 2025
29e conférence internationale sur le bois de construction	Autriche	Déc, 2025
Visite de l'Université technique de Rosenheim	Allemagne	Déc, 2025
Visite de l'Université des sciences appliquées de Salzburg	Autriche	Déc, 2025

Total 5



### Sites internationaux de fabrication visités

Nombre de visites effectuées par l'équipe pour apprendre au sujet des sites de fabrication.

13

## Mobilisation des connaissances et performance numérique

Ces métriques démontrent un intérêt et un engagement mesurables.

### Performance du site Web

#### Abonnements par courriel pour les mises à jour sur le cadre de formation

Individus ayant demandé des mises à jour sur le cadre national de formation pour la construction en bois massif.

120+

#### Utilisateurs actifs du site Web

Nombre total d'utilisateurs uniques ayant visité le site Web depuis son lancement.

8.3K+

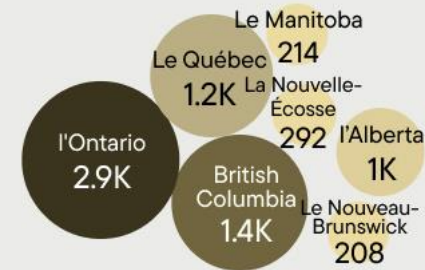
#### Sessions engagées sur le site Web

Sessions où les utilisateurs ont activement interagi avec le contenu, les vues ou les actions principales.

4.3K+

#### Utilisateurs actifs du site Web par régions

Compétences recueillies et validées grâce à une collaboration nationale et à un examen par l'industrie en novembre 2025.



### Performance sur les médias sociaux

#### Nombre total des abonnés sur les médias sociaux

Abonnés combinés sur LinkedIn, Instagram et Facebook.

LinkedIn	421+
Instagram	518+
Facebook	85+

1024+

#### Portée du contenu des médias sociaux

Total des impressions sur les plateformes, reflétant la visibilité générale et la sensibilisation.

LinkedIn	33K+
Instagram	106.2K+
Facebook	138.2K+

277K+

#### Interactions de contenu sur les médias sociaux

Réactions, nombres de « j'aime » et actions d'engagement sur toutes les plateformes.

LinkedIn	767+
Instagram	1.6K+
Facebook	408+

2.8K+

## Contexte

---

### La possibilité du bois massif au Canada

Le bois massif, qui englobe des produits comme le bois lamellé-croisé (CLT), le bois lamellé-collé et le bois lamellé-cloué (NLT), gagne rapidement en importance comme substitut durable et à faible émission de carbone à la construction conventionnelle en acier et en béton (Brind'Amour et Bertrand, 2023). Le bois canadien est reconnu mondialement pour sa qualité et les forêts canadiennes fournissent une chaîne d'approvisionnement abondante et renouvelable pour appuyer une industrie du bois massif vigoureuse (OMTI BC, 2024).

Le secteur de la construction compte pour une part importante des émissions de gaz à effet de serre du Canada. La transition vers des méthodes de construction hors chantier, avec du bois et des éléments préfabriqués, est une voie reconnue visant à réduire les émissions intrinsèques, à augmenter la rapidité de construction et l'efficacité, et à générer de l'emploi de grande qualité dans les communautés partout au pays (Hwang, et coll., 2025).

### Le fossé de la formation

Malgré la croissance rapide de la construction en bois massif au Canada, le système d'éducation entourant les métiers spécialisés n'a pas suivi le rythme. Les programmes de charpenterie, soit les métiers les plus directement impliqués dans l'assemblage et l'installation de bois massif, incluent rarement du contenu propre au bois massif. La majorité des programmes d'études est conçue pour la construction à ossature en bois ou à ossature légère et n'aborde pas les matériaux distincts, les outils, les joints, les processus de planification et les considérations de sécurité qu'exige le bois massif.

Les instructeurs et instructrices en charpenterie du Canada manquent, de façon similaire, d'accès au perfectionnement professionnel, aux ressources d'enseignement ou aux réseaux de pairs centrés sur le bois massif, ce qui rend difficile l'intégration du contenu lié au bois massif dans les programmes de formation existants. Sans investissement dans la capacité du corps enseignant, le contenu du nouveau programme d'études ne peut pas être livré efficacement. Ce fossé en matière de compétences représente à la fois un risque pour la croissance du secteur du bois massif et une possibilité d'investissement public ciblé.

### Le programme CVBois et le projet MTAT

Le programme CVBois, administré par Ressources naturelles Canada, soutient les projets qui accélèrent l'utilisation du bois dans la construction grâce à l'innovation, à la démonstration, au renforcement des capacités et au transfert des connaissances. Le projet MTAT a été sélectionné dans le cadre du programme de CVBois (2025-2026) pour remédier aux lacunes identifiées concernant la formation pour les métiers de la construction en bois massif.

La School of Construction and Environment du BCIT, qui accueille l'un des établissements de formation sur le bois massif les plus avancés au Canada, y compris le Carrefour de connexions et de constructibilité en bois massif (Mass Timber Connections and Constructability Hub) et un laboratoire haute performance dédié aux bâtiments, était positionnée de manière exceptionnelle pour diriger cet effort national.

## Objectifs du projet et approche

---

Le projet MTAT a été organisé autour de quatre domaines stratégiques et interreliés :

- |  |   |
|--|---|
| <b>1. Mise sur pied du réseau</b>              | Recruter et engager un réseau national d'établissements d'études postsecondaires, de syndicats, de partenaires de l'industrie, d'agences gouvernementales, d'organisations autochtones et d'associations professionnelles par des protocoles d'entente formels et une collaboration soutenue.   |
| <b>2. Développement de programmes d'études</b> | Développer un cadre national validé des objectifs d'apprentissage sur le bois massif et les compétences qui peut être adopté et adapté par les programmes de charpenterie au Canada, recensés selon la norme professionnelle Sceau rouge.   |
| <b>3. Renforcement de la capacité</b>          | Identifier les lacunes en matière de connaissances et de compétences au sein du corps enseignant en charpenterie et fournir des possibilités directes d'amélioration des compétences; élaborer des ressources d'enseignement et un guide à l'intention des instructeurs et instructrices pour le Mass Timber Benchtop Project (projet de travail du bois massif). |
| <b>4. Mobilisation du savoir</b>               | Partager des constats, des outils et des ressources à l'échelle nationale grâce à une plateforme en ligne spécialisée, à des conférences et à des activités de réseautage, assurant une vaste portée et un impact durable ( <a href="http://mmceducation.ca/fr">mmceducation.ca/fr</a> ).   |

Lors de toutes les activités, le projet a intégré des engagements relatifs à l'équité, à la diversité et à l'inclusion, en portant une attention particulière à la représentation autochtone, à l'égalité entre les sexes dans les métiers, et à la sécurité culturelle dans les milieux de travail du bois massif.

## Cadre de formation

---

### Élaborer les objectifs d'apprentissage sur le bois massif

Au cœur des travaux pédagogiques du projet se trouve un ensemble de plus de 80 objectifs d'apprentissage sur le bois massif, élaborés grâce à un processus itératif et validé à l'échelle nationale réparti sur quatre cycles de révision. Le cadre cerne les compétences et les connaissances que doivent posséder les participants et participantes de la formation en bois massif après l'avoir achevée afin de contribuer efficacement à un projet de construction en bois massif.

Les objectifs sont organisés en neuf domaines de compétences fondamentales structurés autour de quatre niveaux de maîtrise en développement – de la sensibilisation fondamentale aux applications avancées – ce qui permet de les adapter à des formations de courte durée, à des insertions de modules ou de les intégrer à des programmes complets. Ils servent de point de départ pour les deux cadres d'enseignement décrits ci-dessous et à l'élaboration des futurs programmes d'études.

## Les participants et participantes

Plus de 100 membres du réseau MTAT représentant 51 organisations ont contribué à l'élaboration du cadre sur les objectifs d'apprentissage, dont des représentants et représentantes de 30 partenaires de l'industrie, de 12 établissements d'études postsecondaires, de 4 organismes gouvernementaux ou à but non lucratif, de Sceau rouge Canada, d'un syndicat de charpentiers, ainsi que de deux organismes autochtones partenaires. Les participants représentaient des points de vue uniques de partout au Canada et ont partagé des besoins en formation provenant de 11 provinces et territoires. Le plus grand groupe de participants représentait l'industrie de la Colombie-Britannique, avec 42 % de contributeurs, puis l'Ontario (22 %), suivis par l'Alberta (8 %), le Québec (6 %) et le Manitoba (6 %). Les deux seules régions qui n'étaient pas représentées étaient les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut. Veuillez consulter la section « Le projet en chiffres » ci-dessus pour obtenir une liste détaillée des contributeurs.

## Méthodologie

Les objectifs d'apprentissage ont été élaborés de façon collaborative avec les membres du réseau au moyen de la méthode Delphi (Hesson, Kenney, McKenna, 2025) par le biais de réunions du réseau et de consultations individuelles, puis validées par un sondage anonyme sur l'établissement des priorités, des cycles supplémentaires de consultation individuelle et des séances de validation en petits groupes. Les objectifs ont également été recoupés avec l'actuelle (2022) [Norme professionnelle Sceau rouge – Charpentier/charpentière](#) (NPSR) afin d'identifier les lacunes et d'éviter les doublons.

### Système de numérotation :

Les nombres entiers indiquent la catégorie mère du résultat d'apprentissage sur le bois massif :

- 1 Science du bois et techniques d'assemblage
- 2 Matériaux en bois massif
- 3 Planification préalable à la construction, coordination et collaboration
- 4 CAO et livraison numérique de projets
- 5 Outils pour l'installation du bois massif
- 6 Quincaillerie et connexions pour le bois massif
- 7 Gestion de l'humidité
- 8 Travail sur chantier (état de préparation du site de travail du bois massif)
- 9 Levage et élingage

La première place décimale indique le niveau où apparaît l'objectif d'apprentissage (1-4). La progression respecte la logique de la Norme professionnelle Sceau rouge (NPSR) :

Niveau 1 = connaissances fondamentales et compétences de base

Niveau 2 = mise en application et interprétation

Niveau 3 = analyse et coordination

Niveau 4 = intégration, évaluation, leadership

La deuxième place décimale est un numéro d'élément. Les objectifs d'apprentissage surlignés en orange sont couverts par le programme actuel Sceau rouge – Charpentier/charpentière et peuvent être omis lorsque la formation en charpenterie est un prérequis.

## Objectifs d'apprentissage des programmes d'études pour les métiers du bois massif

Cette liste des objectifs d'apprentissage reflète les compétences et connaissances que les étudiants des formations sur les métiers spécialisés du bois massif doivent démontrer à la fin de la formation afin de contribuer à un projet de construction en bois massif.

Science du bois et techniques d'assemblage – 1	
<p><b>1.11 Décrire l'importance culturelle et l'histoire du bois.</b></p> <p><b>1.12 Expliquer le bois en tant que matériau vivant et sa structure anatomique de base (bois initial/bois final, composition cellulaire, états d'humidité).</b></p> <p><b>1.13 Identifier la direction du grain, les essences de bois, et les coupes (débit sur dosse/bois de fil).</b></p> <p><b>1.14 Expliquer comment l'orientation du grain affecte la coupe, l'assemblage et la finition.</b></p> <p><b>1.21 Expliquer les changements dimensionnels du bois causés par l'humidité ou la température.</b></p> <p><b>1.22 Décrire les implications de l'orientation du grain sur le transfert de charge.</b></p> <p>1.23 Comparer les propriétés durables des essences et produits de bois massif.</p> <p><b>1.31 Analyser comment les conditions environnementales (humidité, rayons UV, feu) affectent la performance du bois et celle du bois massif.</b></p> <p>1.32 Expliquer la couche de carbonisation.</p> <p>1.41 Évaluer la performance du cycle de vie, les risques pour la durabilité à long terme et les stratégies de maintenance pour les éléments structuraux en bois massif.</p>	<p><b>1.15 Lire l'orientation du grain dans le bois plein et aligner la coupe ou l'assemblage en conséquence.</b></p> <p><b>1.16 Identifier et faire correspondre des bouchons au moyen de techniques d'assemblage de base.</b></p> <p><b>1.17 Identifier la coupe du bois (p. ex., débit sur dosse ou bois de fil).</b></p> <p><b>1.24 Réparer les dommages de surface dans le bois massif en utilisant des techniques de passage à la vapeur, de sablage et de finition de base.</b></p> <p><b>1.25 Évaluer la direction du grain et de l'usinage pour réaliser des opérations d'assemblage précises.</b></p> <p>1.33 Mener des évaluations sur le terrain des pièces d'ingénierie (CLT, lamellé-collé, LVL, panneaux de contreplaqué massif[MPP]) pour la détérioration, l'exposition à la carbonisation, la gerçure et des problèmes liés à l'humidité.</p> <p>1.42. Élaborer des plans de remise en état pour les composants en bois massif endommagés, y compris pour les bouchons, la finition et les étapes de correction de l'humidité.</p>
Matériaux en bois massif – 2	

<p>2.11 Identifier les produits CLT, lamellés-collés, DLT, NLT, MPP, SCL et leurs usages.</p> <p>2.12 Décrire les avantages du bois massif en matière de durabilité et de performance de la construction.</p> <p>2.21 Évaluer la durabilité, la durée de vie utile et les processus de fabrication du bois massif.</p> <p>2.22 Décrire la science de la fabrication du bois massif (incluant les principes fondamentaux liés à l'humidité).</p> <p>2.31 Étudier les produits de bois massifs et les systèmes hybrides émergents.</p> <p>2.41 Évaluer la manière dont le produit de bois massif affecte la constructibilité, le séquençage, les tolérances et la performance à long terme.</p> <p>2.42 Évaluer les différences de tolérance entre les matériaux utilisés sur une construction en bois massif.</p>	<p>2.13 Identifier les produits de bois massif dans les dessins d'atelier.</p> <p>2.23 Mettre en pratique les mesures de manipulation sûre, de protection temporaire et les procédures de stockage pour les matériaux de bois massif.</p> <p>2.32 Coordonner la logistique de manipulation du matériau de bois massif dans un environnement multimétier.</p> <p>2.43 Recommander des solutions de matériaux en bois massif pour les besoins distincts d'un projet.</p> <p>2.44 Calculer les différences de tolérance entre les matériaux utilisés sur une construction en bois massif.</p>
<p><b>Planification préalable à la construction, coordination et collaboration – 3</b></p>	
<p>3.11 Identifier les phases d'un projet de bois massif (planification préalable à la construction, fabrication, mobilisation, installation).</p> <p>3.12 Identifier les avantages d'un modèle de construction hors chantier pour le bois massif.</p> <p><b>3.13 Identifier les pratiques contribuant à la sécurité psychologique et culturelle sur un site interdisciplinaire et très collaboratif / projet de bois massif.</b></p> <p>3.21 Expliquer le séquençage de la préconstruction, la coordination de la chaîne d'approvisionnement et les rôles de la MDB dans un projet de bois massif.</p> <p>3.22 Décrire les différences entre les rôles du bois massif et les rôles de la construction conventionnelle.</p> <p>3.31 Analyser les attentes concernant la collaboration (contribution de la phase de conception, détection des interférences, impacts sur les échéances) dans les projets de bois massif.</p> <p>3.14 Évaluer la manière dont les décisions de la phase de conception affectent le coût, le séquençage et les dépendances en aval des projets de bois massif.</p>	<p><b>3.14 Utiliser un langage respectueux et inclusif dans les communications en équipe et la collaboration entre les métiers.</b></p> <p>3.23 Participer aux processus collaboratifs (coordination précoce, communication de l'intention de la conception).</p> <p>3.32 Coordonner les composantes de bois massif pour la livraison, l'échafaudage et les déplacements sur le chantier.</p> <p><b>3.33 Appliquer des stratégies provenant de la formation sur le milieu de travail respectueux à des scénarios de projets réels.</b></p> <p>3.42 Créer un échéancier de projet de construction en bois massif montrant les impacts des écarts et les mesures d'atténuation requises entre les corps de métiers.</p>
<p><b>CAO et livraison numérique de projets – 4</b></p>	

<p>4.11 Identifier les principes de la MDB et les flux de travail de la coordination pour les projets en bois massif / hors chantier.</p> <p>4.12 Expliquer la valeur de la planification préalable au chantier et de la confiance accordée au modèle 3D.</p> <p>4.21 Expliquer l'utilisation des modèles 3D pour le séquençage et la constructibilité en construction hors chantier.</p> <p><b>4.22 Interpréter les plans de contreventement d'ingénierie pour le bois massif.</b></p> <p>4.31 Analyser les éléments du modèle numérique pour l'échafaudage et la faisabilité structurelle.</p> <p>4.41 Évaluer la coordination des flux de travail pour identifier les conflits potentiels dans les assemblages préfabriqués.</p>	<p>4.13 Naviguer dans le modèle 3D d'une structure.</p> <p>4.23 Créer des éléments de CAO de base.</p> <p><b>4.24 Extraire les informations de montage des modèles 3D.</b></p> <p><b>4.32 Utiliser les outils de présentation numérique pour le contreventement et l'alignement des panneaux.</b></p> <p>4.33 Lire/interpréter les dessins d'atelier pour le bois massif et les diagrammes d'assemblage.</p> <p>4.42 Créer des stratégies fondées sur le modèle pour le séquençage de l'installation ou la vérification sur le terrain du bois massif.</p>
<b>Outils pour l'installation du bois massif – 5</b>	
<p>5.11 Identifier les outils spécialisés pour le bois massif et les dangers.</p> <p><b>5.12 Décrire les lames de scie, les mèches et les propriétés de l'usinage.</b></p> <p>5.21 Expliquer comment les méthodes d'usinage se rattachent aux tolérances et à la finition de surface pour le bois massif.</p> <p>5.31 Évaluer les besoins pour la sélection des outils pour les connexions complexes ou les réparations du bois massif.</p> <p>5.41 Évaluer la qualité des travaux de fabrication à l'aide d'outils.</p>	<p>5.13 Utiliser des outils électriques et manuels de base pour le bois massif.</p> <p><b>5.14 Ciseler des angles de renforcement avec précision.</b></p> <p><b>5.22 Façonner, profiler et finir les surfaces selon les tolérances.</b></p> <p><b>5.23 Fabriquer des gabarits et démontrer la maîtrise des outils.</b></p> <p><b>5.32 Fabriquer et faire correspondre des bouchons de réparation perfectionnés pour le bois massif.</b></p> <p>5.42 Élaborer des protocoles d'utilisation des outils pour les tâches avancées du bois massif (coupe de spécialité, renforcements, fraisage).</p>
<b>Quincaillerie et connexions pour le bois massif – 6</b>	
<p>6.11 Identifier les composantes de la construction en bois massif, la quincaillerie et les pièces de fixation.</p> <p>6.21 Expliquer l'effet de couple, la ductilité et le comportement des connexions.</p> <p>6.22 Interpréter les détails de connexion des dessins d'atelier.</p> <p>6.31 Analyser les tolérances des connexions par rapport aux tolérances de la charpenterie conventionnelle.</p> <p>6.32 Expliquer les forces de cisaillement/tension et leurs effets sur l'installation en bois massif.</p> <p>6.41 Évaluer les stratégies de connexion pour les assemblages en bois massif, y compris les considérations associées au feu, aux secousses sismiques et à long terme.</p>	<p><b>6.12 Installer des pièces de fixation pour bois massif selon les spécifications.</b></p> <p>6.23 Installer des connecteurs pour le bois massif (plaques porte-couteau, étriers, armatures de résistance).</p> <p>6.24 Installer des vis pour le bois massif dans les bons angles.</p> <p>6.33 Proposer des solutions de dépannage et réparer les connexions de bois massif.</p> <p>6.42 Créer des plans d'exécution des joints pour les assemblages de bois massifs complexes.</p>
<b>Gestion de l'humidité – 7</b>	

<p><b>7.11 Décrire les conditions qui engendrent de la moisissure, les défis associés à l'humidité et les gaines protectrices pour le bois massif.</b></p> <p><b>7.12 Comprendre les zones climatiques.</b></p> <p>7.21 Expliquer les répercussions de la saturation et de la pénétration de l'humidité sur les assemblages en bois massif.</p> <p>7.31 Analyser les causes et les conséquences de l'exposition à l'humidité sur le chantier pour les matériaux en bois massif.</p> <p>7.41 Élaborer les stratégies de gestion de l'humidité pour le cycle de construction complet.</p>	<p><b>7.13 Installer des matériaux de protection contre l'humidité.</b></p> <p><b>7.14 Étalonner les humidimètres.</b></p> <p><b>7.22 Surveiller le taux d'humidité pendant l'installation de la chape ou de la dalle de béton.</b></p> <p>7.32 Mettre en œuvre des protocoles d'atténuation et de surveillance de la moisissure.</p> <p>7.42 Attribuer les responsabilités de gestion de l'humidité à des intervenants et coordonner les procédures sur le chantier.</p>
<b>Travail sur chantier (état de préparation du site de travail du bois massif) – 8</b>	
<p>8.11 Identifier la portée des travaux et les risques intrinsèques du bois massif.</p> <p>8.12 Décrire les considérations uniques pour l'organisation du chantier et le séquençage des projets en bois massif.</p> <p>8.21 Expliquer la logistique, les tolérances et la coordination avec d'autres métiers spécialisés.</p> <p>8.31 Analyser les flux de travail sur le chantier et les interactions entre les métiers.</p> <p>8.32 Expliquer l'importance de confirmer les mesures de l'altitude, avec un accent sur les mesures exclusives aux constructions en bois massif.</p> <p>8.41 Identifier les optimisations de séquençage et les atténuations de risque à l'échelle du système.</p>	<p><b>8.13 Utiliser l'EPI approprié pour un chantier en bois massif.</b></p> <p><b>8.14 Réaliser les évaluations du niveau de risque sur le terrain.</b></p> <p><b>8.15 Inspecter les points de contrôle.</b></p> <p><b>8.22 Utiliser le tachéomètre électronique pour la mise en place.</b></p> <p><b>8.23 Installer des membranes / une protection anti-incendie.</b></p> <p>8.33 Élaborer les plans de travail propres à la tâche pour le projet de bois massif.</p> <p>8.34 Confirmer les mesures de construction par rapport aux dessins architecturaux.</p> <p>8.42 Exécuter la coordination entre les métiers spécialisés selon les contraintes sur le chantier.</p>
<b>Levage et élingage – 9</b>	
<p><b>9.11 Identifier l'équipement de levage et d'élingage, les signaux manuels, les nœuds, les bases en matière de protection contre les chutes pour le bois massif.</b></p> <p><b>9.21 Décrire les considérations pour le renversement des éléments verticaux et l'équilibre du centre de gravité.</b></p> <p><b>9.22 Identifier les différentes élingues de gréage, les pièces de quincaillerie et les accessoires des appareils de levage suspendus à un crochet.</b></p> <p>9.31 Analyser les configurations de levage et d'élingage pour les scénarios de charge de bois massif.</p> <p>9.32 Décrire les méthodes et les considérations pour la manipulation et le contrôle des charges en bois massif.</p> <p>9.33 Décrire les méthodes pour identifier les centres de gravité et l'équilibre de la charge dans les grands composants en bois.</p>	<p><b>9.12 Exécuter des signaux manuels, nouer des nœuds, préparer et fixer des charges, utiliser des câbles stabilisateurs, repérer des points de levage.</b></p> <p><b>9.13 Appliquer les pratiques de levage pour les grues.</b></p> <p>9.23 Poser/positionner avec précision les éléments de bois massif.</p> <p>9.24 Créer un plan de levage pour une poutre de bois massif.</p> <p><b>9.25 Calculer les poids de charge pour le bois massif.</b></p> <p><b>9.26 Appliquer les pratiques de levage pour les chantiers comportant plusieurs grues.</b></p> <p>9.34 Faire fonctionner des outils d'élingage (enclenchements, élingues) et mettre en œuvre des plans de levage sûrs.</p> <p>9.35 Trouver le centre de gravité sur un panneau rectiligne.</p> <p>9.36 Installer avec exactitude les points de levage sur un panneau rectiligne.</p>

<p>9.41 Calculer les charges et sélectionner les configurations d'élingage appropriées pour les assemblages d'ingénierie.</p>	<p><b>9.41 Créer un plan de protection contre les chutes pour une équipe de taille moyenne.</b></p> <p>9.42 Créer un plan de levage pour une livraison juste à temps de divers panneaux et poutres.</p>
---	---

## Cadre 1 : Intégration du bois massif dans la Norme professionnelle Sceau rouge pour l'apprentissage harmonisé en charpenterie

Le tableau ci-dessous est une combinaison des deux tableaux des Normes professionnelles Sceau rouge : Charpentier/charpentière – Tableau des tâches (*page 20 de la NPSR*) et de l'harmonisation de la formation en apprentissage (*page 25 de la NPSR*). Ces sujets classés ont ensuite été répertoriés dans le tableau des objectifs d'apprentissage du bois massif. La colonne « Objectifs d'apprentissage du bois massif répertoriés dans les tâches actuelles de la NPSR » énumère les objectifs d'apprentissage du bois massif qui pourraient correspondre naturellement aux objectifs d'apprentissage et aux catégories de tâches qui existent déjà dans la NPSR. La colonne « Objectifs d'apprentissage qui ne sont pas répertoriés dans les tâches actuelles de la NPSR » comprend les objectifs d'apprentissage qui se trouvent actuellement hors de la portée du métier tel que défini par la NPSR en vigueur pour les charpentiers et charpentières et qui nécessiteraient une formation supplémentaire. Un examen du programme et l'ajout de ces objectifs d'apprentissage sont recommandés pour ce métier.

