

Plan d'action Ontarien pour les techniques avancées de construction en bois

Version provisoire

Juillet 2024

Table des matières

Introduction	3
Avantage des techniques avancées de construction en bois	4
Les arguments en faveur du changement	4
Qu'est-ce qu'un système avancé de construction en bois?	5
Pleins feux sur : Element5 – St. Thomas, Ontario	6
Pleins feux sur : Projet d'asphalte à base de lignine de FPInnovations	7
Les avantages des techniques avancées de construction en bois	10
Chaîne d'approvisionnement des techniques avancées de construction en bois	13
Croissance du marché des techniques avancées de construction en bois	16
Objectifs et actions	17
Objectif 1: Promotion, éducation et formation	18
Objective 2: Recherche, codes et normes	19
Objective 3: Innovation et fabrication avancée	20
Objective 4: Démontrer et présenter des techniques avancées de construction en bois	21
Le chemin à parcourir	23
Annexe	24
Indicateurs	24
Calendrier	25
Actions à court terme (1 à 2 ans)	25
Actions à moyen terme (2 à 3 ans)	25
Actions à long terme (3 à 5 ans)	25
Actions opérationnelles (en cours)	26
Notes en fin de texte	27

Introduction

Dans le cadre de *Croissance durable : Stratégie pour le secteur forestier de l'Ontario*, le gouvernement de l'Ontario s'est engagé à accroître l'utilisation du bois dans la construction afin de développer et de diversifier les marchés des produits du bois de l'Ontario. Cet engagement favorisera la prospérité économique de la province, contribuera à augmenter l'offre de logements disponibles et soutiendra le renforcement de la main-d'œuvre, tout en aidant à atténuer les changements climatiques résultant des émissions du secteur du bâtiment.

Les secteurs mondiaux du bâtiment et de la construction évoluent, grâce à des technologies de fabrication nouvelles et innovantes, et sous l'impulsion de clients de plus en plus conscients de la durabilité et de l'impact des matériaux et des produits utilisés dans la construction sur l'environnement. Les processus de construction sont déplacés vers des usines où des gains d'efficacité significatifs, tels que la réduction des délais et des déchets, peuvent être réalisés. Les systèmes de construction modernes à base de bois sont de plus en plus reconnus comme contribuant à relever les défis environnementaux auxquels nous sommes confrontés.

Un dialogue avec les acteurs de la construction en bois avancée a permis de réitérer que les techniques

avancées de construction en bois offrent des possibilités de soutenir l'offre de logements et leur accessibilité financière, de stimuler l'économie, d'atténuer les changements climatiques et d'améliorer la santé et le bien-être des occupants des bâtiments. Les tables rondes et les séances de consultation qui ont servi de base à l'élaboration de la *Stratégie pour le secteur forestier de l'Ontario* ont permis d'engager les constructeurs, les concepteurs, les ingénieurs, les éducateurs, les services de lutte contre les incendies, les assureurs et les responsables municipaux, dans le but d'identifier les actions à réaliser pour faire de la province un chef de file mondial dans le domaine des techniques avancées de construction en bois.

Ce *Plan d'action ontarien pour les techniques avancées de construction en bois* met en évidence les avantages des techniques avancées de construction en bois en Ontario, reconnaît les défis et détermine les moyens d'accroître l'utilisation du bois dans la construction. S'appuyant sur les forces de l'Ontario et les progrès réalisés à ce jour, ce plan comprend des actions basées, sur quatre objectifs échelonnées sur une période de cinq ans avec le soutien des ministères partenaires et des intervenants de l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement du secteur de la construction en bois avancée.