### Systeme de numérotation :

Les chiffres en orange indiquent un résultat d'apprentissage du bois massif. Les chiffres entiers indiquent une catégorie mère d'objectifs d'apprentissage (*voir le tableau des objectifs d'apprentissage*).

La première place décimale indique le niveau en suivant la logique de la NPSR :

Niveau 1 = connaissances fondamentales et compétences de base

Niveau 2 = mise en application et interprétation

Niveau 3 = analyse et coordination

Niveau 4 = intégration, évaluation, leadership

La deuxième place décimale est un numéro d'élément.

La lettre, le système de numérotation qui n'est pas surligné en orange, fait partie du tableau des tâches de la NPSR.

**Par exemple : B-5.01** *Interpréter les dessins des projets 4.11, 4.12*

- *Tâche B-5 de la NPSR : Interpréter les documents – Niveau 1 – connaissances fondamentales)*
- *Éléments correspondants : 4.11 Identifier les principes de la MDB et les flux de travail de la coordination. 4.12 Expliquer la valeur de la planification préalable au chantier et de la confiance accordée au modèle 3D.*

<b>A – Mettre en pratique les compétences professionnelles communes – 12 %</b>						
<b>Tâche</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 2</b>	<b>Niveau 3</b>	<b>Niveau 4</b>	<b>Objectifs d'apprentissage du bois massif répertoriés dans les tâches actuelles de la NPSR</b>	<b>Objectifs d'apprentissage qui ne sont pas répertoriés dans les tâches actuelles de la NPSR</b>
<b>Tâche A-1 Utiliser et entretenir les outils et l'équipement 32 %</b>	<p>A-1.01 Utiliser les outils à main, mécaniques et pneumatiques – <b>1.14, 1.15, 1.16, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14</b></p> <p>A-1.02 Utiliser les outils fixes</p> <p>A-1.03 Utiliser les outils à charge explosive</p> <p>A-1.04 Utiliser l'équipement de levage, de gréage et de hissage – <b>9.11, 9.12, 9.13, 9.22</b></p> <p>A-1.05 Utiliser les instruments et l'équipement de traçage – <b>8.13, 8.14, 8.15, 8.22</b></p> <p>A-1.06 Utiliser l'équipement de soudure par point (Pas commune)</p> <p>A-1.07 Utiliser l'équipement de coupage au chalumeau (Pas commune)</p>	<p>A-1.05 Utiliser les instruments et l'équipement de traçage – <b>8.22</b></p>			<p><b>1.14</b> Expliquer comment l'orientation du grain affecte la coupe, l'assemblage et la finition</p> <p><b>1.15</b> Lire l'orientation du grain dans le bois plein et aligner la coupe ou l'assemblage en conséquence.</p> <p><b>1.16</b> Identifier et faire correspondre des bouchons au moyen de techniques d'assemblage de base.</p> <p><b>5.11</b> Identifier les outils spécialisés pour le bois massif et les dangers.</p> <p><b>5.12</b> Décrire les lames de scie, les mèches et les propriétés de l'usinage.</p> <p><b>5.13</b> Utiliser des outils électriques et manuels de base pour le bois massif.</p> <p><b>5.14</b> Ciseler des angles de renforcement avec précision.</p> <p><b>8.14</b> Réaliser les évaluations du niveau de risque sur le terrain.</p> <p><b>8.15</b> Inspecter les points de contrôle.</p> <p><b>8.22</b> Utiliser le tachéomètre électronique pour la mise en place</p> <p><b>9.11</b> Identifier l'équipement de levage et d'élingage, les signaux manuels, les nœuds, les bases en matière de protection contre les chutes.</p> <p><b>9.12</b> Exécuter des signaux manuels, nouer des nœuds, préparer et fixer des charges,</p>	<p><b>9.23</b> Poser/positionner avec précision les éléments de bois massif.</p> <p><b>9.24</b> Créer un plan de levage pour une poutre de bois massif.</p> <p><b>9.25</b> Calculer les poids des charges.</p> <p><b>9.26</b> Appliquer les pratiques de levage pour les chantiers comportant plusieurs grues.</p> <p><b>9.31</b> Analyser les configurations de levage et d'élingage pour les scénarios de charge.</p> <p><b>9.32</b> Décrire les méthodes et les considérations pour la manipulation et le contrôle des charges en bois massif.</p> <p><b>9.33</b> Décrire les méthodes pour identifier les centres de gravité et l'équilibre de la charge dans les grands composants en bois.</p> <p><b>9.34</b> Faire fonctionner des outils d'élingage (enclenchements, élingues) et mettre en œuvre des plans de levage sûrs.</p> <p><b>9.35</b> Trouver le centre de gravité sur un panneau rectiligne.</p> <p><b>9.36</b> Installer avec exactitude les points de levage sur un panneau rectiligne.</p> <p><b>9.41</b> Calculer les charges et sélectionner les configurations d'élingage appropriées pour les assemblages d'ingénierie.</p> <p><b>9.42</b> Créer un plan de protection contre les chutes pour une équipe de taille moyenne.</p>

					<p>utiliser des câbles stabilisateurs, repérer des points de levage.</p> <p><b>9.13</b> Appliquer les pratiques de levage pour les grues.</p> <p><b>9.22</b> Identifier les différentes élingues de gréage, les pièces de quincaillerie et les accessoires des appareils de levage suspendus à un crochet.</p>	<p><b>9.43</b> Créer un plan de levage pour une livraison juste à temps de divers panneaux et poutres.</p>
<p><b>Tâche A-2</b> <b>Effectuer les tâches liées à la sécurité</b> <b>26 %</b></p>	<p>A-2.01 Utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI) et l'équipement de sécurité – <b>8.11, 8.13</b></p> <p>A-2.02 Maintenir un milieu de travail sécuritaire</p>				<p><b>8.11</b> Identifier la portée des travaux et les risques intrinsèques du bois massif</p> <p><b>8.13</b> Utiliser l'EPI.</p>	
<p><b>Tâche A-3</b> <b>Construire et utiliser les structures d'accès temporaires</b> <b>26 %</b></p>	<p>A-3.01 Utiliser l'équipement d'accès fixe</p> <p>A-3.02 Utiliser l'équipement d'accès mobile</p> <p>A-3.03 Monter et démonter les échafaudages</p> <p>A-3.04 Modifier les échafaudages</p>					
<p><b>Tâche A-4</b> <b>Utiliser les techniques de communication et de mentorat</b> <b>16 %</b></p>	<p>A-4.01 Utiliser les techniques de communication – <b>3.13, 3.14</b></p>			<p>A-4.02 Utiliser les techniques de mentorat – <b>3.33</b></p>	<p>3.13 Identifier les pratiques contribuant à la sécurité psychologique et culturelle requise pour le haut niveau de collaboration interprofessionnelle d'un projet de bois massif.</p>	

					<p><b>3.14</b> Faire preuve de professionnalisme par l'utilisation d'un langage respectueux et inclusif dans la communication d'équipe.</p> <p><b>3.33</b> Appliquer des stratégies provenant de la formation sur le milieu de travail respectueux à des scénarios de projets réels.</p>	
<b>B – Effectuer la planification et la mise en place – 14 %</b>						
Tâche	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Objectifs d'apprentissage du bois massif répertoriés dans la NPSR actuelle	Objectifs d'apprentissage qui ne sont pas répertoriés dans la NPSR actuelle
<p><b>Tâche B-5</b> <b>Interpréter les documents</b> <b>35 %</b></p>	<p>B-5.01 Interpréter les dessins des projets <b>2.13</b>, <b>4.11</b>, <b>4.12</b>, <b>4.13</b></p> <p>B-5.02 Interpréter les spécifications <b>4.33</b></p> <p>B-5.03 Interpréter les documents sur la sécurité <b>8.14</b></p> <p>B-5.04 Interpréter les documents sur le lieu de travail</p>				<p><b>2.13</b> Identifier les produits de bois massif dans les dessins d'atelier.</p> <p><b>4.11</b> Identifier les principes de la MDB et les flux de travail de la coordination.</p> <p><b>4.12</b> Expliquer la valeur de la planification préalable au chantier et de la confiance accordée au modèle 3D.</p> <p><b>4.13</b> Naviguer dans un modèle 3D.</p> <p><b>4.33</b> Lire/interpréter les dessins d'atelier pour le bois massif et les diagrammes d'assemblage.</p> <p><b>8.14</b> Réaliser les évaluations du niveau de risque sur le terrain.</p>	<p><b>3.12</b> Identifier les phases d'un projet de bois massif (planification préalable à la construction, fabrication, mobilisation, installation).</p> <p><b>3.12</b> Identifier les avantages d'un modèle de construction hors chantier.</p>
<p><b>Tâche B-6</b> <b>Organiser les travaux</b> <b>24 %</b></p>				<p>B-6.01 Planifier la séquence des travaux <b>4.41</b>, <b>4.42</b>, <b>8.32</b></p> <p>B-6.02 Préparer le chantier <b>8.41</b></p> <p>B-6.03 Réaliser le métré</p> <p>B-6.04 Organiser les matériaux <b>4.41</b></p>	<p><b>4.41</b> Évaluer la coordination des flux de travail pour identifier les conflits potentiels dans les assemblages préfabriqués.</p> <p><b>4.42</b> Créer des stratégies fondées sur le modèle pour le séquençage de l'installation ou la vérification sur le terrain.</p> <p><b>8.21</b> Expliquer la logistique, les tolérances et la coordination avec d'autres métiers spécialisés.</p> <p><b>8.32</b> Expliquer l'importance de confirmer les mesures de</p>	<p><b>3.41</b> Évaluer la manière dont les décisions de la phase de conception affectent le coût, le séquençage et les dépendances en aval.</p> <p><b>3.42</b> Créer un échancier de construction montrant les impacts des écarts et les mesures d'atténuation requises entre les corps de métiers.</p> <p><b>8.42</b> Exécuter la coordination entre les métiers spécialisés selon les contraintes sur le chantier.</p>

					l'altitude qui est unique aux bâtiments en bois massif. <b>8.41</b> Identifier les optimisations de séquençage et les atténuations de risque à l'échelle du système.	
<b>Tâche B-7 Effectuer la mise en place 41 %</b>	B-7.01 Effectuer la mise en place du chantier <b>8.11</b> , <b>8.12</b> B-7.02 Effectuer la mise en place des coffrages pour le béton B-7.03 Effectuer la mise en place des planchers B-7.04 Effectuer la mise en place des balcons B-7.05 Effectuer la mise en place des murs B-7.06 Effectuer la mise en place des plafonds B-7.07 Effectuer la mise en place des toitures	B-7.01 Effectuer la mise en place du chantier <b>4.22</b> , <b>4.24</b> B-7.03 Effectuer la mise en place des planchers B-7.05 Effectuer la mise en place des murs B-7.06 Effectuer la mise en place des plafonds B-7.07 Effectuer la mise en place des toitures B-7.08 Effectuer la mise en place des escaliers	B-7.02 Effectuer la mise en place des coffrages pour le béton B-7.03 Effectuer la mise en place des planchers B-7.06 Effectuer la mise en place des plafonds B-7.07 Effectuer la mise en place des toitures B-7.08 Effectuer la mise en place des escaliers B-7.09 Effectuer la mise en place des balustrades	B-7.03 Effectuer la mise en place des planchers B-7.07 Effectuer la mise en place des toitures B-7.08 Effectuer la mise en place des escaliers B-7.09 Effectuer la mise en place des balustrades	<b>4.22</b> Interpréter des plans de contreventements d'ingénierie. <b>4.24</b> Extraire les informations de montage des modèles. <b>8.11</b> Identifier la portée des travaux et les risques intrinsèques du bois massif. <b>8.12</b> Décrire l'organisation du chantier et le séquençage.	<b>3.21</b> Expliquer le séquençage de la préconstruction, la coordination de la chaîne d'approvisionnement et les rôles de la MDB. <b>3.22</b> Décrire les différences entre les rôles du bois massif et les rôles de la construction conventionnelle. <b>3.23</b> Participer aux processus collaboratifs (coordination précoce, communication de l'intention de la conception). <b>3.31</b> Analyser les attentes concernant la collaboration (contribution de la phase de conception, détection des interférences, impacts sur les échéances). <b>3.32</b> Coordonner les composantes de bois massif pour la livraison, l'échafaudage et les déplacements sur le chantier. <b>3.41</b> Évaluer la manière dont les décisions de la phase de conception affectent le coût, le séquençage et les dépendances en aval. <b>3.42</b> Créer un échéancier de construction montrant les impacts des écarts et les mesures d'atténuation requises entre les corps de métiers. <b>4.21</b> Expliquer l'utilisation des modèles 3D pour le séquençage et la constructibilité. <b>4.23</b> Créer des éléments de CAO de base.

						<p><b>4.31</b> Analyser les éléments du modèle numérique pour l'échafaudage et la faisabilité structurelle.</p> <p><b>4.32</b> Utiliser les outils de présentation numérique pour le contreventement et l'alignement des panneaux.</p> <p><b>8.31</b> Analyser les flux de travail sur le chantier et les interactions entre les métiers.</p> <p><b>8.33</b> Élaborer des plans de travail propres aux tâches.</p> <p><b>8.42</b> Exécuter la coordination entre les métiers spécialisés selon les contraintes sur le chantier.</p>
<b>C – Effectuer les travaux de bétonnage – 16 %</b>						
<b>Tâche</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 2</b>	<b>Niveau 3</b>	<b>Niveau 4</b>	<b>Objectifs d'apprentissage du bois massif répertoriés dans la NPSR actuelle</b>	<b>Objectifs d'apprentissage qui ne sont pas répertoriés dans la NPSR actuelle</b>
<b>Tâche C-8 Construire les coffrages 72 %</b>	<p>C-8.03 Construire les coffrages de semelles</p> <p>C-8.04 Construire les coffrages de murs et les coffrages de poutres sous mur porteur</p> <p>C-8.05 Construire les coffrages de dalles</p> <p>C-8.08 Installer les armatures encastrées</p> <p>C-8.09 Démontez les coffrages</p>		<p>C-8.01 Ériger les étaielements d'excavation et les reprises en sous-œuvre</p> <p>C-8.02 Ériger les ouvrages provisoires pour le béton</p> <p>C-8.06 Construire les coffrages de colonnes</p> <p>C-8.07 Construire les coffrages d'escaliers</p> <p>C-8.08 Installer les armatures encastrées</p>			

<b>Tâche C-9 Installer les produits en béton, à base de ciment et à l'époxy 28 %</b>	C-9.01 Mettre en place le béton C-9.02 Faciliter le durcissement du béton C-9.03 Effectuer la finition de base du béton		C-9.04 Installer les éléments préfabriqués C-9.05 Appliquer le coulis			
<b>D – Construire les charpentes – 20 %</b>						
<b>Tâche</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 2</b>	<b>Niveau 3</b>	<b>Niveau 4</b>	<b>Objectifs d'apprentissage du bois massif répertoriés dans la NPSR actuelle</b>	<b>Objectifs d'apprentissage qui ne sont pas répertoriés dans la NPSR actuelle</b>
<b>Tâche D-10 Construire les planchers 29 %</b>	D-10.01 Installer les planchers d'ingénierie <b>2.11, 2.12</b> D-10.02 Construire les charpentes de planchers en bois de construction de dimensions courantes	D-10.02 Construire les charpentes de planchers en bois de construction de dimensions courantes			<b>2.11</b> Identifier les produits CLT, lamellés-collés, DLT, NLT, MPP, SCL et leurs usages. <b>2.12</b> Décrire les avantages du bois massif en matière de durabilité et de performance de la construction.	<b>2.13</b> Identifier les produits de bois massif dans les dessins d'atelier. <b>2.14</b> Identifier la coupe du bois (p. ex., débit sur dosse ou bois de fil). <b>6.11</b> Identifier les composantes de la construction en bois massif, la quincaillerie et les pièces de fixation. <b>6.12</b> Installer des pièces de fixation normalisées selon les spécifications.
<b>Tâche D-11 Construire les balcons 16 %</b>	D-11.01 Construire les balcons D-11.02 Installer les éléments des balcons					
<b>Tâche D-12 Construire les murs 27 %</b>	D-12.01 Installer les murs spécialisés D-12.02 Construire les charpentes de murs en bois de construction de dimensions courantes	D-12.01 Installer les murs spécialisés <b>2.21, 2.31, 8.23</b> D-12.02 Construire les charpentes de murs en bois de construction de dimensions courantes			<b>2.21</b> Évaluer la durabilité, la durée de vie utile et les processus de fabrication du bois massif. <b>2.31</b> Étudier les produits de bois massifs et les systèmes hybrides émergents. <b>8.23</b> Installer des membranes / une protection anti-incendie.	<b>2.22</b> Décrire la science de la fabrication du bois massif (incluant les principes fondamentaux liés à l'humidité). <b>2.23</b> Mettre en pratique les mesures de manipulation sûre, de protection temporaire et les procédures de stockage pour le bois massif <b>6.21</b> Expliquer l'effet de couple, la ductilité et le comportement des connexions.

						<p><b>6.22</b> Interpréter les détails de connexion des dessins d'atelier.</p> <p><b>6.23</b> Installer connecteurs pour le bois massif (plaques porte-couteau, étriers, armatures de résistance).</p> <p><b>6.24</b> Installer des vis pour le bois massif dans les bons angles.</p>
<p><b>Tâche D-13</b>  <b>Construire les toitures et les plafonds</b>  <b>28 %</b></p>		<p>D-13.01 Installer les fermes préfabriquées  <b>6.11</b>  D-13.02 Construire les charpentes de toitures et de plafonds</p>	<p>D-13.01 Installer les fermes préfabriquées  D-13.02 Construire les charpentes de toitures et de plafonds</p>	<p>D-13.01 Installer les fermes préfabriquées  <b>2.41, 2.42</b>  D-13.02 Construire les charpentes de toitures et de plafonds</p>	<p><b>2.41</b> Évaluer la manière dont le produit de bois massif affecte la constructibilité, le séquençage, les tolérances et la performance à long terme.</p> <p><b>2.42</b> Évaluer les différences de tolérance entre les matériaux utilisés sur une construction en bois massif.</p> <p><b>6.11</b> Identifier les composantes de la construction en bois massif, la quincaillerie et les pièces de fixation.</p>	<p><b>2.31</b> Étudier les produits de bois massifs et les systèmes hybrides émergents.</p> <p><b>2.32</b> Expliquer la couche de carbonisation dans le bois massif.</p> <p><b>2.33</b> Coordonner la logistique de manipulation du matériau de bois massif dans un environnement multimétier.</p> <p><b>2.43</b> Recommander des solutions de matériaux en bois massif pour les besoins distincts d'un projet.</p> <p><b>2.44</b> Calculer les différences de tolérance entre les matériaux utilisés sur une construction en bois massif.</p> <p><b>6.31</b> Analyser les tolérances des connexions par rapport aux tolérances de la charpenterie conventionnelle.</p> <p><b>6.32</b> Expliquer les forces de cisaillement/tension et leurs effets sur l'installation.</p> <p><b>6.33</b> Proposer des solutions de dépannage et réparer les connexions.</p> <p><b>6.41</b> Évaluer les stratégies de connexion pour les assemblages en bois massif, y compris les considérations associées au feu, aux secousses sismiques et à long terme.</p> <p><b>6.42</b> Créer des plans d'exécution des joints pour les assemblages complexes.</p> <p><b>8.34</b> Confirmer les mesures de construction par rapport aux dessins architecturaux.</p>

<b>E – Effectuer la finition extérieure –14 %</b>						
<b>Tâche</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 2</b>	<b>Niveau 3</b>	<b>Niveau 4</b>	<b>Objectifs d'apprentissage du bois massif répertoriés dans la NPSR actuelle</b>	<b>Objectifs d'apprentissage qui ne sont pas répertoriés dans la NPSR actuelle</b>
<b>Tâche E-14 Installer les portes et les fenêtres extérieures 41 %</b>		E-14.01 Installer les jambages et les cadres extérieurs E-14.02 Installer les portes extérieures E-14.03 Installer les fenêtres extérieures E-14.04 Installer les articles de quincaillerie des portes et des fenêtres extérieures				
<b>Tâche E-15 Installer la toiture 24 %</b>		E-15.01 Installer les éléments de toitures <b>7.11</b> , <b>7.21</b> E-15.02 Installer les revêtements de toitures <b>7.41</b>			<b>7.11</b> Décrire les conditions qui engendrent de la moisissure, les défis associés à l'humidité et les gaines protectrices. <b>7.21</b> Expliquer les répercussions de la saturation et de la pénétration de l'humidité sur les assemblages. <b>7.41</b> Élaborer les stratégies de gestion de l'humidité pour le cycle de construction complet.	<b>7.31</b> Analyser les causes et les conséquences de l'exposition à l'humidité sur le chantier. <b>7.32</b> Mettre en œuvre des protocoles d'atténuation et de surveillance de la moisissure.
<b>Tâche E-16 Installer les revêtements extérieurs 35 %</b>		E-16.01 Installer les éléments de murs extérieurs – <b>7.22</b> E-16.02 Installer les revêtements de murs extérieurs <b>7.13</b>			<b>7.13</b> Installer des matériaux de protection contre l'humidité. <b>7.22</b> Surveiller le taux d'humidité pendant l'installation de la chape ou de la dalle de béton.	<b>7.42</b> Attribuer les responsabilités de gestion de l'humidité à des intervenants et coordonner les procédures sur le chantier.
<b>F – Effectuer la finition intérieure –14 %</b>						
<b>Tâche</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 2</b>	<b>Niveau 3</b>	<b>Niveau 4</b>	<b>Objectifs d'apprentissage du bois massif répertoriés dans la NPSR actuelle</b>	<b>Objectifs d'apprentissage qui ne sont pas répertoriés dans la NPSR actuelle</b>

<p><b>Tâche F-17</b>  <b>Appliquer les revêtements de murs et de plafond</b>  17 %</p>			<p>F-17.01 Installer les panneaux muraux  F-17.02 Appliquer le composé à joints sur les murs et les plafonds  F-17.03 Installer les panneaux, les carreaux, et les finitions en bois massif  F-17.04 Installer les plafonds suspendus  F-17.05 Installer les murs démontables –  <b>7.31</b></p>		<p><b>7.31</b> Analyser les causes et les conséquences de l'exposition à l'humidité sur le chantier.</p>	<p><b>1.13</b> Identifier la direction du grain, les essences de bois, et les coupes (débit sur dosse/bois de fil).  <b>1.14</b> Expliquer comment l'orientation du grain affecte la coupe, l'assemblage et la finition.  <b>1.15</b> Lire l'orientation du grain dans le bois plein et aligner la coupe ou l'assemblage en conséquence.  <b>1.16</b> Identifier et faire correspondre des bouchons au moyen de techniques d'assemblage de base.  <b>1.31</b> Analyser comment les conditions environnementales (humidité, rayons UV, feu) affectent la performance du bois.  <b>1.32</b> Évaluer si les essences de bois sont adaptées à des utilisations de bois massif spécifiques.  <b>1.33</b> Mener des évaluations sur le terrain des pièces d'ingénierie (CLT, lamellé-collé, LVL, MPP) pour la détérioration, l'exposition à la carbonisation, la gerçure et des problèmes liés à l'humidité.  <b>1.34</b> Documenter des constats en utilisant la terminologie propre aux métiers.</p>
<p><b>Tâche F-18</b>  <b>Installer les planchers</b>  17 %</p>				<p>F-18.01 Installer les sous-couches  F-18.02 Installer les revêtements de plancher  F-18.03 Installer les faux planchers</p>		<p><b>5.41</b> Évaluer la qualité des travaux de fabrication à l'aide d'outils.  <b>5.42</b> Élaborer des protocoles d'utilisation des outils pour les tâches avancées du bois massif (coupe de spécialité, renforcements, fraisage).</p>
<p><b>Tâche F-19</b>  <b>Installer les portes et les fenêtres intérieures</b>  31 %</p>			<p>F-19.01 Installer les jambages et les cadres intérieurs</p>			<p><b>5.31</b> Évaluer les besoins pour la sélection des outils pour les connexions complexes ou les réparations.</p>

			F-19.02 Installer les portes intérieures F-19.03 Installer les fenêtres intérieures F-19.04 Installer les articles de quincaillerie des portes et des fenêtres intérieures			<b>5.32</b> Fabriquer et faire correspondre des bouchons de réparation avancés.
<b>Tâche F-20</b> <b>Construire et installer les éléments de finition et les escaliers</b> <b>35 %</b>		F-20.03 Construire les escaliers	F-20.01 Fabriquer les éléments de finition <b>5.22</b> , <b>5.23</b> F-20.02 Installer les éléments et les accessoires de finition F-20.03 Construire les escaliers	F-20.03 Construire les escaliers	<b>5.22</b> Façonner, profiler et finir les surfaces selon les tolérances. <b>5.23</b> Fabriquer des gabarits et démontrer la maîtrise des outils.	<b>1.21</b> Expliquer les changements dimensionnels du bois causés par l'humidité ou la température. <b>1.22</b> Décrire les implications de l'orientation du grain sur le transfert de charge. <b>1.24</b> Réparer les dommages de surface dans le bois massif en utilisant des techniques de passage à la vapeur, de sablage et de finition de base. <b>1.25</b> Évaluer la direction du grain et de l'usinage pour réaliser des opérations d'assemblage précises. <b>5.21</b> Expliquer comment les méthodes d'usinage se rattachent aux tolérances et à la finition de surface.
<b>G – Effectuer les rénovations – 10 %</b>						
<b>Tâche</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 2</b>	<b>Niveau 3</b>	<b>Niveau 4</b>	<b>Objectifs d'apprentissage du bois massif répertoriés dans la NPSR actuelle</b>	<b>Objectifs d'apprentissage qui ne sont pas répertoriés dans la NPSR actuelle</b>
<b>Tâche G-21</b> <b>Effectuer les activités de soutien propres à la rénovation</b> <b>48 %</b>				G-21.01 Enlever les matériaux existants <b>1.42</b> G-21.02 Protéger la structure pendant les travaux de rénovation	<b>1.41</b> Évaluer la performance du cycle de vie, les risques pour la durabilité à long terme et les stratégies de maintenance pour les éléments structuraux en bois massif.	<b>1.11</b> Décrire l'importance culturelle et l'histoire du bois. <b>1.12</b> Expliquer le bois en tant que matériau vivant et sa structure anatomique de base (bois initial/bois final, composition cellulaire, états d'humidité). <b>1.23</b> Comparer les propriétés durables des essences et produits de bois massif.