Avantage des techniques avancées de construction en bois

Les arguments en faveur du changement

Le secteur de la construction peut encore améliorer considérablement sa productivité et son efficacité, en particulier par rapport aux techniques traditionnelles de construction sur chantier. Au cours des 20 dernières années, le secteur de la construction au Canada a pris du retard en termes de gains de productivité et de revenus par rapport à la plupart des autres secteurs (McKinsey & Co [\[1\]](#)). Cet écart de productivité souligne l'urgence d'accélérer le changement et d'adopter les nouveaux matériaux et technologies qui sont apparus ces dernières années pour améliorer l'efficacité. Les outils modernes tels que la conception numérique, la modélisation des données du bâtiment (MDB) et l'automatisation offrent aux constructeurs et aux fabricants la possibilité d'innover.

L'expérience de l'Ontario en matière d'automatisation et de techniques de fabrication sophistiquées, sa culture de l'innovation technologique, son expertise en matière de chaîne d'approvisionnement et son potentiel de diversification économique constituent

une base solide pour la croissance des techniques avancées de construction en bois. En tirant parti de ces atouts, l'Ontario peut se positionner en tant que chef de file en matière de pratiques de construction innovantes et durables et créer de nouvelles possibilités de croissance dans le domaine de l'environnement bâti.

Les bâtiments sont actuellement responsables de 39 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) liées à l'énergie, 28 % provenant des émissions opérationnelles (de l'énergie nécessaire pour chauffer, refroidir et fournir de l'électricité) et 11 % provenant des matériaux et de la construction (World Green Building Council [\[2\]](#)). Le fait d'utiliser des matériaux à faible teneur en carbone, d'avoir recours à des méthodes de construction optimisées et à des systèmes de construction favorisant l'efficacité énergétique aidera l'Ontario à atteindre les objectifs liés aux changements climatiques et à répondre aux attentes croissantes en matière de développement durable.

Qu'est-ce qu'un système avancé de construction en bois?

Les techniques avancées de construction en bois vont au-delà de la construction traditionnelle en 2 po x 4 po utilisée dans la plupart des maisons unifamiliales. Elles utilisent des matériaux innovants dérivés du bois pour remplacer des produits à plus forte intensité d'émissions de GES, ainsi que des méthodes modernes de fabrication en usine pour construire des composants préfabriqués et modulaires hors site, en vue d'une livraison juste-à-temps ultérieure. Les techniques avancées de construction en bois permettent de construire des bâtiments plus grands et plus hauts que les systèmes de construction en bois traditionnels et ont un champ d'application plus étendu. Elles permettent d'utiliser le bois pour une plus grande variété de types de bâtiments, tels que les immeubles résidentiels multifamiliaux et de bureaux de plus hauteur, les bâtiments institutionnels, commerciaux, éducatifs et industriels, entre autres. Les techniques avancées de construction en bois peuvent également être utilisées au-delà des bâtiments, pour les ponts et d'autres types d'infrastructures tels que les éoliennes, les tours, les murs antibruit, les structures extérieures et les voies d'accès.

Les techniques avancées de construction en bois nécessitent l'utilisation de fibres de bois durables, sous des formes allant du bois de sciage aux copeaux et lamelles de bois, qui peuvent provenir de parties de l'arbre de moindre valeur et d'espèces d'arbres moins couramment utilisées. Ces fibres sont ensuite transformées en matériaux d'ingénierie tels que le bois lamellé-croisé (CLT) et le bois de longs copeaux lamellés (LSL), puis usinées et assemblées avec précision dans des usines pour créer des éléments de construction durables et extrêmement performants. Ces éléments préfabriqués sont ensuite livrés sur le chantier au moment opportun pour être érigés, ce qui réduit considérablement le temps de construction, la main-d'œuvre, les besoins d'entreposage et les perturbations sur le chantier. Les produits électroniques et les véhicules bénéficient de l'efficacité des chaînes de montage, réduisant de la production des déchets et augmentant la précision de l'assemblage. Les techniques avancées de construction en bois appliquent ces principes au secteur de la construction.

Pleins feux sur :

Element5 – St. Thomas, Ontario

Element5 est le premier producteur de bois lamellé-croisé certifié de l'Ontario et l'un des fabricants de bois massif les plus avancés d'Amérique du Nord. Après avoir ouvert une grande usine de fabrication de pointe de 137 000 pieds carrés à St. Thomas, en Ontario, en avril 2021, Element5 a rapidement augmenté sa production et a commencé à livrer certaines des structures de bois massif les plus modernes en Amérique du Nord. Grâce à la certification FSC (gestion forestière durable) et à l'utilisation de bois provenant des forêts de l'Ontario, Element5 est à l'avant-garde des pratiques de construction durable. En outre, la transformation des ressources naturelles de l'Ontario en éléments de construction de grande valeur ajoute une valeur considérable aux chaînes d'approvisionnement et à l'économie locales.

Element5 a notamment élaboré un concept de bâtiment résidentiel multilogements en bois massif préfabriqué, abordable et rapide à construire, et a ensuite livré plusieurs projets de logements abordables. Soutenus par l'initiative pour la création rapide de logements, ces projets devaient présenter une solution abordable et innovante, en plus de respecter des délais de construction extrêmement courts, la rentabilité et l'innovation. Grâce à ces projets, Element5 améliore l'efficacité et la durabilité de la construction et démontre que les techniques avancées de construction en bois sont des outils importants pour relever les défis de l'accessibilité financière et de la pénurie de logements en Ontario.



Figure 1. Usine de fabrication d'Element5; St. Thomas, ON.



Figure 2. Logements supervisés du YWCA; Kitchener, ON.

Au-delà des produits structurels, de nouveaux produits fabriqués à partir du bois apparaissent également dans des catégories de produits telles que les revêtements extérieurs et l'isolation. La lignine (dérivée du bois) est utilisée dans une gamme de produits tels que l'asphalte et les adhésifs. Ces nouveaux produits présentent

l'avantage de réduire le carbone intrinsèque dans l'environnement bâti, en augmentant le stockage du carbone dans les produits du bois à longue durée de vie, en plus d'ajouter de la valeur à d'abondants sous-produits de scierie ou à des espèces sous-utilisées dans les forêts de l'Ontario.

Pleins feux sur :

Projet d'asphalte à base de lignine de FPIinnovations

Les produits dérivés du bois offrent des alternatives de construction plus respectueuses de l'environnement dans l'ensemble de l'environnement bâti, y compris les routes. Alors que l'asphalte des routes est traditionnellement fabriqué en liant des agrégats avec du bitume, un produit pétrolier, la lignine a été étudiée comme substitut possible à une partie du bitume utilisé dans l'asphalte.

FPIinnovations a travaillé avec des partenaires de l'ensemble de la chaîne de valeur pour étudier comment la lignine, un sous-produit naturel du processus de fabrication de la pâte, peut remplacer une partie du bitume utilisé dans l'asphalte au Canada. [Les recherches de FPIinnovations^{\[3\]}](#) ont démontré que la substitution de 15 % du bitume par de la lignine n'a aucune incidence négative sur le rendement par temps froid et améliore le rendement par temps chaud en réduisant les ornières à des températures élevées. Les démonstrations effectuées sur six segments de route au Canada ont montré un rendement équivalent à celui des matériaux conventionnels, confirmant la faisabilité technique de la fabrication et de l'application du mélange lignine-asphalte.

À l'avenir, FPIinnovations concentrera ses activités de recherche sur la lignine sur l'amélioration des aspects économiques de la production de lignine afin d'améliorer l'attrait commercial des applications comme la lignine dans l'asphalte.