<p><b>Tâche G-22</b>  <b>Effectuer les travaux de construction propres à la rénovation</b>  <b>52 %</b></p>				<p>G-22.01 Joindre de nouveaux éléments à la construction existante                  G-22.02 Modifier la structure existante pendant les travaux de rénovation <b>1.41</b></p>	<p><b>1.42</b> Élaborer des plans de remise en état pour les composants en bois massif endommagés, y compris pour les bouchons, la finition et les étapes de correction de l'humidité.</p>	
---	--	--	--	--	--	--

## Cadre 2 : Cadre modulaire autonome sur le bois massif pour les métiers de la charpenterie

Le cadre 2 a été conçu pour être modulaire et adaptable, tout en saisissant tout l'éventail des objectifs d'apprentissage identifiés pour le bois massif qui ne peuvent pas correspondre au cadre 1 en raison des contraintes de la NPSR. Le cadre modulaire 2 est conçu pour refléter la nature de la construction en bois massif : il s'agit d'un processus itératif où chaque étape est éclairée par celle qui la précède tout la précisant. La distribution des objectifs d'apprentissage imbriqués au sein du cadre 2 repose fortement sur des travaux de projets et des études de cas. Pour maintenir l'alignement sur la formation relative à la NPSR, un rapport de 30 % de théorie et de 70 % de mise en pratique a été adopté comme modalité d'apprentissage. La logique est que la compétence des métiers est fondamentalement expérientielle. La part de 30 % de temps passé en classe donne aux apprentis et apprenties le cadre conceptuel. Toutefois, c'est le 70 % de temps en atelier qui transforme l'apprentissage en compétence.

### Système de numérotation :

Les chiffres en orange indiquent un résultat d'apprentissage du bois massif. Les chiffres entiers indiquent une catégorie mère d'objectifs d'apprentissage (voir le tableau des objectifs d'apprentissage). La première place décimale indique le niveau en suivant la logique de la NPSR :

Niveau 1 = connaissances fondamentales et compétences de base

Niveau 2 = mise en application et interprétation

Niveau 3 = analyse et coordination

Niveau 4 = intégration, évaluation, leadership

La deuxième place décimale est un numéro d'élément.

Niveau 1		Modalité et activités d'apprentissage
Science du bois et techniques d'assemblage		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	<b>Niveau 1</b>
<p>1.11 Décrire l'importance culturelle et l'histoire du bois.</p> <p>1.12 Expliquer le bois en tant que matériau vivant et sa structure anatomique de base (bois initial/bois final, composition cellulaire, états d'humidité).</p> <p>1.13 Identifier la direction du grain, les essences de bois, et les coupes (débit sur dosse/bois de fil).</p> <p>1.14 Expliquer comment l'orientation du grain affecte la coupe, l'assemblage et la finition.</p>	<p>1.15 Lire l'orientation du grain dans le bois plein et aligner la coupe ou l'assemblage en conséquence.</p> <p>1.16 Identifier et faire correspondre des bouchons au moyen de techniques d'assemblage de base.</p> <p>1.17 Identifier la coupe du bois (p. ex., débit sur dosse ou bois de fil).</p>	<p>connaissances fondamentales et compétences de base</p> <p><b>Ancrage central : Projet introductif de travail du bois massif</b></p> <p>Un projet de travail à petite échelle portant sur les MMC donne aux</p>

<b>Matériaux en bois massif</b>		apprenants et apprenantes un point de référence tangible qui relie la science du bois, les matériaux, les outils, la quincaillerie, l'humidité, les jeux de plans, la sécurité sur le chantier et l'élingage.
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
2.14 Identifier les produits CLT, lamellés-collés, DLT, NLT, MPP, SCL et leurs usages. 2.15 Décrire les avantages du bois massif en matière de durabilité et de performance de la construction.	2.16 Identifier les produits de bois massif dans les dessins d'atelier.	
<b>Planification préalable à la construction, coordination et collaboration</b>		<b>Modalités suggérées</b> • Introduction d'une étude de cas illustrée : immersion dirigée par un instructeur ou une instrutrice sur un véritable projet de bois massif (p. ex., Brock Commons ou la Vienna House), mettant en lumière la manière dont chaque sujet du Niveau 1 apparaît sur une vraie construction. • Instructions directes + démonstration pour la science fondamentale du bois et l'identification des matériaux (grain, essences, types de produits de bois massif). • Atelier pratique : identifier le manipuler de vrais échantillons de bois massif, utiliser des outils de base pour le bois massif, installer des éléments de fixation et appliquer une protection contre l'humidité sur une maquette de projet. • Exercice de navigation sur un modèle 3D : les apprenants et apprenantes recréent les éléments du
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
3.11 Identifier les phases d'un projet de bois massif (planification préalable à la construction, fabrication, mobilisation, installation). 3.12 Identifier les avantages d'un modèle de construction hors chantier pour le bois massif. <b>3.13 Identifier les pratiques contribuant à la sécurité psychologique et culturelle sur un site interdisciplinaire et très collaboratif / projet de bois massif.</b>	<b>3.14 Utiliser un langage respectueux et inclusif dans les communications en équipe et la collaboration entre les métiers.</b>	
<b>CAO et livraison numérique de projets</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
4.11 Identifier les principes de la MDB et les flux de travail de la coordination pour les projets en bois massif / hors chantier. 4.12 Expliquer la valeur de la planification préalable au chantier et de la confiance accordée au modèle 3D.	4.13 Naviguer dans le modèle 3D d'une structure.	
<b>Outils pour l'installation du bois massif</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
5.11 Identifier les outils spécialisés pour le bois massif et les dangers. <b>5.12 Décrire les lames de scie, les mèches et les propriétés de l'usinage.</b>	5.13 Utiliser des outils électriques et manuels de base pour le bois massif. <b>5.14 Ciseler des angles de renforcement avec précision.</b>	
<b>Quincaillerie et connexions pour le bois massif</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
6.11 Identifier les composantes de la construction en bois massif, la quincaillerie et les pièces de fixation.	<b>6.12 Installer des pièces de fixation pour bois massif selon les spécifications.</b>	

<b>Gestion de l'humidité</b>		projet de travail en modèle 3D. Exposé sur la manière dont les outils numériques soutiennent la planification préconstruction. • Jeu de rôle/simulation : courte activité fondée sur un scénario sur la communication respectueuse entre les métiers et les signaux manuels sécuritaires pour l'élingage.
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
<b>7.11 Décrire les conditions qui engendrent de la moisissure, les défis associés à l'humidité et les gaines protectrices pour le bois massif.</b>	<b>7.13 Installer des matériaux de protection contre l'humidité.</b>	
<b>7.12 Comprendre les zones climatiques.</b>	<b>7.14 Étalonner les humidimètres.</b>	
<b>Travail sur chantier (état de préparation du site de travail du bois massif)</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
8.11 Identifier la portée des travaux et les risques intrinsèques du bois massif.	<b>8.13 Utiliser l'EPI approprié pour un chantier en bois massif.</b>	
8.12 Décrire les considérations uniques pour l'organisation du chantier et le séquençage des projets en bois massif.	<b>8.14 Réaliser les évaluations du niveau de risque sur le terrain.</b>	
	<b>8.15 Inspecter les points de contrôle.</b>	
<b>Levage et élingage</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
<b>9.11 Identifier l'équipement de levage et d'élingage, les signaux manuels, les nœuds, les bases en matière de protection contre les chutes pour le bois massif.</b>	<b>9.12 Exécuter des signaux manuels, nouer des nœuds, préparer et fixer des charges, utiliser des câbles stabilisateurs, repérer des points de levage.</b>	
	<b>9.13 Appliquer les pratiques de levage pour les grues.</b>	
<b>Niveau 2</b>		
<b>Science du bois et techniques d'assemblage</b>		<b>Modalité et activités d'apprentissage</b>
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	<b>Niveau 2</b> application et interprétation
<b>1.21 Expliquer les changements dimensionnels du bois causés par l'humidité ou la température.</b>	<b>1.24 Réparer les dommages de surface dans le bois massif en utilisant des techniques d'étuvage, de sablage et de finition de base.</b>	<b>Ancrage central : Projet de connexions</b> Le projet de connexions sur les MMC du bois massif sert de voie directe. Les apprenants et apprenantes mettent en pratique les
<b>1.22 Décrire les implications de l'orientation du grain sur le transfert de charge.</b>	<b>1.25 Évaluer la direction du grain et de l'usinage pour réaliser des opérations d'assemblage précises.</b>	
1.23 Comparer les propriétés durables des essences et produits de bois massif.		
<b>Matériaux en bois massif</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	

2.21	Évaluer la durabilité, la durée de vie utile et les processus de fabrication du bois massif.	2.23	Mettre en pratique les mesures de manipulation sûre, de protection temporaire et les procédures de stockage pour les matériaux de bois massif.	compétences provenant de plusieurs modules en une seule séquence de construction interconnectée, constatent comment les décisions dans un domaine (humidité, connexions, mise en place) affectent les autres.
2.22	Décrire la science de la fabrication du bois massif (incluant les principes fondamentaux liés à l'humidité).			
<b>Planification préalable à la construction, coordination et collaboration</b>				
<b>Théorie – 30 %</b>		<b>Mise en pratique – 70 %</b>		
3.21	Expliquer le séquençage de la préconstruction, la coordination de la chaîne d'approvisionnement et les rôles de la MDB dans un projet de bois massif.	3.23	Participer aux processus collaboratifs (coordination précoce, communication de l'intention de la conception).	<b>Modalités suggérées</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse d'étude de cas : les apprenants et apprenantes examinent un projet de bois massif réel avec des erreurs, des retards et des corrections documentés (p. ex., événement d'humidité, révision des connexions) et retracer les effets en aval entre les métiers et sur l'échéancier.</li> <li>Projet en atelier avec interprétation d'un dessin d'atelier : les apprenants et apprenantes extraient l'information de mise en place à partir du dessin d'atelier d'un modèle 3D ou 2D afin de mettre sur pied et d'assembler le projet, liant CAO et livraison numérique.</li> <li>Simulation collaborative : de petites équipes remplissent des rôles de coordination préalable à la construction (intention du concepteur, charpentier, surveillant de l'humidité) pendant l'assemblage, renforçant la nature</li> </ul>
3.22	Décrire les différences entre les rôles du bois massif et les rôles de la construction conventionnelle.			
<b>CAO et livraison numérique de projets</b>				
<b>Théorie – 30 %</b>		<b>Mise en pratique – 70 %</b>		
4.21	Expliquer l'utilisation des modèles 3D pour le séquençage et la constructibilité en construction hors chantier.	4.23	Créer des éléments de CAO de base.	
4.22	<b>Interpréter les plans de contreventement d'ingénierie pour le bois massif.</b>	4.24	<b>Extraire les informations de montage des modèles 3D.</b>	
<b>Outils pour l'installation du bois massif</b>				
<b>Théorie – 30 %</b>		<b>Mise en pratique – 70 %</b>		
5.21	Expliquer comment les méthodes d'usinage se rattachent aux tolérances et à la finition de surface pour le bois massif.	5.22	<b>Façonner, profiler et finir les surfaces selon les tolérances.</b>	
		5.23	<b>Fabriquer des gabarits et démontrer la maîtrise des outils.</b>	
<b>Quincaillerie et connexions pour le bois massif</b>				
<b>Théorie – 30 %</b>		<b>Mise en pratique – 70 %</b>		
6.21	Expliquer l'effet de couple, la ductilité et le comportement des connexions.	6.23	Installer des connecteurs pour le bois massif (plaques porte-couteau, étriers, armatures de résistance).	
6.22	Interpréter les détails de connexion des dessins d'atelier.	6.24	Installer des vis pour le bois massif dans les bons angles.	
<b>Gestion de l'humidité</b>				
<b>Théorie – 30 %</b>		<b>Mise en pratique – 70 %</b>		

7.21	Expliquer les répercussions de la saturation et de la pénétration de l'humidité sur les assemblages en bois massif.	<b>7.22 Surveiller le taux d'humidité pendant l'installation de la chape ou de la dalle de béton.</b>	interdisciplinaire des projets de bois massif. • Découverte ou résolution de problème guidée : l'instructeur ou l'institutrice introduit une tolérance ou un défi de connexion au milieu du projet; les apprenants et apprenantes doivent diagnostiquer et résoudre cela, reflétant une vraie prise de décision juste à temps sur le chantier. • Conférencier ou invité vidéo : un praticien ou une praticienne de l'industrie partage son expérience d'un vrai chantier de bois massif, en insistant sur le séquençage, la coordination de la chaîne d'approvisionnement et la collaboration entre les métiers.
<b>Travail sur chantier (état de préparation du site de travail du bois massif)</b>			
<b>Théorie – 30 %</b>		<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
8.21	Expliquer la logistique, les tolérances et la coordination avec d'autres métiers spécialisés.	<b>8.22 Utiliser le tachéomètre électronique pour la mise en place.</b> <b>8.23 Installer des membranes / une protection anti-incendie.</b>	
<b>Levage et élingage</b>			
<b>Théorie – 30 %</b>		<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
9.21	<b>Décrire les considérations pour le renversement des éléments verticaux et l'équilibre du centre de gravité.</b>	9.23 Poser/positionner avec précision les éléments de bois massif.	
9.22	<b>Identifier les différentes élingues de gréage, les pièces de quincaillerie et les accessoires des appareils de levage suspendus à un crochet.</b>	9.24 Créer un plan de levage pour une poutre de bois massif.	
		9.25 <b>Calculer les poids de charge pour le bois massif.</b>	
		9.26 <b>Appliquer les pratiques de levage pour les chantiers comportant plusieurs grues.</b>	
<b>Niveau 3</b>			
<b>Science du bois et techniques d'assemblage</b>			<b>Modalité et activités d'apprentissage</b>
<b>Théorie – 30 %</b>		<b>Mise en pratique – 70 %</b>	<b>Niveau 3</b> analyse et coordination  <b>Ancrage central : Projet de connexions sur les MMC ou projet de MMC pleine grandeur</b>  <b>Modalités suggérées</b> • Visite de terrain ou de chantier : lorsque possible, visiter un chantier de
3.11	<b>Analyser comment les conditions environnementales (humidité, rayons UV, feu) affectent la performance du bois et celle du bois massif.</b>	3.13 Mener des évaluations sur le terrain des pièces d'ingénierie (CLT, lamellé-collé, LVL, MPP) pour la détérioration, l'exposition à la carbonisation, la gerçure et des problèmes liés à l'humidité.	
3.12	Expliquer la couche de carbonisation.		
<b>Matériaux en bois massif</b>			
<b>Théorie – 30 %</b>		<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
2.31	Étudier les produits de bois massifs et les systèmes hybrides émergents.	2.32 Coordonner la logistique de manipulation du matériau de bois massif dans un environnement multimétier.	

<b>Planification préalable à la construction, coordination et collaboration</b>		<p>construction de bois massif en activité pour observer la livraison juste à temps, le fonctionnement des grues, la coordination entre les métiers et le séquençage en action.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Étude de cas avec modèle numérique : les apprenants et apprenantes analysent l'échafaudage et la faisabilité structurelle au moyen d'un modèle 3D, lisent des dessins d'atelier pour le bois massif et élaborent un plan de travail propre à la tâche, établissant les liens entre la CAO, l'état de préparation du chantier et les objectifs préalables à la construction.</li> <li>• Évaluation basée sur le projet : les apprenants et apprenantes réalisent une évaluation de type sur le terrain d'éléments d'ingénierie (détérioration, délamination, humidité) sur le projet en atelier et produisent un rapport écrit, reflétant les documents sur les chantiers professionnels.</li> <li>• Exercice d'élingage fondé sur un scénario : les apprenants et apprenantes calculent les poids de charge, situent le centre de gravité et élaborent un plan de levage pour un panneau</li> </ul>
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
3.31 Analyser les attentes concernant la collaboration (contribution de la phase de conception, détection des interférences, impacts sur les échéances) dans les projets de bois massif.	3.32 Coordonner les composantes de bois massif pour la livraison, l'échafaudage et les déplacements sur le chantier. <b>3.33 Appliquer des stratégies provenant de la formation sur le milieu de travail respectueux à des scénarios de projets réels.</b>	
<b>CAO et livraison numérique de projets</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
4.31 Analyser les éléments du modèle numérique pour l'échafaudage et la faisabilité structurelle.	<b>4.32 Utiliser les outils de présentation numérique pour le contreventement et l'alignement des panneaux.</b> 4.33 Lire/interpréter les dessins d'atelier pour le bois massif et les diagrammes d'assemblage.	
<b>Outils pour l'installation du bois massif</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
5.31 Évaluer les besoins pour la sélection des outils pour les connexions complexes ou les réparations du bois massif.	<b>5.32 Fabriquer et faire correspondre des bouchons de réparation perfectionnés pour le bois massif.</b>	
<b>Quincaillerie et connexions pour le bois massif</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
6.31 Analyser les tolérances des connexions par rapport aux tolérances de la charpenterie conventionnelle. 6.32 Expliquer les forces de cisaillement/tension et leurs effets sur l'installation en bois massif.	6.33 Proposer des solutions de dépannage et réparer les connexions de bois massif.	
<b>Gestion de l'humidité</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
7.31 Analyser les causes et les conséquences de l'exposition à l'humidité sur le chantier pour les matériaux en bois massif.	7.32 Mettre en œuvre des protocoles d'atténuation et de surveillance de la moisissure.	
<b>Travail sur chantier (état de préparation du site de travail du bois massif)</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	

8.31 Analyser les flux de travail sur le chantier et les interactions entre les métiers.	8.33 Élaborer les plans de travail propres à la tâche pour le projet de bois massif.	rectiligne utilisant le carrefour de constructibilité ou la maquette d'atelier, intégrant l'élingage aux objectifs de planification du chantier. • Scénario appliqué de milieu de travail respectueux : les apprenants et apprenantes réfléchissent à un scénario de projet impliquant un conflit entre les métiers ou une répartition de la communication et la mise en pratique de stratégies provenant de la formation sur le milieu de travail respectueux afin de proposer une résolution.
8.32 Expliquer l'importance de confirmer les mesures de l'altitude, avec un accent sur les mesures exclusives aux constructions en bois massif.	8.34 Confirmer les mesures de construction par rapport aux dessins architecturaux.	
<b>Levage et élingage</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>		
<b>Mise en pratique – 70 %</b>		
9.31 Analyser les configurations de levage et d'élingage pour les scénarios de charge de bois massif.	9.34 Faire fonctionner des outils d'élingage (enclenchements, élingues) et mettre en œuvre des plans de levage sûrs.	
9.32 Décrire les méthodes et les considérations pour la manipulation et le contrôle des charges en bois massif.	9.35 Trouver le centre de gravité sur un panneau rectiligne.	
9.33 Décrire les méthodes pour identifier les centres de gravité et l'équilibre de la charge dans les grands composants en bois.	9.36 Installer avec exactitude les points de levage sur un panneau rectiligne.	
<b>Niveau 4</b>		
<b>Science du bois et techniques d'assemblage</b>		<b>Modalité et activités d'apprentissage</b>
<b>Théorie – 30 %</b>		<b>Niveau 4</b> intégration, évaluation, leadership  <b>Ancrage central : Projet de MMC pleine grandeur et projet de synthèse intégré</b>
<b>Mise en pratique – 70 %</b>		
1.41 Évaluer la performance du cycle de vie, les risques pour la durabilité à long terme et les stratégies de maintenance pour les éléments structuraux en bois massif.	1.42 Élaborer des plans de remise en état pour les composants en bois massif endommagés, y compris pour les bouchons, la finition et les étapes de correction de l'humidité.	
<b>Matériaux en bois massif</b>		<b>Modalités suggérées</b> • Leadership dans un projet de synthèse : les apprenants et apprenantes créent l'échéancier d'un projet de construction en
<b>Théorie – 30 %</b>		
<b>Mise en pratique – 70 %</b>		
2.41 Évaluer la manière dont le produit de bois massif affecte la constructibilité, le séquençage, les tolérances et la performance à long terme.	2.43 Recommander des solutions de matériaux en bois massif pour les besoins distincts d'un projet.	
2.42 Évaluer les différences de tolérance entre les matériaux utilisés sur une construction en bois massif.	2.44 Calculer les différences de tolérance entre les matériaux utilisés sur une construction en bois massif.	

<b>Planification préalable à la construction, coordination et collaboration</b>		bois massif (avec les effets des écarts et des atténuations entre les métiers), un plan d'exécution des connexions et une stratégie de gestion de l'humidité, puis présentent et défendent leurs décisions auprès de leurs pairs ainsi que d'un examinateur ou une examinatrice de l'industrie. • Groupe de discussion de l'industrie ou examen d'expert : les apprenants et apprenantes reçoivent une rétroaction d'un entrepreneur praticien du bois massif ou d'un ingénieur ou d'une ingénieure au sujet de leurs plans de synthèse, renforçant les normes du monde réel et les attentes des nombreux intervenants. • Exercice de séquençage basé sur un modèle : les apprenants et apprenantes utilisent un modèle numérique pour identifier les conflits de coordination dans un assemblage préfabriqué et élaborent le séquençage de l'installation ou des stratégies de vérification sur le terrain, appliquant directement les objectifs de la CAO et préalables à la construction au niveau de la direction.
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
3.41 Évaluer la manière dont les décisions de la phase de conception affectent le coût, le séquençage et les dépendances en aval des projets de bois massif.	3.42 Créer un échancier de projet de construction en bois massif montrant les impacts des écarts et les mesures d'atténuation requises entre les corps de métiers.	
<b>CAO et livraison numérique de projets</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
4.41 Évaluer la coordination des flux de travail pour identifier les conflits potentiels dans les assemblages préfabriqués.	4.42 Créer des stratégies fondées sur le modèle pour le séquençage de l'installation ou la vérification sur le terrain du bois massif.	
<b>Outils pour l'installation du bois massif</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
5.41 Évaluer la qualité des travaux de fabrication à l'aide d'outils.	5.42 Élaborer des protocoles d'utilisation des outils pour les tâches avancées du bois massif (coupe de spécialité, renforcements, fraisage).	
<b>Quincaillerie et connexions pour le bois massif</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
6.41 Évaluer les stratégies de connexion pour les assemblages en bois massif, y compris les considérations associées au feu, aux secousses sismiques et à long terme.	6.42 Créer des plans d'exécution des joints pour les assemblages de bois massifs complexes.	
<b>Gestion de l'humidité</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
7.41 Élaborer les stratégies de gestion de l'humidité pour le cycle de construction complet.	7.42 Attribuer les responsabilités de gestion de l'humidité à des intervenants et coordonner les procédures sur le chantier.	
<b>Travail sur chantier (état de préparation du site de travail du bois massif)</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	

8.41 Identifier les optimisations de séquençage et les atténuations de risque à l'échelle du système.	8.42 Exécuter la coordination entre les métiers spécialisés selon les contraintes sur le chantier.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un plan d'élingage et de sécurité : les apprenants et apprenantes élaborent un plan complet de protection contre les chutes et un plan de levage juste à temps plus une livraison mixte de panneaux et de poutres en bois massif, intégrant les calculs des charges, la configuration de l'élingage et la coordination multimétier sur le chantier.</li> <li>• Enseignement par les pairs ou activité de mentorat : les apprenants et les apprenantes démontrent un protocole pour les outils, une technique de réparation ou une stratégie de connexion à leurs pairs, établissant les compétences de communication et de leadership nécessaires pour guider les travailleurs débutants et les travailleuses débutantes sur un chantier de bois massif.</li> </ul>
<b>Levage et élingage</b>		
<b>Théorie – 30 %</b>	<b>Mise en pratique – 70 %</b>	
9.41 Calculer les charges et sélectionner les configurations d'élingage appropriées pour les assemblages d'ingénierie.	<p><b>9.42 Créer un plan de protection contre les chutes pour une équipe de taille moyenne.</b></p> <p>9.43 Créer un plan de levage pour une livraison juste à temps de divers panneaux et poutres.</p>	

## Perfectionnement du corps enseignant pour la formation sur le bois massif et la construction hors chantier

Après avoir identifié les objectifs d'apprentissage sur le bois massif pour les futurs charpentiers et les futures charpentières, l'équipe du projet a mené une évaluation des besoins de perfectionnement du corps enseignant. L'évaluation des besoins était axée sur la manière dont le corps enseignant de la charpenterie peut se fonder sur son expertise existante pour prolonger son niveau de connaissances des matériaux en bois massif, des outils, des processus et des outils de construction numériques tandis qu'il se prépare à enseigner le bois massif dans les programmes de formation du bois massif de tous les niveaux. Les questions guides de l'évaluation des besoins étaient :

1. Quels domaines de connaissances du bois massif et d'expériences pratiques aideront le corps enseignant en charpenterie à se sentir prêt à enseigner le bois massif?
2. Quelles sont les possibilités de perfectionnement professionnel auxquelles le corps enseignant pourrait participer ou s'intéresser pour rehausser sa capacité à enseigner le bois massif?
3. Quelles sont les ressources dont le corps enseignant ou les départements de charpenterie ont besoin pour fournir efficacement une formation sur le bois massif? (ressources physiques et numériques, ressources d'apprentissage, espace)
4. Quels sont les obstacles potentiels au perfectionnement du corps enseignant et à l'intégration du programme d'études sur le bois massif dans la formation de charpenterie?