Pour plus de renseignements, visionnez cette vidéo : [Verdir les routes canadiennes^{\[4\]}](#)



Figure 3. FPIinnovations : Essais d'asphalte modifiée à la lignine sur des segments de route

Les techniques avancées de construction en bois se concrétisent souvent sous la forme d'assemblages préfabriqués qui peuvent inclure plusieurs produits et matériaux. Toutefois, les matériaux de construction à base de bois qui confèrent aux techniques avancées de construction en bois leurs avantages peuvent être classés en quatre catégories principales :

- Le **Bois massif** désigne de grands panneaux de bois massif ou des composants en bois d'ingénierie, généralement créés en empilant et en collant ou en fixant ensemble des couches de bois d'œuvre ou « lamelles ». Contrairement au bois d'œuvre et aux produits de bois d'ingénierie, le bois massif est composé d'éléments de bois massif de grandes dimensions et se distingue des matériaux biosourcés, car il est habituellement utilisé dans des applications structurelles.



Figure 4.
Bois lamellé-croisé.^[5]

- Les **Produits en bois d'ingénierie** sont des matériaux en bois fabriqués, généralement composés d'éléments plus petits tels que des fibres, des particules ou des lamelles, collés ensemble à l'aide d'adhésifs. Les panneaux en bois d'ingénierie comprennent des produits tels que les panneaux de lamelles orientées (OSB) et le bois de longs copeaux lamellés (LSL). Ils sont spécialement conçus pour être résistants et efficaces grâce à la combinaison de fibres de bois et d'adhésifs et peuvent être fabriqués à partir de bois de moindre valeur, d'espèces sous-utilisées et de sous-produits d'usines.



Figure 5.
Bois de longs copeaux lamellés.^[6]

- Le **Bois d'œuvre** est un bois scié de petite dimension, généralement appelé 2 x 4 po, 2 x 6 po, etc., et classé par qualité et par espèce. Le bois d'œuvre utilisé dans le cadre des techniques avancées de construction en bois est généralement incorporé dans des éléments de construction préfabriqués tels que des panneaux muraux, des panneaux de plancher et des fermes de toit. Ces composants utilisent du bois d'œuvre (et des produits de bois d'ingénierie) comme éléments de base. Ensuite, par un processus de fabrication hors chantier, les éléments de construction sont produits, prêts à être érigés.



Figure 6.
Bois d'œuvre.

- Les **Matériaux biosourcés** sont dérivés de ressources biologiques renouvelables, telles que la biomasse forestières et les sous-produits d’usine, favorisant la durabilité. Contrairement au bois massif et aux produits en bois d’ingénierie généralement utilisés dans les applications structurelles, les matériaux biosourcés englobent une gamme variée de produits utilisés dans la construction, tels que les isolants, les membranes et les additifs.



Figure 7.
Isolation en fibre de bois.^[7]

Les exemples présentés ci-dessous illustrent les produits, systèmes et applications avancés de construction en bois, actuels et émergents, qui répondent à ces défis.

Figure 8.

Produits, systèmes et applications avancés de construction en bois

Matériaux	Technologies	Systèmes de construction	
<ul style="list-style-type: none"> • Bois lamellé-collé • Bois lamellé-croisé • Bois lamellé-cloué • Bois lamellé-chevillé • Bois de longs copeaux lamellés • Panneaux de lamelles orientées • Bois à copeaux orientés • Isolation en fibre de bois • Adhésifs, additifs, membranes 	<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation des données du bâtiment • Outils de conception numérique • Robotique • Machines à commande numérique par ordinateur (CNC) • Automatisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Modulaire • Panneaux en bois massif • Ossature légère en bois préfabriqué • Panneaux structurels isolés • Systèmes hybrides • Panneaux à âme creuse en bois massif 	
Utilisations			
<ul style="list-style-type: none"> • Bâtiments • Ponts 	<ul style="list-style-type: none"> • Tours • Plates-formes 	<ul style="list-style-type: none"> • Éoliennes • Murs antribruits 	<ul style="list-style-type: none"> • Chemins d'accès • Structures extérieures

Les avantages des techniques avancées de construction en bois

Les techniques avancées de construction en bois sont désormais reconnues au niveau mondial comme des perturbateurs de l'industrie de la construction et sont adoptées à un rythme plus rapide que tout autre système de construction dans l'histoire (Forest Economics Advisors, 2022^[8]). En encourageant l'utilisation accrue de techniques avancées de construction en bois, l'Ontario peut saisir l'occasion d'utiliser ses ressources forestières abondantes et aménagées durablement pour se positionner en tant que chef de file dans la vague actuelle d'innovation du secteur de la fabrication et de la construction.