### **Collecte de données – Atelier national de charpenterie pour le corps enseignant**

Dix-huit membres expérimentés du corps enseignant provenant de six établissements d'études postsecondaires et organismes de formation dans quatre provinces ont collaboré pour identifier une liste initiale de compétences du corps enseignant nécessaires pour une auto-efficacité élevée dans l'enseignement du bois massif lors d'un atelier intensif de trois jours organisé au BCIT en novembre 2025. L'expérience préalable avec le bois massif des participants et participantes du corps enseignant variait grandement, allant d'aucune expérience directe de chantier avec le bois massif aux instructeurs et instructrices qui sont des installateurs et installatrices de bois massif hautement compétents avec une robuste expérience de l'industrie. Cette variation concernant l'expérience constitue un échantillon typique du corps enseignant en charpenterie au Canada : tous les membres du corps enseignant sont hautement compétents sur le terrain, mais ils n'ont pas tous été exposés au bois massif en raison de sa nouveauté comme matériau de construction fréquent, de la portée de métier des membres du corps enseignant ou de leur emplacement et de leur proximité avec des chantiers de bois massif actifs. Par exemple, la construction en bois massif sur les campus des établissements d'études postsecondaires a contribué à l'accès au bois massif et à la formation sur ce sujet parmi les instructeurs et instructrices (p. ex., la résidence Brock Commons de l'Université de la Colombie-Britannique, la résidence Tall Timber Housing du British Columbia Institute of Technology, la résidence étudiante de l'Université de la vallée du Fraser, la tour académique de l'Université de Toronto, le carrefour d'apprentissage en ingénierie de l'Université du Nouveau-Brunswick, la résidence Tall Timber de l'université Simon Fraser).

### **Collecte de données – Entretiens individuels et rétroaction du réseau**

Tout au long du projet, des entretiens et consultations individuels ont été menés avec plus de 50 membres du réseau MTAT afin d'élargir et de confirmer la liste initiale. Les compétences du corps enseignant ont également été partagées avec tous les membres du réseau MTAT pour les valider.

## **Constats – Compétences pour le perfectionnement du corps enseignant**

Les principales compétences et activités du corps enseignant ont été identifiées et regroupées pour s'aligner sur les neuf grandes catégories d'objectifs d'apprentissage : science du bois et techniques d'assemblage; matériaux en bois massif; planification préalable à la construction, coordination et collaboration; CAO et livraison numérique de projets; outils pour l'installation du bois massif; quincaillerie et connexions pour le bois massif; gestion de l'humidité; travail sur chantier (état de préparation du site de travail du bois massif); et élingage. La liste détaillée des compétences est résumée au tableau ci-dessous.

Les compétences identifiées peuvent servir de cadre pour concevoir les activités de perfectionnement professionnel destinées au corps enseignant en charpenterie. L'objectif des activités de perfectionnement du corps enseignant est d'élargir l'expérience des instructeurs et instructrices, de sorte qu'ils puissent façonner des pratiques de construction efficaces pour les étudiants et étudiantes. En plus des connaissances théoriques pertinentes concernant le bois massif, les instructeurs et instructrices qui ont participé au projet ont insisté sur la nécessité d'une mise en pratique concrète avec les matériaux en bois massif et ont recommandé de créer un « camp d'entraînement » pour les instructeurs et instructrices, où les membres du corps enseignant en charpenterie peuvent expérimenter le processus d'installation en bois massif et observer directement les défis et les solutions. Cette expérience d'apprentissage fournira aux instructeurs et instructrices une large gamme d'exemples qu'ils pourraient utiliser dans leur enseignement et les partager avec leurs étudiants et étudiantes.

## **Constats – Obstacles à la mise en œuvre du cadre de formation pour la construction en bois massif**

Dans le cadre du processus de consultation, l'apport du corps enseignant et de la formation de partout au Canada portait largement sur les défis de la mise en œuvre d'une formation sur le bois massif dans les programmes d'études en charpenterie, en menuiserie et pour d'autres métiers. La liste des obstacles identifiés par les participants et participantes du réseau, ainsi que les stratégies potentielles pour surmonter ces obstacles sont indiquées dans la section ci-dessous, après le tableau des compétences du corps enseignant.

## **Comment utiliser le cadre**

Le cadre de perfectionnement des compétences du corps enseignant peut être utilisé de plusieurs manières. D'abord, les instructeurs individuels et instructrices individuelles peuvent l'utiliser comme outil pour réfléchir à leurs propres compétences d'enseignement concernant le bois massif. Ensuite, les départements peuvent l'utiliser comme point de départ pour planifier les activités de perfectionnement professionnel pour leurs groupes d'enseignants et enseignantes. Enfin, il peut être utilisé pendant les examens du programme ou du

programme d'études comme outil pour identifier les lacunes du programme d'études actuel et de l'expertise du corps enseignant, ainsi que pour appuyer l'intégration de la construction en bois massif dans les programmes d'études de métiers existants.

## Tableau de perfectionnement du corps enseignant en charpenterie

<b>Science du bois et techniques de menuiserie</b>		
<b>Théorie</b>	<b>Activités pour rehausser l'apprentissage du corps enseignant</b>	<b>Ressources d'enseignement nécessaires pour la mise en œuvre en classe</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Faits de base concernant le bois massif</li> <li>Durabilité du bois massif</li> <li>Avantages du captage du dioxyde de carbone</li> <li>Comportement du feu ou de la carbonisation comparativement à la charpente de bois</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assister à une introduction au programme sur le bois massif</li> <li>Assister à des séances d'information et lire des études de cas (tenues par le CCB et WoodWorks et d'autres organismes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon de matériaux en bois massif</li> <li>Glossaire des termes du bois massif (avec des images)</li> <li>Données sur la durabilité du bois massif (p. ex., comparaison de la réduction des émissions)</li> <li>Infographies avec</li> <li>Mythes et faits concernant le bois massif</li> <li>Durabilité du bois massif</li> <li>Avantages du bois massif</li> </ul>
<b>Matériaux en bois massif</b>		
<b>Théorie</b>	<b>Activités pour rehausser l'apprentissage du corps enseignant</b>	<b>Ressources d'enseignement nécessaires pour la mise en œuvre en classe</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Expliquer les avantages de la construction en bois massif (direction de l'industrie, compétences en employabilité, emplois d'avenir, aucune compétence prête)</li> <li>Expliquer les caractéristiques uniques et les avantages des approches de construction hors chantier</li> <li>Réfuter efficacement les mythes concernant le bois massif (feu, humidité, tremblements de terre, durabilité, intégrité structurelle)</li> <li>Histoire du bois massif</li> <li>Valeur R</li> <li>Acoustique</li> <li>Comment le bois massif interagit avec les autres matériaux (enveloppe de bâtiment)</li> <li>Coûts des matériaux en bois massif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visiter des usines de fabrication du bois massif (Element5, Nordic, Kalesniskoff, Passive House BC, etc.)</li> <li>Visiter des bâtiments de démonstration</li> <li>Assister à d'importantes conférences (Forum Holzbau en Autriche, Conférence internationale sur le bois massif à Portland, Mass Timber+ à Philadelphie, WoodRise à divers emplacements)</li> <li>Inviter les experts de l'industrie dans la région pour des conférences afin d'animer des ateliers ou de parler dans des groupes de discussion sur le campus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillons de matériaux (CLT, lamellé-collé, DLT, NLT)</li> <li>Trousses d'échantillons et maquettes</li> <li>Laboratoires mobiles pour la livraison dans la communauté</li> <li>Site d'enseignement pour les activités d'apprentissage sur le bois massif : un espace où installer des maquettes ou de petites structures en bois massif.</li> <li>Idées pour des projets pratiques et collaboratifs comme le carrefour sur la constructibilité du BCIT (avec des lignes directrices sur l'animation et des stratégies pour l'évaluation ou la grille d'évaluation)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Échéanciers de production et disponibilité des matériaux en bois massif</li> </ul>		
Planification préalable à la construction, coordination et collaboration		
Théorie	Activités pour rehausser l'apprentissage du corps enseignant	Ressources d'enseignement nécessaires pour la mise en œuvre en classe
<ul style="list-style-type: none"> <li>Articuler le rôle essentiel de la modélisation des données du bâtiment dans la planification préalable à la construction</li> <li>Collaborer sur la protection contre les incendies avec tous les sous-métiers</li> <li>Communiquer les échéances aux sous-métiers</li> <li>Comprendre l'effort de l'équipe concernant les membranes pare-air</li> <li>Séquençage d'une tâche – ce qui est préinstallé et ce qui est installé sur le chantier</li> <li>Comparer le bois massif avec d'autres approches de construction (béton, acier, charpente de bois)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participer à une simulation collaborative fondée sur la MDB (planification préalable à la construction et détection des conflits)</li> <li>Conférenciers et conférencières de l'industrie qui partagent des détails sur le processus de construction en bois massif, partages des réussites, des erreurs et des leçons retenues</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Études de cas avec des détails réalistes sur le processus de construction, exposant des données sur l'impact des erreurs et de retards, les rajustements, les réussites et les délais. (Matériaux nécessaires : description de cas, matériaux de soutien, plan d'animation)</li> <li>Activités de séquençage. Par exemple : l'instructeur ou l'institutrice demande aux apprenants et apprenantes de créer un échéancier pour le projet, puis d'aborder un défi ou un développement inattendu, comme un camion qui est arrêté à la frontière, un conteneur qui n'arrive pas. (Ressources nécessaires : diapositives avec une description du projet, dessins, cartes des composants du projet, diapositives avec courbe, questions de compte rendu, principaux points à retenir)</li> <li>Partenariats avec l'industrie pour assurer la participation de conférenciers et conférencières (en virtuel ou enregistré)</li> <li>Vidéos en intervalle de temps de la construction de bâtiments en bois massif</li> </ul>
CAO et livraison numérique de projets		
Théorie	Activités pour rehausser l'apprentissage du corps enseignant	Ressources d'enseignement nécessaires pour la mise en œuvre en classe
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendre les avantages et les inconvénients des plateformes logicielles fréquemment utilisées par les travailleurs spécialisés et travailleuses spécialisées dans l'industrie du bois massif</li> <li>Expliquer le rôle de la modélisation numérique dans la construction en bois</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ouvrir et lire des dessins 3D, des modèles et des plateformes numériques et y naviguer</li> <li>Suivre de cours de MDB et de CAO</li> <li>Collaborer avec les départements de génie civil et d'architecture pour créer des</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillonner des jeux de dessins numériques ou des copies numériques des bâtiments sur le campus ou près du campus</li> <li>Stratégies et solutions d'adaptation pour les étudiants à distance présentant des défis liés à l'accessibilité (vitesse Internet, équipement, habileté numérique)</li> </ul>

massif (MDB) → Décrire la détection des conflits dans la MDB → Importance de faire confiance au modèle ou plan et de se fier à la MDB	possibilités d'apprentissage relatives à la MDB	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liste de plateformes logicielles fréquemment utilisées par les travailleurs spécialisés et travailleuses spécialisées de l'industrie du bois massif</li> <li>Accès au logiciel pour obtenir de l'expérience en navigation sur plusieurs plateformes (aucune norme industrielle)</li> </ul>
<b>Outils pour l'installation du bois massif</b>		
<b>Théorie</b>	<b>Activités pour rehausser l'apprentissage du corps enseignant</b>	<b>Ressources d'enseignement nécessaires pour la mise en œuvre en classe</b>
	Expérience concrète avec les outils et la quincaillerie propres au bois massif : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vis pour le bois</li> <li>• Perceuses à couple élevé</li> <li>• Mortaiseuse à chaîne d'extraction de poutres</li> <li>• Scie à chaîne avec accessoires</li> <li>• Fabrication de gabarit</li> <li>• Modèles (impressions 3D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accès à l'équipement énuméré à gauche (sur le campus, par prêt ou sur le chantier)</li> </ul>
<b>Quincaillerie et connexions pour le bois massif</b>		
<b>Théorie</b>	<b>Activités pour rehausser l'apprentissage du corps enseignant</b>	<b>Ressources d'enseignement nécessaires pour la mise en œuvre en classe</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre les tolérances</li> <li>• Coupe-feu</li> <li>• Coût et disponibilité de la quincaillerie et des assemblages pour le bois massif</li> <li>• Contrôle de la qualité : Précision ou au QC → utiliser uniquement les vis spécifiées, ne pas simplement remplacer</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Échantillons de connexions et de vis pour le bois massif</li> <li>• Échantillons de connexions, de pièce de fixation et de vis</li> <li>• Glossaire des connexions, des pièces de fixations du bois massif – avec images (en couleur)</li> </ul>
<b>Gestion de l'humidité</b>		
<b>Théorie</b>	<b>Activités pour rehausser l'apprentissage du corps enseignant</b>	<b>Ressources d'enseignement nécessaires pour la mise en œuvre en classe</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comme le bois massif « interagit » avec d'autres matériaux (enveloppe du bâtiment, course sur la plateforme)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Étalonner et utiliser un humidimètre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Études de cas</li> <li>• Lignes directrices des fabricants</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comment créer un plan de gestion de l'humidité</li> <li>• Entreposage et protection des matériaux en bois massif</li> <li>• Zones climatiques</li> <li>• Comment les conditions environnementales affectent le bois massif</li> <li>• Stratégie et échéancier pour la mise en forme et le retrait des éléments de mise en forme</li> <li>• Finition et variation concernant l'impact et l'humidité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assister à des séances d'information et lire des études de cas (tenues par le CCB et WoodWorks, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vidéos, contrats, fiches techniques, rapports de coûts, dessins</li> <li>• Exemples de plans de gestion de l'humidité</li> <li>• Listes de contrôle pour la gestion de l'humidité</li> </ul> <p>→ que faire si quelque chose devient humide → comment le sécher correctement → que chercher ou mesurer → que signaler au superviseur</p>
<h3>Travail sur chantier (état de préparation du site de travail du bois massif)</h3>		
Théorie	Activités pour rehausser l'apprentissage du corps enseignant	Ressources d'enseignement nécessaires pour la mise en œuvre en classe
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Séquençage, exactitude, tolérances, vitesse d'installation.</li> <li>• Mentalité associée au bois massif ou à la construction hors chantier</li> <li>• Séquençage d'une tâche – ce qui est préinstallé et ce qui est installé sur le chantier</li> <li>• Mise en place – exactitude (à quel niveau et pourquoi?)</li> <li>• Tolérances – différence dans les tolérances entre le béton, l'acier et le bois massif</li> <li>• Vitesse de travail ou séquence (p. ex., 8 minutes pour installer de l'époxy)</li> <li>• Vitesse de construction (plancher/jour) → conséquences pour la sécurité</li> <li>• Taille du panneau, points de pincement ou points chauds</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stage pratique sur l'installation du bois massif ou expérience similaire d'apprentissage pratique</li> <li>• Échange de travail de l'industrie : organiser une expérience sur le chantier en partenariat avec des entrepreneurs ouverts à accueillir des instructeurs et instructrices</li> <li>• Visite d'un chantier – pour voir la « livraison juste à temps » lorsque les matériaux passent du camion à la grue et en l'air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Études de cas sur la sécurité et exposition aux flux de travail juste à temps</li> <li>• Études de cas complets mettant en valeur la réalité du processus de construction – erreurs, retards, ajustements, réussites, échéances</li> <li>• Infographies, fiches de données et documents pédagogiques orientés vers le public expliquant les avantages du bois massif (coût, vitesse, réduction du bruit, chantier plus propre, moins de déchets, durabilité, etc.)</li> <li>• Études de cas axées sur la sécurité <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Travailler en hauteur</li> <li>→ Ergonomie pour la quincaillerie liée au bois massif</li> <li>→ Différences de poids des perceuses et des vis</li> <li>→ Petites astuces du métier pour le bois massif</li> </ul> </li> </ul>
<h3>Levage et élingage</h3>		
Théorie	Activités pour rehausser l'apprentissage du corps enseignant	Ressources d'enseignement nécessaires pour la mise en œuvre en classe
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les pratiques d'élingage propres au bois massif, la communication par radio, l'inspection et les mesures de sécurité</li> </ul>	<p>Expérience pratique avec :</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grue sur le campus (grue-araignée, mobile, flèche sur portique, etc.)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre les répercussions de l'utilisation d'une grue et du temps d'accrochage sur la progression du projet et le séquençage; comprendre que le temps d'accrochage est coûteux et précieux</li> <li>• Considérations en matière de sécurité pour l'élingage du bois massif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les accessoires fréquents pour l'élingage du bois massif (radio, à distance, dégagement)</li> <li>• Quincaillerie d'élingage fréquente pour le bois massif (embrayage combiné, élingues synthétiques, ancrages)</li> <li>• Inspection des points de prélèvement</li> <li>• Centres de gravité combinés</li> <li>• Ajustement à différentes grues → impact sur la productivité</li> <li>• Comment protéger les matériaux pendant l'élingage</li> <li>• Élingage comme étape d'inspection → vérifier l'ajustement avant le levage</li> <li>• Élingage à l'aveugle et communication par radio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensemble complet d'équipement de levage, de quincaillerie, d'élingues et de crochets</li> <li>• Vidéos sur les éléments du bois massif qui sont soulevés et déposés</li> </ul>
---	--	---

## Obstacles à la mise en œuvre de la formation sur le bois massif pour les métiers et solutions proposées

Le corps enseignant en charpenterie a identifié des obstacles à l'intégration du bois massif dans le programme d'études en charpenterie à trois niveaux : individuel ou institutionnel, provincial et national. Les solutions à ces défis varient grandement selon l'emplacement et seront différentes dans les centres urbains et les régions situées plus loin des installations de fabrication ou des chantiers actifs de bois massif. C'est l'une des raisons pour lesquelles les participants et participantes ont recommandé de créer un camp d'entraînement pour la formation des instructeurs et instructrices qui peut être offert sur la côte est comme sur la côte ouest, afin de fournir un accès à la formation aux instructeurs et instructrices qui n'ont pas les moyens ou la possibilité d'accéder à la formation sur le bois massif grâce à leur syndicat (comme le centre de formation du United Brotherhood Carpenters à Las Vegas) ou d'autres organismes.

### Obstacles et solutions au niveau individuel ou institutionnel

#### Temps alloué au perfectionnement du corps enseignant

- L'un des plus grands obstacles identifiés était de trouver le temps de perfectionner les connaissances sur le bois massif et l'efficacité personnelle dans l'enseignement concernant le bois massif. Les solutions possibles comprennent d'offrir un rachat de temps pour l'élaboration des cours et de courts congés à des fins d'apprentissage, ainsi que d'encourager les membres du corps enseignant à apprendre aux côtés des étudiants et étudiantes en organisant des visites sur des chantiers de bois massif actifs ou dans des installations de fabrication du bois massif.

- L'élaboration collaborative des cours et le partage des ressources entre les institutions de la même région ou entre les départements du même établissement ont également été identifiés comme des solutions possibles pour surmonter ce défi (p. ex., collaboration entre la charpenterie et le génie civil sur les cours de MDB ou de conception numérique et l'amélioration des compétences du corps enseignant).

### **Motivations et mesures incitatives pour le corps enseignant**

- La direction des départements et les dirigeants des établissements d'études postsecondaires identifiés ont pointé le fait de trouver des membres du corps enseignant motivés comme un obstacle potentiel. Les solutions possibles peuvent inclure d'appuyer l'intégration du bois massif comme innovation dans l'enseignement et établir des liens entre les membres du corps enseignant et les responsables des subventions institutionnelles ou offrir un financement pour la participation à une conférence concernant le bois massif ou à une visite d'usine et demander aux membres du corps enseignant d'intégrer leurs apprentissages à leur enseignement. Les dirigeants ont insisté sur le soutien des champions du corps enseignant enthousiastes dans les étapes initiales de l'intégration au programme d'études, plutôt que d'exiger que tous les membres du corps enseignant incluent le bois massif dans leur enseignement.
- Soutien des dirigeants institutionnels : Les membres du corps enseignant ont identifié le besoin de champions au niveau des cadres – les dirigeants scolaires et les membres de la direction qui comprennent les futures directions de l'industrie et qui peuvent réclamer des installations et des fonds. Les dirigeants syndicaux en charpenterie ont également insisté sur le besoin d'éduquer les dirigeants syndicaux provenant du milieu automobile qui connaissent moins le contexte de la charpenterie, puisqu'ils ne connaissent probablement pas les besoins uniques de la formation en charpenterie en ce qui a trait aux installations et aux besoins d'espace.

### **Trouver « le temps et l'espace » dans le programme d'études sur le bois massif**

- Comme les membres du corps enseignant de toutes les disciplines, les instructeurs et instructrices de charpenterie ont l'impression que le programme d'études est « très rempli » et qu'ils n'ont pas beaucoup de souplesse pour ajouter de nouveaux modules à un horaire déjà chargé. Les ressources du MTAT et le cadre du programme d'études partagés dans le cadre de ce projet pourraient aider à surmonter cet obstacle en identifiant les principaux points dans la formation en charpenterie où les cours peuvent être perfectionnés avec des études de cas sur le bois massif, l'utilisation d'outils, les exemples de matériaux et de courtes expériences pratiques afin de promouvoir l'exposition au bois massif tôt dans la formation en charpenterie.
- Le corps enseignant a également souligné qu'il est difficile de faire intervenir des conférenciers et conférencières spécialistes de l'industrie qui travaillent dans un milieu au rythme rapide. Parmi les possibles solutions que les établissements d'études postsecondaires ont utilisées avec succès, il y a l'invitation d'experts et expertes de l'industrie à faire une présentation virtuelle, un enregistrement ou à réutiliser les présentations d'experts et expertes; l'organisation de visites virtuelles des chantiers de construction ou des installations de production; et l'invitation de conférenciers ou conférencières qui visitent déjà la région pour des conférences et des foires commerciales connexes au bois massif, comme WoodRise ou Buidlex, afin de réduire leurs coûts de déplacement et le temps d'engagement requis.

### **Manque d'équipement**

- Le corps enseignant a indiqué que les campus et les établissements ne peuvent pas toujours tenir l'équipement de plus grande taille requis pour l'apprentissage expérimental du bois massif (p. ex., une grue assez grande, la disponibilité de l'espace pour monter une structure de maquette à l'intérieur ou à l'extérieur; le transport pour les maquettes existantes).
- De possibles solutions peuvent comprendre la collaboration avec l'industrie pour utiliser de l'équipement sur prêt pour de courtes périodes; le partage d'équipement avec les établissements voisins ou les différents départements.
- La collaboration peut inclure le partage de licences de logiciels (comme Cadwork) entre les départements (p. ex., collaboration entre les programmes de charpenterie, de menuiserie, de génie civil et de technologies de l'architecture).
- Un nouvel équipement adapté au bois massif nécessite également que les membres du corps enseignant soient formés pour l'utiliser (p. ex., instructeur qualifié pour faire fonctionner une grue plus grande), ce qui exige temps et argent.

### **Difficulté à accéder à la formation dans des lieux géographiquement éloignés**

- Les solutions possibles pour promouvoir un meilleur accès pour les étudiants et étudiantes et le corps enseignant peuvent inclure des laboratoires mobiles sur le bois massif qui peuvent amener l'apprentissage expérimental dans les communautés à l'extérieur des grands centres urbains.

### **Obstacles pour les étudiants et étudiantes (niveau individuel)**

Actuellement, la formation pour le bois massif est offerte en formation continue, par le biais de programmes d'études à temps partiel les soirs ou les fins de semaine et en ligne. Elle est complétée par quelques cours pratiques intensifs, comme le stage pratique de deux semaines offert à la fin du certificat d'associé en construction de bois massif du BCIT. Bien que ces programmes sont conçus pour répondre aux besoins des participants et participantes qui travaillent déjà dans l'industrie, les obstacles demeurent nombreux pour les étudiants et étudiantes, notamment :

- le transport entre les communautés ou régions éloignées et les campus où la formation pratique est offerte;
- les limitations pour les étudiants et étudiantes qui assument des responsabilités liées à la garde d'enfants et de soins aux aînés qui ne peuvent pas assister à une formation intensive d'une journée complète;
- le temps disponible limité à l'extérieur de l'emploi à temps plein et des responsabilités familiales, particulièrement pendant la haute saison de la construction;
- un financement limité est disponible pour les droits de scolarité et aucune subvention salariale n'est offerte dans aucun programme, plusieurs participants potentiels n'étant pas en mesure de cesser de travailler pour participer à une formation de perfectionnement;
- Possibilités de stages limitées : il est nécessaire d'encourager les entrepreneurs et les fournisseurs à accepter des apprentis et apprenties de niveaux inférieurs et à investir dans leur formation – pas seulement des apprentis et apprenties de niveau 4.