L'utilisation de techniques avancées de construction en bois peut apporter des avantages économiques importants. En associant l'industrie forestière du Nord de l'Ontario à l'industrie manufacturière de pointe du sud de la province, on peut créer des produits et des systèmes de construction en bois innovants qui ajoutent deux à quatre fois la valeur économique actuellement fournie par le bois de sciage (Forest Economics Advisors, 2022).

Lorsque ces produits sont transportés sur le chantier de construction, ils continuent de générer de la valeur. Les techniques avancées de construction en bois permettent de réduire le temps de construction de 50 % et le coût de 20 % (McKinsey & Co.^[9]), ainsi que de réduire considérablement les besoins en main-

d'œuvre, les déchets et l'empreinte carbone sur le site de construction.

Ces avantages représentent une occasion précieuse de remédier à la pénurie de logements et d'offrir des options d'habitations abordables. Les assemblages préfabriqués et les systèmes de construction hors chantier qui sont courants dans les techniques avancées de construction en bois pourraient être utiles aux communautés du Nord, aux communautés autochtones et aux communautés des régions éloignées qui ont besoin de logements pour la main-d'œuvre, comme les camps miniers. La construction en région éloignée comporte plusieurs défis. Les matériaux de construction et la main-d'œuvre qualifiée ne sont pas disponibles en abondance, et les défis liés aux conditions météorologiques peuvent avoir une incidence sur les méthodes de construction traditionnelles. Les bâtiments modernes en bois peuvent également offrir des avantages tout au long de leur vie opérationnelle, notamment une plus grande efficacité énergétique, un niveau élevé de durabilité et des impacts positifs sur la santé générale des occupants, tant physique que mentale. L'adoption accrue de techniques avancées de construction en bois peut permettre à la population ontarienne de disposer plus rapidement de maisons plus fonctionnelles et plus efficaces.

Le saviez-vous?

Les avantages des systèmes de construction en bois sont largement reconnus, comme en témoignent les changements réglementaires intervenus ces dernières années.

Modifications du Code du bâtiment de l'Ontario :

● Janvier 2015

Le Code du bâtiment de l'Ontario autorise la construction de bâtiments à ossature en bois d'une hauteur maximale de six étages.

● Juillet 2022

Le Code du bâtiment de l'Ontario autorise la construction en bois massif encapsulé pour les bâtiments jusqu'à 12 étages.

● Mai 2023

Le Code du bâtiment de l'Ontario autorise les cages d'escalier de secours en bois dans les bâtiments à ossature en bois.

● Janvier 2024

Une consultation publique est lancée sur les modifications proposées au Code du bâtiment de l'Ontario afin d'étendre plus encore l'utilisation du bois massif encapsulé dans la construction.

● Avril 2024

L'Ontario annonce son intention de modifier le Code du bâtiment de l'Ontario afin d'autoriser la construction en bois massif encapsulé dans les bâtiments jusqu'à 18 étages.

Les organismes canadiens de réglementation de la construction, dont le ministère des Affaires municipales et du Logement, ont récemment signalé leur intention d'étendre les possibilités de construction en bois massif à plus de types d'immeubles et à des immeubles plus hauts, jusqu'à 18 étages. Cela représenterait une multiplication par trois de la hauteur autorisée pour la construction en bois depuis 2015 et permettrait une expansion significative du marché pour les techniques avancées de construction en bois.