Les solutions potentielles pour soutenir les étudiants et étudiantes pourraient comprendre : plus de formation pratique offerte les fins de semaine, des laboratoires de formation mobiles disponibles dans de plus petites communautés à l'extérieur des centres urbains afin de réduire les déplacements vers la formation.

### **Obstacles provinciaux et promotion**

Les obstacles et leurs potentielles solutions à l'échelle provinciale sont principalement centrés sur la nécessité d'une coordination et d'une collaboration entre le gouvernement, l'industrie et les établissements d'études postsecondaires, particulièrement autour d'une promotion bien coordonnée et du partage des ressources entre les organisations qui travaillent à encourager l'adoption du bois massif et la construction hors chantier à plusieurs niveaux.

### **Manque de gouvernance coordonnée ou de cadre de transformation de l'industrie**

- Les participants et participantes de partout au pays ont exprimé le besoin d'une plus grande harmonisation des initiatives provinciales (et nationales), nécessaire pour soutenir la transformation de la construction.
- Les participants et participantes ont relevé une incohérence dans les initiatives gouvernementales et la promotion aux niveaux provincial et fédéral, et ont noté que les initiatives et les efforts de promotion investis pendant un gouvernement sont souvent perdus lorsqu'il y a un changement dans la structure du leadership ou des ministères. Ils ont souligné qu'une plus grande harmonisation entre les initiatives, le financement et les mesures incitatives offertes par les ministères axés sur la foresterie, les ressources naturelles et la construction faciliterait la transformation de l'industrie.

### **Obstacles économiques et de métiers**

- Le manque de mesures incitatives : Les participants et participantes ont noté le manque de mesures incitatives économiques pour la transformation de l'industrie ainsi que pour la formation (deux mesures incitatives pour les promoteurs qui valorisent l'adoption du bois massif) et des mesures incitatives pour les travailleurs spécialisés et les travailleuses spécialisées afin de participer à une formation de perfectionnement et spécialisée sur le bois massif (comme des subventions pour frais de scolarité, des prêts étudiants, du soutien pour garde d'enfants pendant la formation).
- Les obstacles de métiers, tout comme la disponibilité limitée des matériaux dans certaines provinces (p. ex., Manitoba), notamment le coût d'accès aux matériaux (y compris le bois massif ainsi que les connexions et les pièces de fixation); les délais pour rupture de stock de longue durée lorsque les composants doivent être expédiés d'Europe.
- Les solutions possibles peuvent comprendre des remises pour l'utilisation de matériaux durables, des conceptions à zéro émission, (pour les entrepreneurs ou les promoteurs?).

### **Plus de collaboration nécessaire entre l'industrie et le milieu de l'éducation et entre les établissements d'études postsecondaires**

- Les participants et participantes de partout au pays ont insisté sur la nécessité d'une plus grande collaboration entre l'industrie et les établissements d'enseignement, ainsi qu'entre ces établissements pour exposer des approches novatrices en construction, pour mettre en valeur des solutions, pour offrir des visites de chantier et pour partager les ressources de formation.
- Ils ont observé avec préoccupation qu'il y a moins de collaboration entre les établissements d'études postsecondaires actuellement qu'il y a dix ans en raison des récentes coupes budgétaires importantes dans l'enseignement supérieur. Les obstacles à la collaboration comprennent les politiques inflexibles concernant le transfert des crédits, les programmes offerts conjointement, les exigences en matière de résidence pour les programmes collaboratifs, les processus d'approvisionnement des établissements d'études postsecondaires qui limitent la collaboration avec l'industrie ou qui font qu'il est difficile de payer des experts de l'industrie pour contribuer à des cours.

- Les étudiants et étudiantes des programmes de métiers ont tendance à poursuivre leur éducation localement. Par conséquent, la collaboration au sein de la province où se trouve un établissement est parfois plus difficile, alors que la collaboration entre des établissements d'études postsecondaires de différentes provinces et régions est plus facile, car ces établissements ne sont pas en concurrence pour attirer les mêmes étudiants et étudiantes.

### **Initiatives de formation interdisciplinaire en charpenterie – Charpentiers, ingénieurs et architectes dans le même espace d'apprentissage**

- Une plus grande collaboration est nécessaire avec les organismes provinciaux pour les architectes et les ingénieurs et ingénieures afin d'offrir une formation interprofessionnelle sur le bois massif qui met l'accent sur la planification préalable à la construction et sur la collaboration interprofessionnelle pendant les projets de construction hors chantier.
- Un programme qui surmonte cet obstacle est la microcertification en génie appliqué du bois massif du BCIT. Il s'agit d'un programme conçu pour les ingénieurs structurels et ingénieures structurelles qui est empreint d'apprentissage expérimental en charpenterie et d'installation en bois massif. Les participants et participantes apprennent les principes de conception des bâtiments en bois massif, puis obtiennent une expérience pratique sur la structure du bois massif qui modélise un grand nombre de composants structurels, divers dispositifs de connexion et de fixation, et qui leur permet de découvrir les tolérances propres au bois massif. Le composant de l'apprentissage pratique utilise le carrefour de connexions et de constructibilité en bois massif du BCIT.

### **Inspection en bâtiment : formation sur le bois massif et la construction hors chantier pour les inspecteurs et inspectrices en bâtiment**

- Les partenaires de l'industrie ont insisté sur le fait que le coût élevé des inspections augmente considérablement le coût des projets en bois massif. Nous avons entendu que les entreprises doivent engager des spécialistes du code uniquement pour se préparer aux inspections, occasionnant plus de 10 000 \$ en coûts supplémentaires. Les entrepreneurs et entrepreneuses et les ingénieurs et ingénieures trouvent qu'ils dépensent des centaines d'heures pour expliquer chaque nuance d'un bâtiment en bois massif aux inspecteurs et inspectrices qui n'ont pas les connaissances et les antécédents pour évaluer si les matériaux, les connexions et les approches d'installation sont appropriés. À cause des inspecteurs et inspectrices mal informés, les installateurs et installatrices doivent photographier chaque connexion pour pouvoir montrer et documenter chaque étape de l'installation. Les fabricants se sont adaptés en filmant chaque étape de production et en créant des archives qui permettent aux inspecteurs et inspectrices de vérifier la fabrication de chaque composant de bâtiment en vidéo, sans avoir à défaire les composants préfabriqués (le code de l'élément correspond au code de l'enregistrement vidéo). Bien que cette technologie offre une solution provisoire, elle est également coûteuse et chronophage.
- Les partenaires de l'industrie ont insisté sur le fait que les villes et les provinces doivent exiger que leurs inspecteurs et inspectrices se perfectionnent et comprennent mieux les innovations en construction, de sorte qu'ils n'utilisent pas les normes de construction conventionnelles pour les projets de construction hors chantier et en bois massif.
- La formation ou le perfectionnement en bois massif requis offerts par les établissements d'études postsecondaires aideraient à réduire cet obstacle de façon importante. La formation initiale peut être offerte en ligne, mais la formation comprendrait idéalement un volet pratique (comme une expérience avec le carrefour de formation de connexions et de constructibilité en bois massif du CBIT ou les maquettes en bois massif de l'Université de la Colombie-Britannique).

- En Colombie-Britannique, la Building Officials Association (BOABC) a montré un fort intérêt pour une collaboration et a invité des membres de l'équipe de formation sur le bois massif du BCIT à faire une présentation lors de leurs réunions régionales.

## **Obstacles nationaux et solutions potentielles**

### **Programme d'études harmonisé en charpenterie Sceau rouge**

- Le programme national d'études harmonisé en charpenterie est à la fois une réussite de collaboration interprovinciale et un obstacle à la formation pour l'innovation dans la construction. Il permet une mobilité entre les provinces tout en étant un cadre moins souple, ce qui rend la mise en œuvre des changements (comme l'intégration des compétences relatives au bois massif) très lente. Actuellement, le programme d'études harmonisé en charpenterie Sceau rouge a été adopté dans toutes les provinces, sauf l'Ontario. On s'attend à ce qu'il soit également adopté en Ontario dans un avenir proche.
- L'objectif à long terme du réseau MTAT est de promouvoir les changements des normes Sceau rouge pour y inclure les compétences relatives au bois massif. Ce processus devrait pendre plusieurs années.

### **Une norme professionnelle nationale est nécessaire pour la construction et l'installation en bois massif**

- Les participants et participantes ont insisté sur le besoin d'une norme nationale qui situe le bois massif à l'intersection des normes existantes – puisque cela s'appuie sur les compétences de la charpenterie ainsi que de l'aciérie, avec un accent sur les compétences de charpenterie et de menuiserie, rehaussé par une compréhension du gréage et de la planification préalable à la construction ainsi que des approches de construction hors chantier novatrices.

### **Une plus grande collaboration entre les agences fédérales est nécessaire**

- Les partenaires de l'industrie et les établissements d'études postsecondaires ont insisté sur la nécessité d'une collaboration entre les agences fédérales afin de fournir un soutien cohérent, d'harmoniser les sources de financement et de partager les objectifs des ressources et des initiatives développées grâce à ces programmes (par exemple, Ressources naturelles Canada et le PFIMS financent tous deux des programmes pour la formation sur le bois massif. Le premier auprès des établissements d'études postsecondaires et le second auprès des syndicats qui soutiennent la formation sur le bois massif).
- Les partenaires de l'industrie ont également relevé la nécessité d'une coordination pancanadienne pour soutenir la production de bois massif et la construction hors chantier.
- Ils ont indiqué que le bois massif offre un important matériau de remplacement à un moment où les tarifs douaniers sur l'acier augmentent, mais le message stratégique fédéral n'a pas mis en valeur ce substitut.

### **Soutien pour la construction hors chantier**

- Les membres du réseau ont indiqué qu'ils sont peu disposés à apporter des changements sans consultation approfondie avec l'industrie, sans évaluation des besoins et sans recherche du marché.

- Les codes canadiens du bâtiment constituent une mosaïque provinciale et territoriale. Un fabricant qui exploite une seule usine, mais qui dessert des clients partout au Canada doit naviguer entre les divergences des interprétations provinciales, territoriales et municipales des codes – un paysage réglementaire fragmenté qui crée de l’incertitude, ralentit la production, augmente les coûts et restreint la disponibilité des produits modulaires. Il s’agit de l’ennemi fondamental de la construction hors chantier, qui n’atteint ses avantages en matière de coûts et d’efficacité que par *la répétition et la mise à l’échelle*, donc construire le même produit pour plusieurs marchés.
- Les compétences se chevauchent, puisque le bois massif est une construction hors chantier, mais les charpentiers et charpentières ne sont pas des travailleurs hors chantier. Le simple fait de former plus de travailleurs spécialisés et travailleuses spécialisées ne résoudra pas la pénurie de main-d’œuvre pour la construction hors chantier (compétences interconnectées de différentes professions, collaboration interprofessionnelle entre les différents intervenants du projet de construction – voir le rapport McKinsey).

### Possibilités d’actions ou de revendication – échelle nationale

- Organiser un sommet annuel de formation sur le bois massif ou la construction hors chantier pour rassembler les établissements d’enseignement, les formateurs et formatrices des organismes partenaires, les partenaires de l’industrie, les organismes de réglementation et les organismes de financement afin d’identifier la collaboration en matière de formation, de travailler à la suppression des obstacles et de promouvoir la formation et l’adoption du bois massif.
- Établir des partenariats avec les communautés autochtones « Tree to key on own land » [de l’arbre à la clé sur notre territoire] : la construction en bois massif et la fabrication situées dans des communautés autochtones, par des entreprises appartenant à des Autochtones, peuvent offrir des possibilités de développement économique, d’autodétermination, d’éducation, de développement social et d’accès au logement durable.

Promouvoir un vaste changement d’écosystème et de sensibilisation grâce à l’éducation :

- L’éducation du public axée sur le bois massif : collaborer avec des partenaires de l’industrie, le gouvernement et les établissements d’études postsecondaires pour créer des données partagées et des exemples qui contribuent à réduire l’incertitude entourant le bois massif et la construction hors chantier, et articuler les avantages de la construction en bois massif auprès du grand public, des entrepreneurs, des investisseurs, des ingénieurs et ingénieures, des représentants et représentantes en assurance, etc.
- Développer des études de cas, des fiches techniques qui aident à réduire la perception de risques accrus impliquée dans les projets de bois massif et le travail du bois en général.
- Éduquer les professionnels du secteur de la construction au sujet des avantages et de la durabilité des approches du bois massif et de la construction hors chantier (durabilité économique et environnementale), y compris les assurances, la sécurité contre les incendies, etc.

## Ressources d'enseignement et de formation – Carrefour des formateurs sur les MMC

Le Carrefour des formateurs est conçu pour fournir aux instructeurs et instructrices de métiers des ressources qu'ils peuvent utiliser dans leur propre perfectionnement professionnel, ainsi que pour soutenir le développement des cours et du programme d'études pour le bois massif et la construction hors chantier. En plus des ressources produites spécialement pour le projet MTAT, les ressources d'enseignement publiées par les organismes qui appuient la transformation de la construction (comme le Conseil canadien du bois, Naturally Wood, Woodworks et d'autres) ont été identifiées et liées grâce à la page du [Carrefour des formateurs sur le site Web MMC](#) pour éviter leur dédoublement. Les ressources sont organisées et classées pour correspondre aux catégories d'objectifs d'apprentissage pour permettre aux formateurs et aux formatrices qui conçoivent un module sur la gestion de l'humidité ou l'élingage de trouver plus facilement des ressources pertinentes. Les ressources d'enseignement comprennent :

- des études de cas sur des projets en bois massif, des exemples détaillés de connexions, des guides techniques et des liens vers des documents de formation rassemblés grâce à des visites d'échanges de connaissances;
- des vidéos de démonstration, des leçons et des visites de chantiers produites par le BCIT et des intervenants de l'industrie;
- un catalogue de programmes pédagogiques pour la préfabrication associée au bois et la construction hors chantier disponibles au Canada a également été compilé et organisé par province, ce qui le rend consultable et accessible publiquement grâce à la plateforme Formation en MMC. Les ressources produites en interne comprennent des vidéos de formation des partenaires de l'industrie ainsi qu'un guide d'enseignement pour les dessins d'un des projets en bois massif;
- une liste d'applications logicielles fréquemment utilisées dans la construction bois massif a été compilée en collaboration avec les éditeurs de logiciels. La liste comprend les capacités des logiciels et utilise des cas répertoriés pour chaque phase de la conception, pour la production et pour la conception d'un projet en bois massif. Cette ressource est disponible sur le site Web Formation en MMC et comprend les applications Dietrich's, Revit, Autocad, HSBCAD, CMBuilders et Cadwork;
- un exemple d'activité d'apprentissage (projet sur table en bois massif) est inclus dans la section suivante ci-dessous.

## Exemple de ressource d'enseignement : projet de travail du bois massif

PART	QUANTITY	WEIGHT	SPECIES
GC01	2	7.900 KG	DOUGLAS FIR
GB01	1	8.511 KG	DOUGLAS FIR
PART	QUANTITY	SOURCE	MATERIAL
SC01	1	CUSTOM	STEEL
SC02	1	CUSTOM	STEEL
SC03	1	CUSTOM	STEEL
HARDWARE	QUANTITY	SOURCE	MATERIAL
RICON-S VS 140x60	4	MTC	STEEL
MTW45-8	4	SIMPSON	STEEL
SDCF22700	8	SIMPSON	STEEL
IMBED GRI 0104	4	F3	COMPOSITE
5/8" THREADED ROD	4		STEEL
5/8" NUT	4		STEEL
3/4" x 6" BOLT	4		STEEL
3/4" WASHER	8		STEEL
3/4" NUT	4		STEEL

<b>MODERN METHODS OF CONSTRUCTION EDUCATION</b> 	PROJECT: <b>MASS TIMBER BENCHTOP PROJECT</b> INSTRUCTOR SET	SHEET TITLE: <b>EXPLODED VIEW</b>	PROJECT NO.: <b>2601.01</b> SCALE: NTS	DATE: <b>2026-02-27</b> DRAWN BY: AJ	SHEET NO.: <b>MT101</b>
---	---	--------------------------------------	---	---	----------------------------

PROPERTY AND COPYRIGHT: ALL DRAWINGS ARE THE PROPERTY OF MODERN METHODS OF CONSTRUCTION EDUCATION. THIS DRAWING IS NOT BE REPRODUCED WITHOUT PERMISSION. DRAWN BY: AJ

## Projet de travail du bois massif – guide de l'instructeur ou instructrice

Ce projet est conçu pour donner aux étudiants et étudiantes une expérience avec le matériau, les techniques de fabrication, les outils, les pratiques d'installation et la quincaillerie utilisés dans une construction en bois massif. L'objectif tout au long de l'apprentissage porte sur la **science du bois**; comprendre comment l'humidité affecte le bois, la direction du grain et la composition, et comment l'outillage affecte le matériau, les **matériaux en bois massif**; identifier divers matériaux et cas d'utilisation, les **dessins**; lire et interpréter, les **outils pour le bois massif**; choisir le bon outil et l'ordre des opérations et des tolérances, la **quincaillerie et connexions**; les techniques d'installation, la mise en place et l'exactitude.

### Objectifs d'apprentissage

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p>1.12 Expliquer le bois en tant que matériau vivant et sa structure anatomique de base (bois initial/bois final, composition cellulaire, états d'humidité).</p> <p>1.13 Identifier la direction du grain, les essences de bois, et les coupes (débit sur dosse/bois de fil).</p> <p>1.14 Expliquer comment l'orientation du grain affecte la coupe, l'assemblage et la finition.</p> <p>1.21 Expliquer les changements dimensionnels du bois causés par l'humidité ou la température.</p> <p>1.15 Lire l'orientation du grain dans le bois plein et aligner la coupe ou l'assemblage en conséquence.</p> <p>1.16 Identifier et faire correspondre des bouchons au moyen de techniques de menuiserie de base.</p> <p>1.17 Identifier la coupe du bois (p. ex., débit sur dosse ou bois de fil).</p> <p>1.24 Réparer les dommages de surface dans le bois massif en utilisant des techniques de passage à la vapeur, de sablage et de finition de base.</p> <p>1.25 Évaluer la direction du grain et de l'usinage pour réaliser des opérations d'assemblage précises.</p> | <p>2.13 Identifier les produits de bois massif dans les dessins d'atelier.</p> <p>4.33 Lire/interpréter les dessins d'atelier pour le bois massif et les diagrammes d'assemblage.</p> <p>5.11 Identifier les outils spécialisés pour le bois massif et les dangers.</p> <p>5.12 Décrire les lames de scie, les mèches et les propriétés de l'usinage.</p> <p>5.13 Utiliser des outils électriques et manuels de base pour le bois massif.</p> <p>5.14 Ciseler des angles de renforcement avec précision.</p> <p>5.22 Façonner, profiler et finir les surfaces selon les tolérances.</p> <p>5.23 Fabriquer des gabarits et démontrer la maîtrise des outils.</p> <p>5.32 Fabriquer et faire correspondre des bouchons de réparation avancés pour le bois massif.</p> <p>5.21 Expliquer comment les méthodes d'usinage se rattachent aux tolérances et à la finition de surface pour le bois massif.</p> <p>5.31 Évaluer les besoins pour la sélection des outils pour les</p> | <p>5.41 Évaluer la qualité des travaux de fabrication à l'aide d'outils.</p> <p>6.11 Identifier les composantes de la construction en bois massif, la quincaillerie et les pièces de fixation.</p> <p>6.21 Expliquer l'effet de couple, la ductilité et le comportement des connexions.</p> <p>6.22 Interpréter les détails de connexion des dessins d'atelier.</p> <p>6.31 Analyser les tolérances des connexions par rapport aux tolérances de la charpenterie conventionnelle.</p> <p>6.12 Installer des pièces de fixation pour bois massif selon les spécifications.</p> <p>6.23 Installer des connecteurs pour le bois massif (plaques porte-couteau, étriers, armatures de résistance).</p> <p>6.24 Installer des vis pour le bois massif dans les bons angles.</p> <p>6.33 Proposer des solutions de dépannage et réparer les connexions de bois massif.</p> <p>8.13 Utiliser l'EPI approprié pour un chantier en bois massif.</p> |
|---|--|--|

connexions complexes ou les réparations du bois massif.

## Projet de travail du bois massif – Mise en place

Il est estimé que la réalisation complète de ce projet prenne 12 heures selon le niveau d'expérience préalable concernant le travail bois. Il devrait y avoir une démonstration des pratiques exemplaires pour tous les outils, peu importe le niveau de maîtrise des étudiants et étudiantes.

Les étudiants et étudiantes recevront une poutre lamellée-collée de 175 x 190 x 1200, le jeu de dessins du projet de travail du bois massif des MMC, toute la quincaillerie énumérée aux pages LS101, LS102 et LS201 du jeu de dessins, des outils manuels, des trusquins et des rubans à mesurer. Les outils électriques, les mèches et les gabarits peuvent servir de façon collective – la fabrication à la main de gabarits peut être ajoutée au projet pour prolonger l'apprentissage.

Chaque étudiant et étudiante fabriquera un tronçon de colonne et une poutre, et installera toute la quincaillerie comprise dans le dessin fourni. L'instructeur ou l'institutrice fabriquera un tronçon de colonne à utiliser comme démonstrateur et pour le traçage au trusquin. Pour le marquage du projet, la colonne de l'instructeur ou institutrice sera montée sur le support d'acier (page LS203) du côté droit. Les étudiants et étudiantes installeront leur colonne à gauche et la poutre couvrira les deux colonnes. **\*\*NON COMPRIS DANS LES DESSINS\*\***  
L'instructeur ou l'institutrice frappera chaque poutre lamellée-collée avec un marteau – les étudiants et étudiantes passeront l'enfoncement à la vapeur.

## Exemple de grille d'évaluation

Tâche	Conditions	12 à 8 Satisfait les normes de l'industrie	8 à 4 Proche des normes de l'industrie	4 à 0 Sous les normes de l'industrie
Installer des vis à bois	Exactitude de la mise en place. Bonnes pièces de quincaillerie utilisées. Les têtes ne sont pas foirées. Les pièces de fixations ne sont pas sur- ou sous-chargées.			
Fabrication de la colonne	La quincaillerie et les bouchons sont tous à l'intérieur de 1/32 po (0,8 mm). La longueur est à l'intérieur de 1/32 po (0,8 mm). La plaque porte-couteau est ajustée sans balancement et les boulons traversants s'installent facilement.			

<b>Fabrication de la poutre</b>	La quincaillerie est à l'intérieur de 1/32 po (0,8 mm). La longueur est à l'intérieur de 1/32 po (0,8 mm). Le renforcement est à l'intérieur de 1/32 po (0,8 mm) et les angles sont carrés.			
<b>Installation de la poutre</b>	La poutre est installée sans liant. Les intervalles sont fidèles au dessin à l'intérieur de 1/32 po (0,8 mm).			
<b>Ajustement général et finition</b>	Aucun dommage, aucune bosse, égratignure, colle ou trace de graphite visible.			

### Exemple de plan de la journée

Heure	Emplacement	Jour 1	Démonstration
7 h 30 à 9 h	Salle de classe	Comprendre la fibre de bois, introduction aux matériaux en bois massif, présentation des dessins du projet	
9 h à 9 h 15	<b>Pause</b>		
9 h 15 à 11 h	Atelier	Mise en place des composants du projet	Mise en place : utiliser une équerre combinée, exactitude du traçage
11 h à 11 h 30	<b>Dîner</b>		
11 h 30 à 12 h	Atelier	Préparation à la coupe	Grain : passer un enfoncement à la vapeur, comment les outils de coupe affectent le grain
12 h à 13 h	Atelier	Couper le matériau à la bonne longueur	Scie à bois : utilisation sûre, déformation, types de lame
13 h à 13 h 45	Atelier	Perçage	Perceuses et gabarits : utilisation sûre, ordre des opérations, tenons et grain
13 h 45 à 14 h	Atelier	Nettoyage et récapitulatif	
Heure	Emplacement	Jour 2	Démonstration

7 h 30 à 9 h	Salle de classe	Considérations pour l'installation du bois massif, vis à bois; effets de couple, ductilité et comportements des connexions.	
9 h à 9 h 15	<b>Pause</b>		
9 h 15 à 10 h	Atelier	Rainure de mortaise pour plaque porte-couteau	Mortaiseuse à chaîne : utilisation sûre, grain, tracé de l'outil
10 h à 11 h	Atelier	Toupiller des renforcements	Toupies : utilisation sûre, sens d'aménagement, profondeur du passage, utilisation de gabarits ou d'appuis
11 h à 11 h 30	<b>Dîner</b>		
11 h 30 à 12 h	Atelier	Ajuster les pastilles	Ciseau : utilisation sûre, rupture du grain
12 h à 13 h	Atelier	Finition et	ponceuses : utilisation sûre, grenailles
13 h à 13 h 45	Atelier	Installer la quincaillerie	Exactitude, ordre des opérations, clous, vis
13 h 45 à 14 h	Atelier	Nettoyage et récapitulatif	

## Liste d'outils

Outils électriques	Mèches
Scie à bois 16-5/16 po <a href="https://www.makita.ca/index2new.php?event=tool&amp;id=73&amp;language=French">https://www.makita.ca/index2new.php?event=tool&amp;id=73&amp;language=French</a>	Mèche de toupie quart-de-rond, rayon de 1/4 po <a href="https://www.kmstools.com/dimar-1-4-quot-radius-round-over-router-bit.html?srsId=AfmBOooH9H1nDecOlijPijZKa3eJkW8bbCXhx8CYLkAuRrTE0KP TtTty">https://www.kmstools.com/dimar-1-4-quot-radius-round-over-router-bit.html?srsId=AfmBOooH9H1nDecOlijPijZKa3eJkW8bbCXhx8CYLkAuRrTE0KP TtTty</a>
Mortaiseuse à chaîne 1 ¼ po <a href="https://www.makita.ca/index2new.php?event=tool&amp;id=134&amp;language=French">https://www.makita.ca/index2new.php?event=tool&amp;id=134&amp;language=French</a>	Mèche droite 1/2 po à 2 1/2 po <a href="https://www.kmstools.com/freud-12-130-two-flutes-1-2-in-shank-1-2-2-1-2-straight-bit.html">https://www.kmstools.com/freud-12-130-two-flutes-1-2-in-shank-1-2-2-1-2-straight-bit.html</a>
Petite toupie <a href="https://www.makita.ca/index2new.php?event=tool&amp;id=3831&amp;catid=2&amp;language=French">https://www.makita.ca/index2new.php?event=tool&amp;id=3831&amp;catid=2&amp;language=French</a>	Mèches hélicoïdales 3 mm, 4 po

Défonceuse <a href="https://www.festoolcanada.com/fr-ca/produits/fraiseuses/toupies/576213---of-1400-eq-f-plus-us">https://www.festoolcanada.com/fr-ca/produits/fraiseuses/toupies/576213---of-1400-eq-f-plus-us</a>	Mèche à chanfrein 1-5/8 po x 5/8 po <a href="https://www.kmstools.com/freud-40-114-1-2-in-shank-1-5-8-5-8-chamfer-bit.html">https://www.kmstools.com/freud-40-114-1-2-in-shank-1-5-8-5-8-chamfer-bit.html</a>
Perceuse à cordon <a href="https://www.dewalt.ca/fr/produit/dw246/perceuse-12-po-13-mm-vitesse-variable-reversible-vvr-et-mandrin-sans-cle?tid=576976">https://www.dewalt.ca/fr/produit/dw246/perceuse-12-po-13-mm-vitesse-variable-reversible-vvr-et-mandrin-sans-cle?tid=576976</a>	Mèche Forstner (emporte-pièce), 60 mm de diamètre <a href="https://www.fisch-tools.com/fr/produkte/0317-wave-cutter-m%C3%A8che-forstner">https://www.fisch-tools.com/fr/produkte/0317-wave-cutter-m%C3%A8che-forstner</a>
Perceuse à angle droit ½ po Hole Hawg <a href="https://www.milwaukeeetool.ca/fr/produits/details/kit-de-perceuse-a-angle-droit-de-1-2-po-m18-fuel-sup-mc-sup-hole-hawg-sup-md-sup/2707-22">https://www.milwaukeeetool.ca/fr/produits/details/kit-de-perceuse-a-angle-droit-de-1-2-po-m18-fuel-sup-mc-sup-hole-hawg-sup-md-sup/2707-22</a>	Mèche tarière 17 po, diamètre 3/4 po
Ponceuse à bande <a href="https://www.makita.ca/index2new.php?event=tool&amp;id=111&amp;language=French">https://www.makita.ca/index2new.php?event=tool&amp;id=111&amp;language=French</a>	Mèche tarière 17 po, diamètre 7/8 po
Ponceuse omnidirectionnelle <a href="https://www.makita.ca/index2new.php?event=tool&amp;id=1751&amp;catid=2&amp;language=French">https://www.makita.ca/index2new.php?event=tool&amp;id=1751&amp;catid=2&amp;language=French</a>	Embouts de vissage RW ASSY <a href="https://mtcsolutions.com/products/assy-rw-bits/">https://mtcsolutions.com/products/assy-rw-bits/</a>
<b>Outils manuels</b>	<b>Gabarits/ accessoires</b>
Fer <a href="https://www.blackanddecker.ca/fr/produit/ir0820c/1200w-iron?tid=588371">https://www.blackanddecker.ca/fr/produit/ir0820c/1200w-iron?tid=588371</a>	Station de perçage <a href="https://produkte.mafell.de/fr/percer-et-visser/station-de-percage/station-de-percage-s">https://produkte.mafell.de/fr/percer-et-visser/station-de-percage/station-de-percage-s</a>
Maillet sans rebond	Gabarit pour dégagement ou de longueur de mortaiseuse à chaîne – fait main
Équerre combinée	Gabarit pour toupiller un bouchon – fait main
Serre-joints en F	Colle à bois <a href="https://www.titebond.com/product/glues/e8d40b45-0ab3-49f7-8a9c-b53970f736af">https://www.titebond.com/product/glues/e8d40b45-0ab3-49f7-8a9c-b53970f736af</a>

## Mobilisation du savoir

### Site Web Formation en méthodes modernes de construction

L'un des principaux livrables de la mobilisation des connaissances du projet est le site Web Formation en méthodes modernes de construction, lancé en septembre 2025 sur [www.mmceducation.ca/fr](http://www.mmceducation.ca/fr). La plateforme a été conçue autour de trois piliers centraux : engagement des intervenants, perfectionnement de la main-d'œuvre et intégration de la formation sur le bois massif.

**1,2 k**utilisateurs actifs depuis le  
lancement**685**

abonnés sur les médias sociaux

**217 k+**

vues totales sur les médias sociaux

La phase 1 du site Web a offert une vue d'ensemble du projet, des liens vers des programmes éducatifs existants, ainsi qu'un carrefour pour les actualités du réseau. La phase 2, achevée au troisième trimestre, a ajouté des ressources pédagogiques supplémentaires, des volets au cadre de formation et un catalogue consultable des programmes canadiens. La version finale du site Web, y compris tous les livrables du projet, sera achevée le 31 mars 2026.

Le site Web a attiré un engagement précoce des industries, des formateurs et formatrices et des établissements de partout au Canada, avec un trafic provenant de villes majeures, dont Toronto, Vancouver, Calgary, Montréal, Edmonton et Ottawa. Les canaux des médias sociaux sur LinkedIn, Instagram et Facebook ont généré de forts taux d'engagement (1,7 % sur Instagram, 2,3 % sur LinkedIn), indiquant une pertinence initiale et un attrait parmi les publics cibles. La plateforme sert de foyer à long terme pour les résultats du projet MTAT, assurant une accessibilité continue pour les formateurs et formatrices, les professionnels et professionnelles de l'industrie, les étudiants et étudiantes, les établissements d'études postsecondaires, les autorités responsables de la formation, les agences gouvernementales, les syndicats, les organismes de réglementation et les associations de l'industrie longtemps après la conclusion du projet.

## Échanges nationaux et internationaux des connaissances

Pour évaluer l'enseignement canadien sur le bois massif comparativement aux modèles internationaux, l'équipe du projet a entrepris plusieurs activités de collecte des connaissances afin d'identifier les besoins de l'industrie en matière de formation, les lacunes de la formation actuelle et les approches novatrices pour remédier à ces lacunes :

### Visite technique du Conseil canadien du bois, octobre 2025

Suède et Danemark. Visite de 13 établissements de fabrication en bois massif, réseautage avec 35 participants et participantes du secteur canadien de la préfabrication (fabricants, représentants et représentantes du gouvernement, membres du CCB et fournisseurs). A généré un partenariat avec Les Industries Bonneville (Québec), qui a partagé les pratiques exemplaires de l'industrie pour aborder les lacunes en matière de perfectionnement dans la formation sur la préfabrication.

### Conférence 2025 Soutenir l'équité dans les métiers

Toronto, Ontario. Obtention d'un aperçu des problèmes d'équité au sein de l'industrie des métiers et exploration des possibles occasions de collaboration et de partenariat.

### Olympiades canadiennes des métiers et des technologies

Regina, Saskatchewan. Collaboration avec les dirigeants et dirigeantes dans le développement des compétences de métiers et identification d'autres possibilités de collaboration.

<b>5<sup>e</sup> congrès international WoodRise</b>	Vancouver, C.-B. (septembre 2025) Établissement de liens avec des leaders internationaux dans la construction du bois massif, renforçant l'implication d'un réseau de formation progressif et inclusif dédié à l'avancement des métiers spécialisés dans l'industrie du bois.
<b>42<sup>e</sup> symposium international sur l'automatisation et la robotique dans la construction</b>	Montréal, Québec. Participation à cette conférence mondiale pour explorer les avancées dans l'automatisation de la construction, la robotique et la durabilité qui éclaireront le futur programme d'études dans les métiers de la construction. Collaboration sur des exposés, des ateliers et des visites techniques, établissement de liens avec des chercheurs et chercheuses ainsi que des professionnels et professionnelles de l'industrie du monde entier.
<b>Visites d'établissements de formation postsecondaire (Allemagne, Autriche), décembre 2025</b>	Visites d'établissements de formation à l'Université technique de Rosenheim (Allemagne) et à l'Université des sciences appliquées (FH Salzburg, Autriche). Consultation sur diverses approches pour intégrer la construction en bois massif et hors chantier dans le programme d'études des métiers.
<b>29<sup>e</sup> conférence internationale sur le bois de construction</b>	Collecte de ressources pour le développement du programme d'études, y compris des activités d'apprentissage, des études de cas et des exemples mondiaux d'innovations de la construction en bois. (Innsbruck, Autriche)
<b>Respectful Onsite Initiative de BCIB</b>	Formation terminée sur la diversité et l'inclusion en milieu de travail, rehaussant les connaissances sur les pratiques qui encouragent des chantiers plus respectueux et qui appuient le développement d'un effectif plus diversifié et inclusif de travailleurs spécialisés et travailleuses spécialisées.
<b>Séance de formation en méthodes modernes de construction du CICC</b>	Discussions avec des participants canadiens et internationaux sur les approches émergentes en formation sur les MMC.

## Équité, diversité et inclusion

---

L'équité, la diversité et l'inclusion (ÉDI) étaient des engagements fondamentaux tissés dans tous les aspects du projet MTAT. L'équipe du projet a reconnu que le bois massif et les méthodes modernes de construction représentent une possibilité d'édifier une main-d'œuvre de la construction plus inclusive – qui recrute activement, soutient et retient les femmes, les peuples autochtones, les nouveaux arrivants et d'autres groupes sous-représentés.

### Équité entre les sexes

Les métiers demeurent un secteur à prédominance masculine. Le projet MTAT a intégré des considérations liées à l'équité entre les sexes à toutes les étapes, des stratégies d'engagement des intervenants à l'encadrement des objectifs d'apprentissage. La formation « Respectful Onsite Initiative » livrée par BC Infrastructure Benefits (BCIB) a été intégrée dans l'atelier destiné au corps enseignant et a éclairé l'élaboration du contenu du programme d'études entourant la création de milieux de travail inclusifs et sûrs sur le plan psychologique. Le projet a également engendré des échanges avec le réseau TWIG (métiers, femmes et inclusion des sexes), qui se concentre spécialement sur l'augmentation de la participation des femmes dans les métiers.

### Équité régionale

Le réseau national a été délibérément conçu pour représenter la diversité géographique du Canada. Les membres du réseau et les partenaires des protocoles d'entente couvrent la Colombie-Britannique, l'Alberta, le Manitoba, l'Ontario, le Québec, le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Écosse. Les réunions du groupe de travail ont eu lieu virtuellement afin de supprimer les obstacles géographiques à la participation, et le site Web Formation en MMC est accessible aux pédagogues et aux apprenants et apprenantes partout au Canada.

### Partenariats autochtones

L'engagement envers les peuples autochtones était une priorité tout au long du projet. La Nation Squamish était représentée à l'atelier national pour le corps enseignant, et l'équipe du projet a amorcé l'exploration d'un partenariat avec l'Indigenous Women's Justice Centre afin d'identifier les pratiques exemplaires pour intégrer la sécurité culturelle dans le programme d'études en charpenterie. La participation de deux femmes autochtones membres du corps enseignant a aidé à consigner le processus de développement du programme d'études en une expérience vécue et selon les points de vue de la communauté.

Le cadre des objectifs d'apprentissage comprend explicitement des compétences associées à la sécurité culturelle, au langage respectueux et inclusif sur les chantiers de bois massif et à la reconnaissance de l'importance culturelle du bois dans les traditions autochtones.

### Pourquoi la formation sur la sécurité culturelle et sur la compétence culturelle autochtone est-elle incluse dans le cadre?

La construction en bois massif est un domaine émergent au sein du secteur de la construction qui devrait croître considérablement au cours de la prochaine décennie (citer le rapport sur le bois massif de l'OMTI), ouvrant de nouveaux emplois pour les travailleurs spécialisés et les travailleuses spécialisées, y compris ceux et celles issus des peuples autochtones, pour les femmes, les filles, les personnes deux-esprits et celles appartenant à la communauté LGBTQ+. Alors que ce nouveau secteur émerge, il existe une possibilité de créer des espaces de travail plus inclusifs et accueillants pour divers travailleurs spécialisés et travailleuses spécialisées en promouvant une culture de sécurité, de respect et d'inclusion sur le chantier grâce à la formation des métiers, y compris la formation sur le bois massif.

Pour nous assurer que les objectifs d'apprentissage proposés dans le cadre de formation sur le bois massif pour les charpentiers et charpentières 1) reflètent les principes d'inclusion et de respect et 2) qu'ils encouragent la sécurité culturelle et psychologique pour les Autochtones et les communautés autochtones, nous avons sollicité l'avis du BC First Nations Justice Council (conseil de justice des Premières Nations de la Colombie-Britannique).

Le BC First Nations Justice Council est un organisme de défense dont le travail est « élaboré avec les dirigeants autochtones et fondé sur le respect pour les droits autochtones et la diversité » [traduction]. La stratégie en matière de justice du conseil vise une « refonte transformatrice pour améliorer les objectifs en matière de justice et préserver les droits de la personne » [traduction]. ([Justice Strategy – BC First Nations Justice Council](#)[en anglais seulement]).

Quatre membres du conseil, toutes des femmes autochtones, ont contribué aux recommandations, incluant Kory Wilson, qui sert également comme directrice générale pour les Indigenous Initiatives and Partnerships (initiatives et partenariats autochtones) du British Columbia Institute of Technology. Le rapport a été compilé par Vaughn Banlieu-Mercredi, étudiant en politique au BC First Nations Justice Council.

Les membres du conseil ont partagé une liste de recommandations et de ressources de formations existantes fondée sur une recherche antérieure qu'ils avaient réalisée sur les expériences des Autochtones dans les camps de travail et leurs environs, où des groupes de travailleurs spécialisés et de travailleuses spécialisées travaillent en étroite proximité avec les communautés autochtones. Même si les projets de bois massif ne sont pas identiques aux camps de travail, les leçons retenues des expériences des Autochtones, des femmes et d'autres groupes issus de la diversité pendant des rencontres avec de grands groupes de travailleurs spécialisés et travailleuses spécialisées autour de ces camps de travail peuvent nous aider à identifier des stratégies pour intégrer à l'avenir la formation sur la sécurité culturelle dans l'enseignement sur les métiers.

Veillez consulter ci-dessous la note de synthèse du BC First Nations Justice Council.



## NOTE DE SYNTHÈSE

**À :** Breena Jackson  
**De :** Vaughn Beaulieu-Mercredi, étudiant en politique  
**Date :** 12 fév. 2026  
**Objet :** Informations sur la nécessité d'une formation sur la compétence culturelle autochtone dans les métiers afin de créer des environnements plus sûrs pour les peuples autochtones et les femmes autochtones, et recommandations subséquentes

### À titre informatif

#### Intention :

Cette note de synthèse est destinée à fournir des informations concernant les recommandations pour la formation sur la compétence culturelle autochtone au sein des métiers comme moyen de créer des environnements plus sûrs pour les peuples autochtones, en particulier les femmes, les filles, ainsi que les personnes deux-esprits, les lesbiennes, les gais, les personnes trans et queer plus (2ELGBTQ+). En particulier, cette note de synthèse :

1. détaille une liste de recommandations avec des références indiquant d'où proviennent ces recommandations;
2. comprend une section informative et contextuelle expliquant pourquoi les recommandations sont nécessaires;
3. fournit une liste de formations existantes sur la compétence culturelle qui répondent à ce besoin.

Pour atteindre ces objectifs, plusieurs documents provenant d'un large éventail d'éditeurs ont été examinés. Les documents examinés incluent des rapports de comités parlementaires, ainsi que des articles et des études sur des nations autochtones entreprises par l'Union of BC Indian Chiefs, et des soumissions de diverses organisations, comme l'Ontario Native Women's Association et le Centre to End All Sexual Exploitation.

#### Contexte :

Les peuples autochtones, en particulier les femmes, les filles et les personnes 2ELGBTQ+, sont sujets à une « accumulation de risques » concernant plusieurs facteurs socioéconomiques et historiques. L'un de ces facteurs est l'emplacement des communautés autochtones en tant que telles, un fait interconnecté à la réalité géographique des ressources naturelles du Canada. Il est fréquent que les promoteurs d'un projet de ressources et les communautés autochtones tiennent compte de facteurs économiques pour déterminer l'implantation d'un camp de ressource. Les chefs autochtones essaient habituellement de trouver l'emplacement le plus près possible de leurs communautés pour le projet de ressource à développer afin d'essayer et de mobiliser autant de retombées économiques que possible. Toutefois, l'implantation d'un projet de développement de ressources vient habituellement avec une augmentation de la violence envers les femmes et filles autochtones ainsi que les membres 2ELGBTQ+ de la communauté.



Cette augmentation de la violence comporte plusieurs facteurs, mais l'un des plus fréquemment identifiés concerne la culture du projet de développement de ressource lui-même. Une étude menée par l'Union of BC Indian Chiefs désigne la violence envers les peuples autochtones comme un résultat de cultures hypermasculines, misogynes et suprémacistes blanches qui ont été observées dans les « métiers ». Les travailleurs spécialisés portent souvent des préjugés et des croyances racistes envers les peuples autochtones, et les femmes, les filles et les personnes 2ELGBTQ+ autochtones sont à risque accru de violence pour cette raison. Un autre aspect qui peut contribuer à expliquer la violence est le fait que les travailleurs (de l'extérieur) ne s'investissent pas dans la communauté et n'ont pas de relations avec les gens de la région. Ces travailleurs sont déconnectés de la région et ce manque de connexion crée une possibilité que de mauvais comportements et de la violence se produisent. Le manque de liens et les croyances qu'ils ont à l'égard des peuples autochtones, exacerbés par l'accès aux drogues et à l'alcool, entraînent divers résultats violents et inéquitables pour les femmes, les filles et les personnes 2ELGBTQ+ autochtones.

Les recherches effectuées par Emma Barnes de la Royal Roads University ont démontré que la nature de la violence sexuelle dans les camps de travail est systémique. Les participants et participantes aux travaux de Barnes ont identifié un large éventail de problèmes qui contribuent à la violence sexuelle envers les peuples autochtones; ces problèmes comprennent un contrôle inefficace des programmes de formation dans les métiers, les mécanismes insuffisants de signalement des violences sexuelles et la formation inadéquate fournie aux travailleurs. Plusieurs participants et participantes ont décrit la formation sur le harcèlement et la violence sexualisée comme étant « insuffisante et superficielle ». Par exemple, la formation initiale sur le harcèlement en milieu de travail comprenait un module sur le « respect », mais n'arrivait pas fournir de formation additionnelle aux travailleurs à la suite de l'embauche initiale. Un autre exemple de formation insuffisante est démontré par le fait qu'aucun des participants et participantes à la recherche de Barnes n'a indiqué avoir reçu de formation couvrant la relation historique entre les hommes/camps de travail et la violence sexuelle ou la crise des femmes et filles autochtones disparues et assassinées (FFADA). Ce manque de formation suffisante ou significative crée un environnement où les travailleurs ne sont pas outillés pour reconnaître et comprendre comment le harcèlement sexuel peut se manifester et évoluer en violence sexuelle.

Plusieurs organisations reconnaissent qu'un certain degré d'éducation peut commencer à défaire cet environnement hostile et donner aux peuples autochtones, aux femmes, filles et personnes 2ELGBTQ+ un degré plus élevé de sécurité. Cette éducation doit nécessairement être ciblée vers les auteurs de cette violence. Cela signifie de cibler les travailleurs spécialisés.

Comme le précise la section suivante, les organismes (autochtones et non autochtones) reconnaissent la nécessité d'une éducation et en ont appelé au développement de programmes sous diverses formes. Une éducation en profondeur, combinée à une formation régulière sur ces enjeux au sein de camps d'hommes (et des métiers en général), peut aider les travailleurs spécialisés à développer une compréhension approfondie de la manière dont ces enjeux se manifester perpétuent la violence envers les femmes, les filles et les personnes 2ELGBTQ+ autochtones, et, surtout, les aider à mettre un frein à la violence.



### Liste des recommandations :

Cette section de la note de synthèse détaille les recommandations que diverses organisations et entités ont publiées pour aborder la violence sexuelle à l'égard des peuples autochtones, des femmes, des filles et des personnes 2ELGBTQ+.

#### L'Union of BC Indian Chiefs

- **Responsabilisation et sécurité dans les « camps d'hommes »** : Le Canada doit travailler avec les provinces et les territoires ainsi que l'industrie privée et stipuler comme condition d'approbation de projet que tout employeur qui héberge de grands camps de travailleurs dispose d'une formation à l'intention du personnel, de contrôles de sécurité et d'un cadre de responsabilisation dans les politiques de l'entreprise afin de respecter et de préserver les droits et la sécurité des femmes, des filles et des personnes deux-esprits+ autochtones et des communautés autochtones voisines. Les règlements d'un camp d'hébergement de travailleurs devraient limiter la durée de fonctionnement des camps de travail temporaires et mettre en œuvre des pratiques qui augmentent la sécurité pour les femmes autochtones. Les camps de travail doivent développer des relations sécuritaires, responsables et transparentes avec les communautés autochtones à proximité.
- **Éducation et formation** : Fournir une éducation et une formation obligatoires au gouvernement, au secteur privé et aux industries d'extraction sur la prévention de la violence fondée sur le sexe et une formation culturelle, y compris une formation continue et obligatoire sur la sensibilisation culturelle, l'antiracisme, l'antiviolence et l'égalité entre les sexes, ainsi que des services pour aborder les troubles de dépendance et le bien-être en santé mentale parmi les travailleurs.

#### The Firelight Group, Lake Babine Nation et Nak'azdli Whut'en

- **Formation en compétence culturelle dirigée par la communauté pour tout le personnel d'agence et des industries impliquées dans les camps et les communautés, travaillant avec eux ou y travaillant.** Cette formation est nécessaire pour développer une compréhension des impacts de la colonisation et de l'oppression systémique intersectionnelle et pour soutenir l'utilisation de processus de justice appropriés sur le plan culturel. Comprendre les implications contemporaines de ces éléments est vital si cette approche collaborative ou cogérée doit être efficace et durable.
- **Mettre en œuvre des stratégies pour remédier à la culture hypermasculine dans les camps de travail industriels.** Cela peut inclure des séminaires de formation sur la diversité pour enseigner aux travailleurs les mécanismes de privilège et d'exclusion fondés sur le sexe, la classe et l'ethnie. Cela contribuera à cultiver la compréhension du privilège tout en abordant la prédominance masculine dans ces établissements. Cette formation peut également aborder les répercussions de l'anonymat et des populations transitoires sur les communautés co-implantées, la manière d'exercer les droits d'emploi et la manière d'être respectueux dans les communautés co-implantées.
- **Mettre en œuvre une formation sur la sensibilité culturelle à l'échelle de l'entreprise pour tous les travailleurs, cadres et sous-traitants afin de comprendre le contexte communautaire dans lequel l'entreprise travaille, y compris l'historique et les répercussions de la colonisation** (et la progression vers la décolonisation).
- **S'assurer que la formation sur la sensibilité culturelle est intégrée dans la culture générale du milieu de travail** (c.-à-d. qu'il ne s'agit pas seulement d'une politique).



Comité permanent de la condition féminine, Chambre de communes du Canada

- **Recommandation 7 — Politiques en milieu de travail** : Que le gouvernement du Canada, afin de prévenir et de traiter les cas de violence et de harcèlement à l'égard des femmes, des filles et des personnes aux deux esprits autochtones par des personnes occupant des emplois dans le cadre de projets d'exploitation des ressources, dans le respect des champs de compétences et en consultation avec les provinces, les territoires, les municipalités, les peuples autochtones et les communautés autochtones, exige que les sociétés qui mènent de tels projets élaborent des politiques de responsabilité sociale d'entreprise, y compris pour la lutte contre la violence et le harcèlement ainsi que pour leur prévention.
- **Recommandation 10 — Formation des travailleurs** : Que le gouvernement du Canada, afin de prévenir et de traiter les cas de violence et de harcèlement à l'égard des femmes, des filles et des personnes aux deux esprits autochtones par des personnes occupant des emplois dans le cadre de projets d'exploitation des ressources, dans le respect des compétences et en consultation avec les provinces, les territoires, les municipalités, les peuples autochtones et les communautés autochtones, et des territoires, oblige les sociétés qui mènent ces projets à mettre en œuvre une formation obligatoire destinée à tous les employés sur la violence sexuelle et fondée sur le genre, la lutte contre le racisme, la sécurité culturelle, la diversité et l'inclusion, ainsi que les effets de la colonisation sur les peuples autochtones.