Au-delà du rôle essentiel que ce *Plan d'action ontarien pour les techniques avancées de construction en bois* jouera dans la réalisation des objectifs fixés dans le cadre de *Croissance durable : Stratégie pour le secteur forestier de l'Ontario*, il contribuera également à d'autres initiatives pangouvernementales, notamment :

- **Plan d'action en matière de biomasse forestière^[10]**
 - trouve d'autres utilisations pour les fibres de bois de qualité inférieure et sous-utilisées dans diverses applications structurelles telles que le bois lamellé-croisé et de nouveaux matériaux de construction biosourcés tels que les isolants en fibres de bois
 - soutient l'augmentation de l'utilisation et la croissance des marchés des matériaux biosourcés
 - augmente l'utilisation de la bioénergie en mettant en évidence les synergies naturelles entre les techniques avancées de construction en bois et les sources d'énergie verte
- **Initiatives de l'Ontario dans le domaine du logement**
 - rationalise les approbations et réduit les coûts, donne la priorité à l'infrastructure des projets de logement et cherche à construire des logements plus vite et pour un plus grand nombre
 - soutient les municipalités en leur procurant des fonds et des outils pour construire une infrastructure et plus de logements très nécessaires et de tous les types
 - facilite la construction de différents types de logements et en réduit les coûts, qu'il s'agisse de maisons individuelles ou de maisons en rangée, de copropriétés et d'appartements de hauteur moyenne construits sur des lots urbains inutilisés, ou d'immeubles résidentiels plus hauts dans les centres urbains
 - tire parti du secteur de la construction hors chantier de l'Ontario ainsi que de technologies de construction nouvelles, plus rapides et économiques et les développe afin de construire plus rapidement des logements plus abordables

Chaîne d'approvisionnement des techniques avancées de construction en bois

L'utilisation de produits du bois innovants dans la construction nécessite une collaboration entre les chaînes de valeur des secteurs de la forêt, de la fabrication et de la construction. Le bois provient des forêts certifiées aménagées de manière durable de l'Ontario, où moins de 0,5 % des forêts publiques aménagées sont récoltées chaque année. Comme souligné dans *Croissance durable*, l'Ontario n'utilise que la moitié de sa possibilité forestière annuelle, ce qui laisse 15 millions de mètres cubes de bois disponibles. Les forêts de l'Ontario ont ainsi la possibilité de répondre à la demande croissante du secteur des techniques avancées de construction en bois. En outre, l'utilisation de bois d'espèces d'arbres sous-utilisées telles que le peuplier et le bouleau blanc pour la fabrication de produits en bois d'ingénierie contribue à étendre et à diversifier les possibilités de récolte, ce qui permet une meilleure utilisation et contribue à la mise en œuvre des plans de gestion durable des forêts.

En règle générale, la fibre de bois est acheminée de la forêt vers les usines de première transformation qui fabriquent des produits tels que le bois de sciage et les produits en bois d'ingénierie tels que le bois de longs copeaux lamellés et les panneaux de lamelles orientées. Ces usines de première transformation produisent également des sous-produits, tels que les copeaux de bois provenant des scieries.

Les produits primaires tels que le bois d'œuvre et les produits en bois d'ingénierie sont souvent vendus directement sur les marchés des produits de base. Les techniques avancées de construction en bois offrent la possibilité aux opérations de fabrication secondaire d'utiliser ces produits primaires comme intrants et, grâce à des processus de fabrication modernes, de les transformer en produits et assemblages innovants à valeur ajoutée qui constituent les bâtiments et infrastructures modernes en bois.

Le secteur des techniques avancées de construction en bois de l'Ontario comprend des opérations de fabrication de formes et de tailles diverses. Des fabricants de bois massif et de produits en bois d'ingénierie aux fabricants de panneaux muraux préfabriqués à ossature légère en bois et de fermes de toit, il existe une large gamme de produits et de composants. Toutefois, le point commun est que les producteurs de techniques avancées de construction en bois utilisent des fibres de bois de source durable et y ajoutent de la valeur pour produire des composants et des assemblages utilisés dans les bâtiments et les infrastructures modernes.