Centre to End All Sexual Exploitation

- **Les industries des ressources doivent** : élargir leurs codes de conduite pour les travailleurs et les entrepreneurs afin d'inclure la formation sur la violence sexuelle, l'exploitation sexuelle commerciale et la traite des personnes.
- **Les industries des ressources doivent** : financer les initiatives sur la sécurité dans la communauté, les emplois avec des bourses de formation et des programmes de littératie financière, portant tous deux sur les Premières Nations et les communautés Métis dans les municipalités et les villes.
- **Les industries des ressources doivent** : élaborer des programmes de mieux-être pour la main-d'œuvre masculine et se concentrer sur une masculinité positive, des relations saines et des stratégies d'adaptation afin de faire aux facteurs de stress inhabituels en milieu de travail nécessaires dans l'industrie des ressources.

Caucus Autochtone du Comité consultatif et de surveillance Autochtone pour le projet d'agrandissement du réseau de Trans Mountain et la canalisation existante

- **Sécurité culturelle** : Les gouvernements et les organismes de réglementation peuvent contribuer à assurer la sécurité culturelle en apportant les changements nécessaires aux lois, aux politiques, aux règlements et aux pratiques, y compris la création d'une Loi antiracisme. Ces changements rendraient obligatoire la formation éclairée ou dirigée par les peuples autochtones sur la sensibilisation culturelle, à la diversité et aux biais cognitifs pour tous les entrepreneurs, membres du personnel et cadres avant l'arrivée sur le lieu de travail. Cette formation aborderait des questions d'étiquette, de sensibilisation culturelle, de traditions, de respect pour les cultures et les peuples autochtones, de sensibilisation aux personnes LGBTQIA2S+, ainsi qu'une formation concernant les politiques pour l'utilisation traditionnelle et les découvertes de ressources patrimoniales.
- **Conditions et culture du milieu de travail** : Les organismes de réglementation et l'industrie peuvent établir des conditions qui exigent que les milieux de travail normalisent le respect envers les femmes en imposant une formation de sensibilisation sur l'exploitation sexuelle pour tous les travailleurs, et en s'assurant que des

discussions officielles en milieu de travail sur le consentement et l'exploitation sexuelle aient lieu plus fréquemment, et qu'il y ait une communication claire concernant la violence fondée sur le sexe de la part de la direction.

### Formations existantes sur la compétence culturelle :



1. **Programme de formation sur la sécurité culturelle autochtone San'yas** : San'yas offre des cours de formation en ligne [en anglais seulement] pour les personnes qui travaillent dans n'importe quel secteur au Canada. San'yas divise ses cours en plusieurs catégories, chacune étant subdivisée en sous-catégories. Les catégories principales et sous-catégories sont :
  - a. COLOMBIE-BRITANNIQUE : les sujets couverts comprennent la colonisation au Canada, le racisme, la discrimination, les stéréotypes, ainsi que leurs effets sur les peuples autochtones, et la prise de mesures pour renforcer la sécurité culturelle des peuples autochtones dans les relations, les pratiques et les services.
    - i. Principaux fondements de la sécurité culturelle des Autochtones : comprend des sujets sur la colonisation au Canada, le racisme, la discrimination et les stéréotypes, ainsi que leurs effets sur les peuples autochtones dans différents contextes, et la prise de mesures pour renforcer la sécurité culturelle des Autochtones dans les relations, les pratiques et les services.
    - ii. Fondement en santé de la sécurité culturelle des Autochtones : en plus de la formation sur les principaux fondements de la sécurité culturelle des Autochtones, ce module comprend une formation sur les déterminants sociaux et structurels de la santé concernant les peuples autochtones, les écarts d'équité en matière de santé pour les peuples autochtones, et la prise de mesures pour renforcer la sécurité culturelle dans les soins de santé. Cette formation est ciblée pour les individus qui travaillent dans les services de soins de santé.
    - iii. Fondement en santé mentale de la sécurité culturelle des Autochtones : en plus de la formation sur les principaux fondements de la sécurité culturelle des autochtones, ce module comprend une formation sur les effets historiques et continus de la colonisation sur la santé mentale et la consommation de substances, les points de vue sur la santé mentale et la guérison, la réduction des iniquités en matière de santé et le rehaussement de la santé mentale, et la prise de mesures pour renforcer la sécurité culturelle des Autochtones dans les services en santé mentale et en consommation de substances. Cette formation vise les personnes qui travaillent, qui étudient et qui sont bénévoles dans le secteur de la santé mentale.
    - iv. Fondements sur la protection de l'enfance de la sécurité culturelle des Autochtones : les sujets couverts comprennent le racisme, la discrimination et les stéréotypes, ainsi que leurs effets sur les peuples autochtones dans le contexte de la protection de l'enfance, des iniquités sociales et en matière de santé pour les peuples autochtones et la manière dont elles se reflètent dans la protection de l'enfance, en protégeant les liens culturels et en appuyant un développement positif de l'identité, en soutenant les enfants et les jeunes autochtones pour contrer les effets du racisme, et la prise de mesures pour renforcer la sécurité culturelle des Autochtones dans le système de protection de l'enfance. Cette formation est destinée aux personnes qui travaillent dans le secteur de la protection de l'enfance.
    - v. Fondements sur la justice de la sécurité culturelle des Autochtones : les sujets couverts comprennent le racisme, la discrimination, les stéréotypes, ainsi que leurs effets sur les peuples autochtones dans le contexte du système de justice, les iniquités que vivent les Autochtones dans le

- continuum de la justice, les manières dont les Autochtones vivent de la marginalisation et de la violence, et la manière de prendre des mesures pour renforcer la sécurité culturelle des Autochtones dans le système de justice. Ce cours est conçu pour les personnes qui travaillent au sein du système de justice.
- vi. Fondements sur le placement en famille d'accueil de la sécurité culturelle des Autochtones : En plus de la formation fournie dans le cours sur la *protection de l'enfance*, ce cours sur le placement en famille d'accueil comprend une formation sur la protection des liens culturels et le soutien au développement d'une identité culturelle positive comme parent d'accueil, en comprenant et en identifiant le racisme anti-autochtone et comment l'aborder, la défense des enfants et des jeunes autochtones sous vos soins en contrant les effets du racisme, et la manière de prendre des mesures pour renforcer la sécurité culturelle des Autochtones en placement en famille d'accueil et dans le système de protection de l'enfance. Ce cours est conçu pour les parents (actuels et futurs) de familles d'accueil qui prennent soin d'enfants et de jeunes autochtones.
  - vii. Apprentissage avancé : San'yas offre une « formation avancée » aux personnes qui ont suivi la formation des principes fondamentaux et qui veulent en apprendre plus au sujet de la sécurité culturelle des Autochtones et du racisme anti-autochtone. Cette formation avancée est axée sur les soins de santé.



BC FIRST NATIONS  
JUSTICE COUNCIL

- b. MANITOBA : La formation sur la sécurité culturelle des Autochtones du Manitoba [en anglais seulement] offre une formation fondamentale qui a été expressément conçue pour les personnes qui travaillent dans n'importe quel secteur au Manitoba.
  - i. Fondement en santé de la sécurité culturelle des Autochtones du Manitoba : les sujets couverts comprennent le racisme, la discrimination et les stéréotypes, ainsi que leurs effets sur les peuples autochtones dans les contextes de soins de santé, les déterminants sociaux et structurels de la santé concernant les peuples autochtones, les écarts d'équité en matière de santé pour les peuples autochtones, et comment agir pour éradiquer le racisme anti-autochtone et pour renforcer la sécurité culturelle dans les soins de santé. Cette formation est conçue pour quiconque travaille, étudie ou est bénévole dans tout aspect des services de soins de santé ou du soutien dans ce domaine dans les régions du Manitoba et des environs. Bien que cette formation soit axée sur les soins de santé, San'yas affirme que les enseignements globaux sont pertinents pour tous.
  - ii. Formation avancée : San'yas offre une « formation avancée » aux personnes qui ont suivi la formation des principes fondamentaux et qui veulent en apprendre plus au sujet de la sécurité culturelle des Autochtones et du racisme anti-autochtone. Cette formation avancée est axée sur les soins de santé et est accréditée par le Collège des médecins de famille du Canada et le programme de développement professionnel continu de la faculté de médecine de l'Université de la Colombie-Britannique.
- c. ONTARIO : grâce à la collaboration avec les dirigeants et dirigeantes autochtones en santé et les formateurs et formatrices, San'yas a élaboré le programme d'études de l'Ontario. Ces cours sont offerts en anglais et en français.

- i. Principes fondamentaux : ce cours est conçu pour quiconque a l'intention de renforcer la sécurité culturelle des autochtones dans son travail et son milieu de travail. Les sujets comprennent la colonisation au Canada, le racisme, la discrimination et les stéréotypes, ainsi que leurs effets sur les peuples autochtones dans différents contextes, et comment prendre des mesures pour renforcer la sécurité culturelle des Autochtones dans les relations, les pratiques et les services.
  - ii. Fondements en santé : ce cours est une référence en formation et est conçu pour compléter la formation portant sur la Nation et la région concernées fournie par les organismes autochtones ou les communautés. Il couvre les mêmes sujets que les autres cours sur la santé présentés ci-dessus.
  - iii. Fondements en santé mentale : Ce cours couvre les mêmes sujets que les autres cours sur la santé mentale mentionnés ci-dessus.
  - iv. Principes fondamentaux enrichis sur la santé : Ce cours fournit deux heures de formation supplémentaire en plus du cours sur les fondements en santé. Il comprend des sujets supplémentaires comme « reconnaître les domaines de changements organisationnels » et « parler et plaider pour la justice sociale pour les peuples autochtones ».
  - v. Formation avancée : Il s'agit de la même formation que la « Formation avancée » présentée ci-dessus.
- d. **GROUPES AUTOCHTONES UNIQUEMENT** : avec les groupes uniquement autochtones, tous les participants et toutes les participantes ainsi que les animateurs et animatrices sont Autochtones. Le contenu couvert est le même que dans les autres cours, mais les discussions de groupe et les questions récapitulatives sont formulées selon une perspective autochtone.
- e. **FORMATION POST-FONDEMENTS (AVANCÉE)** : Il s'agit de la même formation que la « Formation avancée » présentée ci-dessus.
- f. **FORMATION EN FRANÇAIS** : actuellement, le cours bilingue/français de San'yas est offert en fonction du cours sur les fondements de l'Ontario présenté ci-dessus.



2. **Indigenous Corporate Training Inc.** : Cette entreprise offre une formation [en anglais seulement] pour les personnes et les organismes non autochtones au Canada qui travaillent avec les peuples autochtones ou qui veulent faire affaire avec eux. La formation d'Indigenous Corporate offre des cours fondamentaux et des cours avancés.
- a. **FONDEMENTS** :
    - i. Sensibilisation autochtone : ce cours est axé sur l'histoire des Autochtones au Canada et les enjeux actuels. Il est conçu pour donner aux participants des fondements essentiels afin d'apprendre, de comprendre les peuples autochtones et de nouer la discussion avec eux.
    - ii. Relations autochtones : cette formation offre des connaissances utiles, des stratégies et des trucs pratiques, ainsi qu'un cadre structuré pour approcher les Autochtones et développer des relations efficaces avec ceux-ci. Les principaux sujets comprennent de cultiver les relations avec les peuples autochtones, de commencer la consultation et de surmonter la peur et l'incertitude.

- iii. Travailler efficacement avec les peuples autochtones : ce cours est une combinaison des deux cours précédents visant à fournir aux participants et participantes une compréhension de l'histoire des Autochtones et des enjeux contemporains, en plus des stratégies pratiques et des trucs qu'ils peuvent mettre en pratique dans leur travail.
- b. AVANCÉE :
  - i. Consultation des Autochtones et discussion
  - ii. Emploi, recrutement et rétention des Autochtones
  - iii. Approvisionnement autochtone
  - iv. Comment négocier avec les peuples autochtones

#### Documents examinés

Beyond violence : Building equity and safety in Canada's industrial energy resource work camps, Emma Barnes, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629625002749> [en anglais seulement].

INDIGENOUS COMMUNITIES AND INDUSTRIAL CAMPS : Promoting Healthy Communities in Settings of Industrial Change, The Firelight Group avec Lake Babine Nation et Nak'azdli Whut'en, [https://quakerservice.ca/wp-content/uploads/2017/02/Firelight-work-camps-Feb-8-2017\\_FINAL.pdf](https://quakerservice.ca/wp-content/uploads/2017/02/Firelight-work-camps-Feb-8-2017_FINAL.pdf) [en anglais seulement].

Répondre aux appels de la justice : Lutter contre la violence faite aux femmes et aux filles autochtones dans le contexte de projets d'exploitation des ressources, [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2022/parl/x71-1/XC71-1-1-441-5-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2022/parl/x71-1/XC71-1-1-441-5-fra.pdf).

Recoupements mortels : l'extraction des ressources et la violence sexiste au Canada, Union of B.C. Indians Chiefs, <https://www.ourcommons.ca/Content/Committee/441/FEWO/Brief/BR11772889/br-external/UnionOfBritishColumbiaIndianChiefs-10614684-f.pdf>.

#### Site Web examinés

Indigenous Corporate Training Inc., <https://www.ictinc.ca/training> [site Web en anglais seulement].

San'yas Anti-Racism Indigenous Cultural Safety Training Program, <https://sanyas.ca/courses> [site Web en anglais seulement].

## Éducation sur la construction préfabriquée et hors chantier

---

Pour construire une connaissance fondamentale de l'infrastructure pédagogique canadienne sur la construction en bois préfabriqué, les experts-conseils externes ont été sollicités pour mener une analyse panoramique du secteur. L'objectif était d'identifier des programmes pédagogiques existants sur la construction en bois préfabriqué, les lacunes des programmes, les fausses idées communes concernant les besoins de la main-d'œuvre et les pratiques exemplaires préexistantes au sein de l'industrie aux fins du perfectionnement.

### Formation et éducation sur la préfabrication

*Rôles, lacunes des programmes d'études et recommandations pour le BCIT*

Par Lenny Wimmers | Rapport à l'intention du BCIT

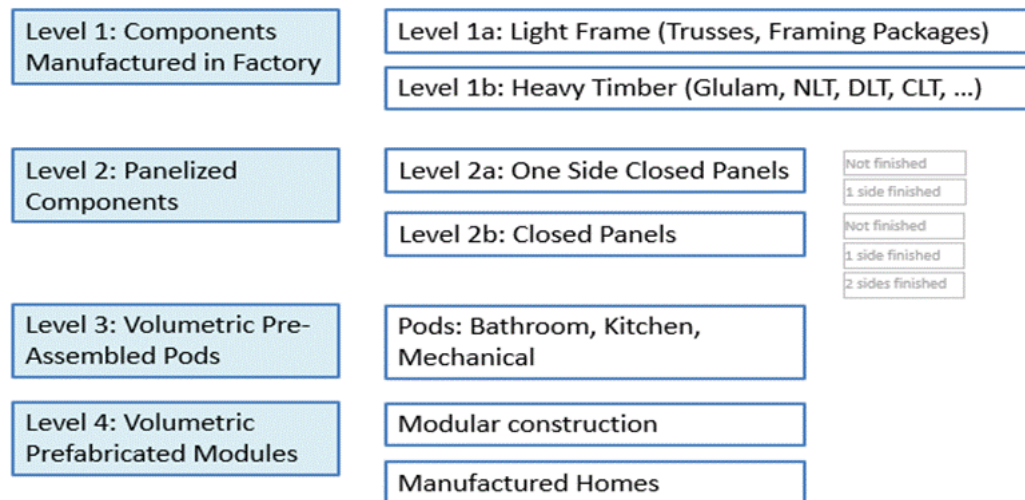
---

#### Méthodologie

Cet examen a employé une approche de méthodes mixtes pour analyser le paysage actuel de la préfabrication et de la construction en bois au Canada, intégrant des données quantitatives et qualitatives. La majorité des renseignements provient de documents accessibles publiquement en ligne, notamment des descriptions de programmes d'établissement, des plateformes de microcertification, des bases de données gouvernementales et des rapports sur des politiques. Les données quantitatives comprennent des répertoires structurés de programmes, d'offres de cours et de types d'accréditations, tandis que l'analyse qualitative est axée sur l'interprétation des tendances, des stratégies institutionnelles et des cadres politiques soutiennent la croissance de la formation sur la construction hors chantier et en bois. La méthodologie priorise l'étendue plutôt que la profondeur, visant à cartographier l'écosystème de la formation sur la préfabrication plutôt qu'à évaluer les objectifs individuels des programmes. Compte tenu de la nature rapidement évolutive dans ce domaine et de la dépendance à des sources qui ne sont pas révisées par des pairs, les constats sont présentés avec un entendement quant à leur caractère provisoire et exploratoire.

Cette première synthèse fournit un aperçu de ce qu'est la construction préfabriquée ou hors chantier, met en lumière ses avantages et décrit le changement de mentalité et les conditions requises pour une transition réussie des approches de la préfabrication. Puis, elle fournit un aperçu des besoins en matière de formation et des possibilités pédagogiques limitées qui sont actuellement disponibles pour la construction préfabriquée.

## Les différents niveaux de construction préfabriquée



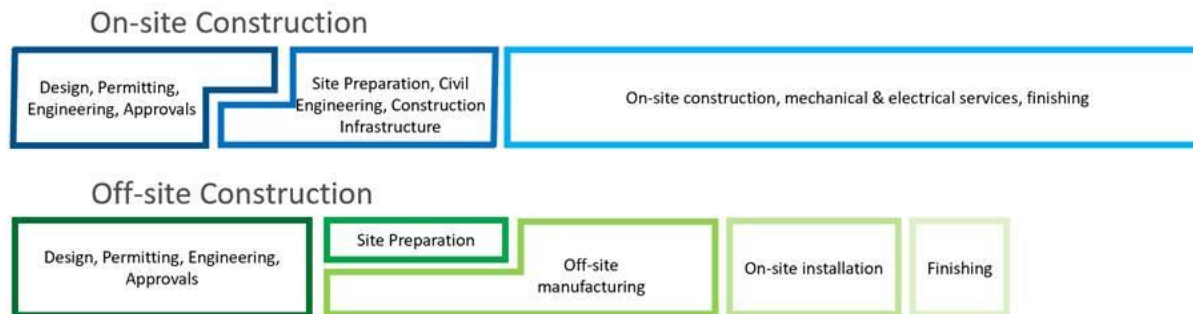
Aux fins du présent rapport, nous nous concentrerons sur le niveau 2 et les niveaux supérieurs, puisque ceux-ci nécessitent que plusieurs métiers ou sous-groupes travaillent ensemble hors chantier. Le niveau un comporte plusieurs étapes obligatoires pour que la préfabrication soit un succès, mais il coupe court à la nécessité d'optimiser le processus avec la présence de plusieurs métiers. Il s'agit de l'optimisation d'un seul élément, et non du processus de construction (Goodier et Gibb, 2007; Goodland et coll., 2019; Wimmers, 2020).

### Les avantages de la préfabrication

La préfabrication comprend l'optimisation d'autant de processus que possible dans un environnement contrôlé. Cette approche comporte des avantages importants, tant pour le processus de construction que pour les personnes qui y sont impliquées, notamment :

- La préfabrication permet des échéanciers accélérés et plus efficaces, un temps de construction accéléré, des coûts de construction réduits et un coût global du cycle de vie réduit (Bertram et coll., 2019).
- La préfabrication peut mener à une qualité améliorée et plus cohérente, à une meilleure efficacité énergétique ou à une meilleure performance sismique, et contribue à la durabilité, puisque l'optimisation du matériau crée moins de déchets (Richard, 2005).
- Les processus optimisés de préfabrication possèdent un flux de travail équilibré, éliminant les goulots d'étranglement.
- Pour les travailleurs et travailleuses, la construction en usine peut contribuer à optimiser l'ergonomie et la productivité. Les installations de construction préfabriquée offrent un environnement de travail plus sûr en réduisant les niveaux élevés de bruits, la poussière, le levage intensif et d'autres facteurs qui affectent la santé et réduisent l'efficacité (Pons et Wadel, 2011; Jaillon et coll., 2009; Li, Shen et Alshawi, 2014; Lu, Huang et Li, 2011; Pan, Gibb et Dainty, 2012).
- Par conséquent, les milieux de travail optimisés peuvent attirer une main-d'œuvre plus large et auparavant inexploitée (Nadim et Goulding, 2010; ConstruForce Canada, 2025).

## Construction hors chantier et construction sur chantier



La construction hors chantier fait avancer davantage le processus : les équipes de projet passent une plus grande partie de la planification initiale sur la coordination de la conception, les approbations, l'approvisionnement et les détails au niveau de l'atelier (afin que les pièces puissent être produites), mais une fois que l'usine est en production, le travail de construction fonctionne en parallèle de la préparation du chantier et des fondations (Goodland et coll., 2019). Ce chevauchement, en plus de la production à l'abri des intempéries, supprime la variabilité et transforme des semaines de travail sur le chantier de gros œuvre en une courte phase de montage de grue, suivie par la construction rapide de l'enveloppe, le branchement des systèmes mécanique, électrique et de plomberie, ainsi que l'aménagement (Pan et coll., 2012).

En revanche, les constructions conventionnelles sur le chantier sont principalement séquentielles et exposées aux intempéries après l'excavation, le coulage, la construction de la charpente, le gros œuvre et l'enveloppe. Les métiers font la file, un changement crée une vague de retard, et les inspections s'étirent pendant des mois. L'effet net : la construction hors chantier transforme le chemin critique vers les étapes préalables à la construction et la logistique (gel de conception, créneaux en usine, fenêtres pour le transport ou la grue) et compresse habituellement la durée sur le chantier de façon drastique, si ces décisions précoces sont fermes et que la chaîne d'approvisionnement est rigoureuse.

### Éduquer la main-d'œuvre pour la construction préfabriquée

La transition vers la construction préfabriquée exige une formation axée sur des éléments clés de la construction moderne qui rendent l'approche préfabrication/hors chantier unique, y compris une compréhension de la mentalité de préfabrication, la modélisation des données du bâtiment (MDB) et une connaissance des cadres réglementaires qui régissent la construction préfabriquée (Hwang, et coll., 2025). La formation est nécessaire à plusieurs niveaux : pour les architectes, les ingénieurs et ingénieures, les travailleurs spécialisés et travailleuses spécialisées impliqués dans le processus de construction, les promoteurs, les inspecteurs et inspectrices, les organismes de réglementation et les personnes impliquées dans le financement et les assurances pour les projets de construction hors chantier.

#### *La mentalité de la préfabrication*

Le fait de passer de l'entreprise générale à un modèle de construction centré sur la fabrication fait basculer les hypothèses fondamentales du secteur. En construction individuelle, les frais généraux restent faibles et la main-d'œuvre est variable, alors des échéanciers plus lents peuvent être tolérés afin de maximiser la marge par unité. Ajoutez une usine et ces hypothèses sont inversées : les actifs déprécient, les frais généraux sont fixes, et la main-d'œuvre directe devient un coût horaire fixe, que le produit soit expédié ou non. Dans ce contexte, le temps n'est pas que de l'argent. C'est une dépense cumulative. Chaque heure perdue réduit la valeur en raison des salaires chômés, la flambée des frais généraux et la dépréciation plus rapide (Schmidt, 2025).

Cette nouvelle réalité exige un changement culturel vers une véritable mentalité de fabrication : prioriser l'efficacité du travail, le rendement à l'heure et l'élimination des déchets (et si vous tirez parti de l'équipement, la durée d'exploitation aussi). Concrètement, cela signifie d'adopter des pratiques allégées (lean) et d'édifier une culture de rétroaction qui résout des problèmes sur la chaîne de fabrication et qui détermine des améliorations. Cette culture est très différente de la norme actuelle, mais une entreprise de préfabrication ne survivrait pas sans elle.

### **La MDB**

La modélisation des données du bâtiment (MDB) est une « représentation numérique commune des caractéristiques physiques et fonctionnelles de tout objet construit (y compris les bâtiments), qui forme une base fiable pour la prise de décision » [traduction]. La MDB n'est pas une nécessité absolue pour une préfabrication réussie, mais elle est très avantageuse et réduit les coûts (Wimmers, 2020).

La préfabrication repose sur la création d'un modèle 3D détaillé, souvent désigné comme un jumeau numérique, qui capte non seulement la disposition architecturale, mais également tous les éléments structurels et de service, notamment les systèmes mécaniques, électriques et de plomberie. Ce modèle est habituellement élaboré au moyen d'un logiciel de modélisation des données du bâtiment (MDB), comme Revit ou Cadwork, et sert de base pour les processus en aval. Il permet de générer des fichiers prêts pour la production, notamment le code d'usinage CNO pour les éléments de bois massif et les listes de branchement pour la construction par panneaux à ossature de bois.

Le modèle est façonné par les principes de la conception en vue de la fabrication et de l'assemblage, garantissant que le produit reflète l'intention architecturale et la logique de production en usine. Les décisions au sein du processus de production, comme les dimensions des panneaux préfabriqués, l'ampleur de la préinstallation (p. ex., fenêtre, isolation, gros œuvres mécanique, électrique et en plomberie), ainsi que le séquençage de l'assemblage sur le chantier, sont toutes dérivées de cette base numérique. Ces décisions sont également influencées par les contraintes logistiques, dont les limites propres au chantier, les limites associées au transport et les capacités des grues. Tel que relevé précédemment, le niveau exact de préfabrication (p. ex., cadre ouvert, cadre fermé, volumétrique) détermine dans quelle mesure ces composants sont achevés hors chantier.