Les technologies de fabrication avancées, telles que les chaînes de fabrication et d'assemblage automatisées, l'équipement d'usinage robotisé, la conception numérique et la modélisation des

données du bâtiment, garantissent que les éléments de construction sont conçus et fabriqués selon des spécifications exactes et des tolérances serrées. Lorsque ces éléments préfabriqués sortent de l'usine, ils sont prêts à être livrés directement sur le chantier pour une installation juste-à-temps.

Les usines utilisant les techniques avancées de construction en bois agissent comme une plaque tournante où transitent les matières premières et les produits primaires, où les étapes de conception et de fabrication sont réalisées, et d'où les produits finis sont acheminés. La construction en bois avancée intègre la chaîne d'approvisionnement de la forêt à l'usine et du fabricant au constructeur, maximisant ainsi les avantages tout au long de la chaîne d'approvisionnement et les répercutant sur le consommateur final.

Figure 9. Exemple d'éléments et d'interdépendances de la chaîne de valeur du bois massif

Source: Ontario Mass Timber Value Chain Roadmap (Forest Economics Advisors, 2021)



Croissance du marché des techniques avancées de construction en bois

Les secteurs des ressources forestières, de la fabrication et de la construction en Ontario contribuent de façon significative à la croissance économique et à la productivité de la province. Le secteur de la construction de l'Ontario représente environ la moitié de l'ensemble du secteur de la construction au Canada. La province est également le centre manufacturier du Canada, contribuant à plus de 40 % du PIB manufacturier national en 2022. En outre, l'Ontario est la deuxième province canadienne en termes de couverture forestière. Ces conditions offrent à l'Ontario la possibilité de développer le marché des ressources forestières durables, d'attirer les investissements et de faire preuve de leadership en matière d'innovation dans le secteur des bâtiments.

L'augmentation de la part de marché des matériaux de construction à base de bois dans nos infrastructures représente une importante occasion d'accroître et de diversifier la demande pour les ressources naturelles durables de l'Ontario, de créer des emplois et des possibilités économiques dans les secteurs forestiers et manufacturiers, de contribuer à l'efficacité et à l'innovation dans le secteur de la construction, et d'atténuer l'empreinte carbone de l'environnement bâti.

Le marché des matériaux de construction en bois en Ontario présente un grand potentiel de croissance.

En Ontario, les systèmes de construction à base de bois représentent environ 21 % du segment des bâtiments résidentiels de 5 à 6 étages, alors que la moyenne nationale pour ce segment est de 51 % (111). De récentes modifications réglementaires, notamment la modification de mai 2023 au Code du bâtiment de l'Ontario, ont éliminé les obstacles des techniques avancées de construction en bois dans ce segment, permettant une croissance potentielle de la part de marché et soutenant la création de nouveaux logements en Ontario.

Cependant, les techniques avancées de construction en bois ne se limitent pas à la construction résidentielle. En outre, il existe un potentiel de croissance de la part de marché dans le segment non résidentiel. Les types de bâtiments tels que les écoles, les établissements de soins de longue durée, les bureaux et les bâtiments commerciaux (des petits restaurants et des unités de vente au détail aux grandes surfaces et aux entrepôts) représentent tous une part de marché potentielle pour les techniques avancées de construction en bois.

Les objectifs définis dans le présent plan d'action ont tous été élaborés dans le but d'accroître la part de marché des techniques avancées de construction en bois.

Objectifs et actions

Le Plan d'action ontarien pour les techniques avancées de construction en bois garantit que les nombreux avantages des techniques avancées de construction en bois, tant économiques que sociétaux, sont réalisés par la population ontarienne.