### **La norme CSA A277**

La norme CSA A277 régit la certification du processus de production dans les installations de construction hors chantier. Elle exige que chaque segment du programme sur la qualité soit géré par du « personnel qualifié », défini selon les qualifications personnelles et les responsabilités attribuées. Bien qu'elle n'exige pas explicitement de certification Sceau rouge ou autre pour les métiers comme la charpenterie, le fait d'avoir des employés certifiés qui occupent ces postes peut soutenir la conformité et rationaliser la certification.

La norme CSA A277, initialement élaborée pour les maisons usinées, est axée sur une assurance qualité à l'échelle des usines de leurs processus. Les usines certifiées doivent être inspectées chaque trimestre. Les exigences en matière de conformité incluent :

- l'étalonnage annuel de tous les équipements de contrôle, même les nouveaux appareils;
- une liste détaillée des matériaux décrivant l'origine de chaque composante, les normes et les résultats des tests;
- une documentation complète sur tout problème de conformité.

Même si ces règles favorisent la cohérence, elles engendrent un lourd fardeau administratif qui décourage les innovations et limite la souplesse des projets. Le cadre favorise les plus grandes firmes disposant de ressources pour gérer la conformité, alors que les petites entreprises ont de la difficulté à intégrer le marché ou à s'y adapter, faisant face à des coûts de démarrage exorbitants et aux exigences en matière de dotation de personnel.

### **La formation pour les inspecteurs et inspectrices et le personnel responsable des autorisations**

À l'échelle municipale, un écart de connaissances existe souvent parmi les inspecteurs et inspectrices en bâtiment et chez le personnel responsable des autorisations concernant les systèmes de construction préfabriqués et construits en usine. Plusieurs processus d'approbation sont structurés autour d'un séquençage conventionnel de construction sur le chantier, ce qui peut engendrer de l'incertitude lors de l'examen des assemblages modulaires, à panneaux ou en bois massif qui arrivent largement achevés. Les inspecteurs et inspectrices peuvent avoir une connaissance limitée des systèmes d'assurance qualité en usine, des flux de travail de la fabrication numérique ou des cadres sur la certification comme la norme CSA A277, ce qui entraîne le doublement des inspections, une interprétation incohérente du code de conformité ou des demandes de documents qui ne correspondent pas aux réalités de production hors chantier. Tandis que l'adoption de la préfabrication progresse, une éducation ciblée sera nécessaire pour contribuer à outiller les processus d'examen municipaux concernant les méthodes de construction contemporaines basées sur la fabrication.

### **Une éducation pour les professionnels des finances et de l'assurance**

Le financement est l'un des plus grands obstacles à la construction préfabriquée en Colombie-Britannique et au Canada. Les prêteurs classent souvent les maisons construites en usine et leurs composantes comme des biens meubles plutôt que comme des biens immobiliers, ce qui signifie que les travaux hors chantiers sont non garantis jusqu'à l'installation. Les prêteurs financent habituellement seulement 50 pour cent des travaux en usine en raison de ce risque perçu, tandis que les fabricants exigent jusqu'à 90 pour cent des coûts avant la livraison pour gérer les risques concernant les matériaux et la main-d'œuvre. Cela crée un écart de financement de 40 pour cent, souvent couvert en espèces ou par un prêt non garanti à intérêt élevé.

La loi à venir sur le paiement rapide et les modifications à la Builders' Lien Act (loi sur le privilège des constructeurs, Colombie-Britannique), qui sont actuellement finalisées par le ministère du Procureur général, prolongeront la protection du privilège aux composants hors chantier en actualisant la définition de « matériau » (Fasken, 2025). Cela donne aux fabricants des recours juridiques pour exiger le paiement pour les travaux en usine avant la livraison, liant ces composants au chantier de construction. En réduisant le risque de non-paiement, cette mesure pourrait augmenter la confiance des prêteurs envers les travaux d'usine.

### **L'éducation sur la préfabrication canadienne**

Au cours de mon analyse des établissements d'études postsecondaires canadiens pour la formation portant sur la préfabrication, j'ai identifié 44 programmes, microcertifications et cours pertinents, en plus de 75 offres dans des domaines étroitement liés. L'ensemble direct s'étend à la conception en bois massif, aux méthodes de construction modulaire ou à panneaux et aux flux de travail du modèle à la production; l'ensemble adjacent couvre la MDB, l'enveloppe de construction et la formation sur

la maison passive, la gestion de la construction, ainsi que les canaux de charpenterie et de stages. Ensemble, ils représentent un mélange allant d'un océan à l'autre entre universités, polytechniques et collèges, avec d'importantes grappes en Colombie-Britannique et en Ontario, ainsi qu'une activité considérable en Alberta, au Québec et dans les provinces maritimes.

Même si cette empreinte est encourageante, le paysage actuel possède des lacunes qui ralentiront l'adoption de l'industrie. Les offres sont réparties de façon inégale (fortes en Colombie-Britannique et en Ontario, faibles ailleurs) et dévient vers l'aspect de la conception et le bois optionnel, comptant beaucoup moins de cours sur les méthodes d'usinage et le processus de la MDB à la fabrication. La mécanique, l'électricité et la plomberie sont des disciplines particulièrement sous-représentées dans la préfabrication et la logistique. Beaucoup de microcertifications ne se cumulent pas pour obtenir un diplôme ou un baccalauréat, ce qui laisse un chemin sous-développé pour les employés. La prestation des cours se fait souvent en classe ou en ligne, avec peu de formation pratique sur les gabarits, les pièces de fixation et l'équipement moderne. Finalement, les programmes d'études couvrent rarement les données et les compétences en exploitation dont les superviseurs et les planificateurs ont besoin pour faire fonctionner une usine, obligeant les entreprises à combler cette formation cruciale à l'interne.

Le CCB (Conseil canadien du bois) possède une carte sur l'éducation pour la construction en bois, qui identifie 71 programmes et 235 cours. Son critère d'analyse était différent et se concentrait sur la construction en bois en général, pas seulement sur la préfabrication. Toutefois, elle met de l'avant des conclusions similaires. Il existe des grappes claires en Colombie-Britannique, en Ontario et au Québec. De ces cours, 90 % sont de niveau de premier cycle universitaire ou d'études supérieures, et seulement 10 % sont de niveau collégial.

### Recommandations

Le BCIT est en bonne posture pour contribuer à accélérer l'adoption de la préfabrication à base de bois au Canada et en Colombie-Britannique en élargissant la formation au-delà d'une approche focalisée et en s'orientant sur un modèle plus large fondé sur la fabrication. Une microcertification en préfabrication pourrait fournir une introduction générale au secteur, aider les apprenants et apprenantes de la conception, des métiers, de la supervision et de la production à comprendre le processus hors chantier complet et le rôle que chaque poste y joue. En s'appuyant sur cela, le BCIT pourrait élargir son programme d'études appliquées afin de mieux refléter les réalités en usine, y compris la conception pour la fabrication et l'assemblage, les principes d'équilibrage de ligne, les flux de travail de la MDB à la fabrication, la génération de fichiers CNO, et l'intégration de la mécanique, de l'électricité et de la plomberie dans les systèmes préfabriqués. En plus des compétences techniques, la formation devrait insister sur l'importance de la culture d'entreprise et de la mentalité, notamment l'amélioration continue, la résolution de problèmes sur la chaîne de fabrication et les systèmes de rétroaction qui contribuent à fixer l'apprentissage et les gains opérationnels. La formation ciblée pour les inspecteurs et inspectrices en bâtiment et le personnel responsable des autorisations sur les systèmes préfabriqués et la norme CSA A277 renforceraient en outre la préparation réglementaire. Lorsque possibles, ces offres devraient être cumulables pour obtenir des accréditations plus élevées afin de soutenir le perfectionnement à long terme de la main-d'œuvre.

### Références

Bertram, N., Fuchs, S., Mischke, J., Palter, R., Strube, G., et Woetzel, J. (2019). *Modular construction : From projects to products*. McKinsey Global Institute.

Borden Ladner Gervais LLP. (10 octobre 2025). *B.C. introduces new Construction Prompt Payment Act*. <https://www.blg.com/en/insights/2025/10/bc-introduces-new-construction-prompt-payment-act>

- Colombie-Britannique. Office of Housing and Construction Standards. (juin 2025). *Understanding B.C.'s building regulatory system* (Building Act guide series : Section A1). [https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/construction-industry/building-codes-and-standards/guides/buildingactguide\\_sectiona1\\_june2015\\_web.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/construction-industry/building-codes-and-standards/guides/buildingactguide_sectiona1_june2015_web.pdf)
- ConstruForce Canada. (2025). *Regard prospectif – Construction et maintenance 2025-2034*.
- Fasken. (11 décembre 2025). *BC Construction Prompt Payment Act receives Royal Assent*. <https://www.fasken.com/en/knowledge/2025/12/bc-construction-prompt-payment-act-receives-royal-assent>
- Goodier, C. I., et Gibb, A. G. F. (2007). Future opportunities for offsite in the UK. *Construction Management and Economics*, 25(6), 585-595. <https://doi.org/10.1080/01446190601071821>
- Goodland, H., Lam, A., Taylor, M., et Zadeh, P. (2019). *Cost implications of accelerated construction schedules*. FPIInnovations.
- Hwang, J. H., Rankin, J., Searle, B., Odo, N., Montazeri, S., Al-Hussein, M., Zelele, T., Tomalty, J., Farmer, M., et Endean, J. (octobre 2025). *Roadmap to transform the Canadian construction industry through industrialized construction, research and innovation*. Conseil national de recherches Canada. [https://www.unb.ca/ocrc/\\_assets/documents/roadmap-transform-the-canadian-construction-industry-full-report2.pdf](https://www.unb.ca/ocrc/_assets/documents/roadmap-transform-the-canadian-construction-industry-full-report2.pdf) [unb.ca]
- Jaillon, L., Poon, C. S., et Chiang, Y. H. (2009). Quantifying the waste reduction potential of using prefabrication in building construction in Hong Kong. *Waste Management*, 29(1), 309-320. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.02.015>
- Li, Z., Shen, G. Q., et Alshawi, M. (2014). Measuring the impact of prefabrication on construction waste reduction: An empirical study in China. *Resources, Conservation and Recycling*, 91, 27-39. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.07.013>
- Lu, W., Huang, G. Q., et Li, H. (2011). Scenarios for applying RFID technology in construction project management. *Automation in Construction*, 20(2), 101-106. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2010.09.007>
- Nadim, W., et Goulding, J. S. (2010). Offsite production in the UK: The way forward? A UK construction industry perspective. *Construction Innovation*, 10(2), 181-202. <https://doi.org/10.1108/14714171011037183>
- Pan, W., Gibb, A. G. F., et Dainty, A. R. J. (2012). Strategies for integrating the use of off-site production technologies in house building. *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(11), 1331-1340. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000544](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000544)
- Pons, O., & Wadel, G. (2011). Environmental impacts of prefabricated school buildings in Catalonia. *Habitat International*, 35(4), 553-563. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2011.03.005>
- Richard, R.-B. (2005). Industrialized building systems : Reproduction before automation and robotics. *Automation in Construction*, 14(4), 442-451. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2004.09.009>

Schmidt, M. (2025). *A practical path forward for offsite manufacturing : Strategies to scale capacity and succeed with industrialized wood-based construction*. Canadian Wood Council / WoodWorks Ontario. <https://cwc.ca/wp-content/uploads/2025/05/A-Practical-Path-Forward-for-Offsite-Manufacturing.pdf>

Wimmers, G. (mars 2020). *Wood technology solutions: Report for Quesnel*. City of Quesnel. [https://www.quesnel.ca/sites/default/files/docs/our-community/1\\_wood\\_technology\\_solutions\\_-\\_quesnel\\_report\\_march\\_2020.pdf](https://www.quesnel.ca/sites/default/files/docs/our-community/1_wood_technology_solutions_-_quesnel_report_march_2020.pdf)

## Évaluation des besoins de l'industrie – Les lacunes et les possibilités de formation sur la préfabrication

Au début de 2026, Gruner Consulting Inc. a réalisé une évaluation des besoins liés à la main-d'œuvre pour la construction hors chantier pour Assembly Corp, une entreprise de Toronto spécialisée dans la préfabrication et la construction en bois. L'évaluation, généreusement partagée avec le projet MTAT, constate que le secteur de la préfabrication fonctionne plus comme un environnement de fabrication avancée que comme un chantier de construction conventionnel. Cette différence exige une nouvelle catégorie de travailleurs et travailleuses hybrides qui mélangent les métiers fondamentaux avec les compétences de production industrielle. Cette évaluation a permis d'identifier quatre catégories de main-d'œuvre distinctes : les opérateurs qualifiés hybrides, capables de faire fonctionner de l'équipement à CNO et de fabrication automatisée avec une culture fondamentale en charpenterie; les techniciens en contrôle de la qualité formé en inspection sur la chaîne de production, l'identification des défauts et les pratiques de production allégées (lean); les monteurs de machinerie modernisée avec des qualifications en maintenance d'équipement automatisé, en systèmes robotiques et en étalonnage numérique; et les spécialistes en installation préfabriquée avec une expertise en alignement des modules, en séquençage de grue, en détaillage des assemblages et en résolution de problèmes sur le chantier. La transition la plus fondamentale entre les travaux sur un chantier conventionnel et ceux de la préfabrication est une approche de pensée systémique. La construction préfabriquée ne consiste pas uniquement à déplacer la construction conventionnelle à l'intérieur, mais il s'agit aussi de comprendre les flux de travail, la conception pour la fabrication et l'assemblage (DFMA), la collaboration interdisciplinaire, l'optimisation des matériaux et la coordination des métiers. Cette transition exige un nouveau type de main-d'œuvre, possédant les compétences suivantes :

### Opérateurs qualifiés hybrides

Il existe un écart net pour les travailleurs et travailleuses qui rapprochent l'exploitation des équipements automatisés et à CNO des connaissances fondamentales en charpenterie. Les usines de préfabrication utilisent l'encadrement de panneaux automatisé, des tableaux de fabrication numérique et des systèmes assistés par robotique, mais les résultats doivent tout de même être conformes aux normes du bâtiment. Aucun parcours d'apprentissage existant ne produit ce travailleur ou cette travailleuse hybride, ce qui en fait l'une des possibilités de développement de programme les plus exploitables au pays.

### Contrôle de la qualité comme qualification autonome

Contrairement à la construction sur le chantier où les erreurs sont corrigées au fur et à mesure, la production en usine exige une détection précoce des défauts et des pratiques d'amélioration continue allégées (lean). Ce fait est identifié comme étant une importante lacune en matière de compétences. Les travailleurs et travailleuses doivent reconnaître les écarts de qualité à chaque point de contrôle de la production, pas seulement à la fin. Cette qualification est largement absente des programmes d'études actuels des métiers.

### Modernisation du montage de machinerie

Les installations de préfabrication automatisée ravivent la demande pour les monteuses et monteurs de machinerie, mais de façon modernisée. La maintenance d'un bras robotique, les diagnostics établis à l'aide de capteurs et les systèmes automatisés de pont de fabrication nécessitent un parcours en montage de machinerie bien au-delà de sa portée conventionnelle.

### **Installation de la préfabrication en tant que spécialisation distincte**

Même après la production en usine, l'installation sur le chantier des systèmes volumétriques et à panneaux nécessite des compétences qui surpassent la charpenterie générale : séquençage de grue, alignement des modules, détaillage des assemblages entre les composants préfabriqués et résolution rapide des problèmes. Il s'agit actuellement d'un domaine peu desservi et Assembly Corps établit un parallèle direct avec la certification en bois massif du BCIT comme modèle de ce à quoi pourrait ressembler un programme de mise à niveau axé sur l'installation.

### **Parcours de programmes proposés avec une faisabilité nationale**

L'évaluation des besoins a déterminé quatre types de programmes de formation en particulier qui pourraient être développés et adaptés à l'échelle nationale. Chacun aborde des lacunes distinctes et pourrait être offert sous forme de certification cumulable, plutôt que comme cours autonome.

- (i) **Certificat en opération de machinerie de préfabrication;**
- (ii) Microcertification de **technicien ou technicienne en contrôle de la qualité pour la production préfabriquée;**
- (iii) **Filière de monteur ou monteuse de machinerie avancée pour les installations de construction automatisées;**
- (iv) **Programme de mise à niveau en installation de maisons préfabriquées.**

## **Exemple de pratique exemplaire de l'industrie**

### **Le système de perfectionnement des travailleurs et travailleuses des Industries Bonneville**

En réponse à d'importantes lacunes sur le marché du travail concernant la formation sur la construction hors chantier et préfabriquée, les Industries Bonneville (Belleville, Ont.) ont élaboré leur propre système interne destiné au perfectionnement des travailleurs et travailleuses. Leur approche est ancrée dans la philosophie selon laquelle les employés devraient être *tirés vers le haut, pas poussés*, et des parcours clairs d'avancement créent des équipes plus fortes et plus compétentes.

À l'installation, chaque employé porte deux ensembles de badges qui indiquent les qualifications qu'il apporte à la chaîne de production :

1. Les badges de compétences en construction – représentent des capacités techniques concrètes, comme les travaux électriques, la plomberie, la peinture, les cloisons sèches, la toiture, la menuiserie intérieure et d'autres compétences associées à la construction.

2. Les badges de compétences en production allégée (lean) – saisissent les attributs de la performance en milieu de travail, comme réaliser les tâches à temps, la capacité en leadership, les compétences en communication, la résolution de problème et la contribution générale à l'efficacité de la production.

Pour soutenir le perfectionnement continu, Bonneville offre des formations de fin de semaine gratuites de style camp d'entraînement qui permettent aux employés d'apprendre de nouvelles compétences et d'obtenir des badges supplémentaires. Chaque nouveau badge vient avec une augmentation salariale garantie, renforçant l'engagement de l'entreprise à contribuer à l'avancement des travailleurs et travailleuses.

Les employés participent également à des autoévaluations, notant leur propre niveau de qualification et de confiance pour chacun des badges qu'ils possèdent. Ces autoévaluations sont analysées conjointement aux évaluations internes de l'entreprise, qui mesurent la cadence, le nombre d'anomalies, la qualité du résultat et la fiabilité. Alors que les employés développent de nouvelles compétences et font preuve d'une performance améliorée, ils cumulent des points au sein du système Bonneville, et l'employé qui possède le plus de points est reconnu et récompensé, ce qui encourage davantage l'amélioration continue.

Application de ces pratiques exemplaires à l'éducation et au projet MTAT

Compte tenu de l'absence de programme d'études harmonisé ou de programme Sceau rouge pour le bois massif en ce moment, un système de badges comme celui de Bonneville représente un solide modèle provisoire qui peut être adapté à des fins pédagogiques.

En alignant les badges sur les objectifs d'apprentissage définis par le biais du projet MTAT, les fournisseurs de services pédagogiques et de formations peuvent :

- définir clairement les compétences requises pour une installation en bois massif sûre et efficace;
- établir une méthode cohérente pour repérer les objectifs d'apprentissage qui sont atteints;
- fournir aux instructeurs et instructrices un outil transparent et facile à utiliser pour suivre l'avancement des étudiants et étudiantes;
- offrir à l'industrie un moyen simple et direct de comprendre les compétences particulières qu'offre une personne diplômée;
- instaurer une plus grande confiance auprès des assureurs et des organismes de réglementation en démontrant une cohésion et une uniformisation entre les niveaux de compétences au sein de la main-d'œuvre du bois massif.

Ces badges peuvent servir de mesure provisoire essentielle entre l'état actuel de la formation et l'intégration future du bois massif au cadre Sceau rouge. En adoptant un modèle similaire à celui de Bonneville, l'écosystème de la formation peut commencer à édifier des parcours de compétences structurés et vérifiables avant même que les normes nationales officielles soient établies.

« Le plus grand avantage du programme est l'automotivation qui se manifeste chez le travailleur ou la travailleuse. Comme nous le savons, la motivation la plus efficace est celle qui vient de l'intérieur, puisqu'elle s'oriente entièrement sur le besoin. » – *Eric Bonneville, directeur et propriétaire des Industries Bonneville*

---

## Reconnaître notre patrimoine et nous tourner vers l'avenir

---

Le projet MTAT a établi une infrastructure durable pour l'éducation sur les métiers du bois massif au Canada. Le cadre du programme d'étude, les ressources destinées au corps enseignant, le réseau national et la plateforme numérique créés grâce à ce projet offrent une base qui durera bien au-delà de la période de financement du projet.

## Héritage et durabilité

Le projet MTAT a positionné le BCIT et ses partenaires nationaux comme chefs de file dans la formation portant sur les métiers du bois massif. Le réseau d'organismes partenaires (qui couvre les établissements d'études postsecondaires, les syndicats, l'industrie, le gouvernement et les organisations autochtones) représente un écosystème durable d'intervenants engagés dans ces travaux. Le site Web Formation en MMC continuera de servir de carrefour national et le cadre pédagogique offre une ressource prête à l'adoption pour tout programme canadien en charpenterie cherchant à intégrer du contenu sur le bois massif.

Le projet a également suscité des liens internationaux (avec des fabricants, des universités et des associations industrielles en Europe) qui peuvent renseigner l'évolution continue de la formation canadienne pour les métiers du bois massif. Alors que le secteur s'accroît et que les codes du bâtiment continuent d'élargir les utilisations autorisées du bois massif, les fondations édifiées par le MTAT garantissent que la main-d'œuvre des métiers spécialisés au Canada sera prête à répondre aux exigences à venir.

*« Le BCIT a établi des liens avec un réseau de formation avancée sur le plan technique et socialement percutante qui fait progresser la révolution du bois massif – une révolution qui intègre les métiers spécialisés et les encourage. Grâce à l'engagement international, au développement d'un programme d'études pratiques et d'un réseau pancanadien de formateurs et formatrices et de leaders de l'industrie, le projet MTAT a jeté les bases pour une main-d'œuvre de la construction canadienne plus durable, inclusive et qualifiée. » [traduction]*

## Remerciements

---

L'équipe du projet MTAT remercie le soutien du programme de construction verte en bois (CGBois) de Ressources naturelles Canada, dont l'investissement a rendu ces travaux possibles. Nous remercions tous les partenaires du réseau, les membres du groupe de travail, les participants et participantes à un atelier destiné au corps enseignant, les partenaires autochtones, les représentants et représentantes de syndicats, les contributeurs et contributrices de l'industrie et les collaborateurs et collaboratrices à l'international qui ont généreusement partagé leur temps, leurs connaissances et leur expertise.

Ce projet a été dirigé par la School of Construction and Environment du British Columbia Institute of Technology, et illustre les efforts collectifs des formateurs et formatrices, des travailleurs spécialisés et travailleuses spécialisées, des chercheurs et chercheuses et des leaders de l'industrie engagés dans l'édification d'une main-d'œuvre qualifiée, durable et inclusive pour la construction du bois massif au Canada.

<b>Établissement responsable du projet</b>	British Columbia Institute of Technology (BCIT), School of Construction and Environment
<b>Titre du projet</b>	Réseau de formation en construction en bois massif : Faire progresser les métiers pour un avenir durable (MTAT)
<b>Bailleur de fonds</b>	Ressources naturelles Canada – programme de construction verte en bois (GCBois)
<b>Exercice financier</b>	2025-2026
<b>Site Web</b>	<a href="http://www.mmceducation.ca/fr">www.mmceducation.ca/fr</a>
<b>Réseaux sociaux</b>	LinkedIn : <a href="https://www.linkedin.com/company/mmc-edu/">linkedin.com/company/mmc-edu/</a>   Instagram : @bcitmmceducation   Facebook : MMCEducationCanada

## Références

---

- Brind'Amour, M., Bertrand, S. (2023). Building Sustainably – Mass Timber. Environmental and Energy Study Institute Fact Sheet. Septembre 2023. Téléchargé depuis [Fact Sheet | Building Sustainably : Mass Timber \(September 2023\) | White Papers | EESI](#)
- BC Office of Mass Timber Implementation (OMTI) (2024) Mass Timber Action Plan Progress Update. [Available online](#)
- Hasson, F., Keeney, S., McKenna, H. (2025). Revisiting the Delphi technique - Research thinking and practice: A discussion paper. International Journal of Nursing Studies, 168 (août 2025) 105119, <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2025.105119>.
- Hwang, J. H., Rankin, J., Searle, B., Odo, N., Montazeri, S., Al-Hussein, M., Zelele, T., Tomalty, J., Farmer, M., & Endean, J. (octobre 2025). *Roadmap to transform the Canadian construction industry through industrialized construction, research and innovation*. Conseil national de recherches Canada.  
<https://www.unb.ca/ocrc/assets/documents/roadmap-transform-the-canadian-construction-industry-full-report2.pdf> [unb.ca]
- Sceau rouge Canada (2022). Norme professionnelle interprovinciale : Charpentier/charpentière <https://red-seal.ca/fra/trades/carpenters/survol.shtml> Emploi et Développement social Canada.

---

*Ce rapport a été préparé par le BCIT pour une diffusion publique. Si vous avez des questions, visitez [www.mmceducation.ca/fr](http://www.mmceducation.ca/fr). Veuillez citer :*

*Jackson, B., Bergen, N., Dimitrov, N., Igot, A., Kim, J., Franklin, D. (2026). Réseau de formation en construction en bois massif : Faire progresser les métiers pour un avenir durable – Rapport final. British Columbia Institute of Technology.*