Les principales ambitions soutenues par le *Plan d'action ontarien pour les techniques avancées de construction en bois* sont d'accroître l'utilisation du bois de l'Ontario et d'augmenter la part de marché du bois dans la construction, de faire de l'Ontario un chef de file dans la construction et la fabrication à l'aide de techniques avancées de construction en bois, et de contribuer à des objectifs provinciaux plus vastes en matière de logement et d'environnement.

Pour soutenir ces ambitions, nous avons défini quatre objectifs, chacun assorti d'une série d'actions qui seront mises en œuvre au cours des cinq années couvertes par le présent plan d'action.

Objectif 1: Soutenir les initiatives de **promotion, d'éducation et de formation** afin de sensibiliser et d'accélérer l'adoption de techniques avancées de construction en bois.

Objectif 2: Stimuler la **recherche et l'avancement des codes, des normes et des réglementations** afin d'éliminer les obstacles à la construction en bois et d'encourager l'utilisation de ce type de construction.

Objectif 3: Stimuler l'**innovation et l'investissement dans les installations et les processus de fabrication avancés** afin d'accroître la capacité des techniques avancées de construction en bois de l'Ontario.

Objectif 4: **Démontrer et exposer des techniques avancées de construction en bois** pour illustrer l'innovation, offrir des possibilités de recherche et inspirer la confiance dans l'adoption de nouveaux produits et procédés.

Au fur et à mesure de la mise en œuvre des mesures prévues dans le présent plan, l'Ontario s'engagera activement auprès d'un large éventail de partenaires et d'intervenants afin de déterminer et de surmonter les obstacles et d'aider à stimuler la croissance des techniques avancées de construction en bois en Ontario.

Objectif 1: Promotion, éducation et formation

En Amérique du Nord, les techniques avancées de construction en bois sont de plus en plus populaires. Cependant, les consommateurs et les acteurs du secteur de la construction ne sont pas nécessairement conscients des options disponibles en matière de matériaux de construction à base de bois. Les systèmes traditionnels sont souvent le choix par défaut, alors que de meilleures solutions sont disponibles, mais n'ont pas été suffisamment promues.

Pour soutenir la croissance de la part de marché des techniques avancées de construction en bois, une promotion active sera entreprise pour présenter clairement les avantages et les bénéfices de ces systèmes aux consommateurs et aux décideurs. Les campagnes de marketing en ligne, les médias sociaux, les événements et les initiatives éducatives, telles que celles entreprises par [Le bois de l'Ontario^{\[12\]}](#), peuvent contribuer à sensibiliser le public aux avantages, à la polyvalence et au potentiel des techniques avancées de construction en bois. Le programme Le bois de l'Ontario peut également être mis à profit par les fabricants admissibles pour promouvoir les entreprises sur le marché intérieur et contribuer à faire connaître l'étendue et la diversité des produits du bois fabriqués en Ontario.

Afin d'aider les acteurs du secteur de la construction à répondre à la demande croissante de techniques avancées de construction en bois en Ontario, il est nécessaire d'offrir des possibilités de formation et de transfert de connaissances. Avec plus de 29 000 offres d'emploi anticipées dans le secteur des techniques avancées de construction en bois de l'Ontario avant 2028, une éducation et une formation ciblées seront nécessaires pour assurer une compétence et une capacité adéquates parmi les nombreux participants du secteur de la construction (Canadian Wood Council^[13]).

Qu'il s'agisse des architectes, des ingénieurs, des constructeurs et des artisans qui conçoivent et construisent nos infrastructures, des fonctionnaires municipaux qui examinent et approuvent ces conceptions, des services d'incendie, des assureurs et des institutions financières qui apportent leur soutien pendant la construction et après l'occupation, ou du grand public qui est l'occupant final, la nouveauté des techniques avancées de construction en bois exige que les intervenants soient mis au courant de l'évolution de la situation. Les techniques avancées de construction en bois offrent de nombreux avantages aux Ontariens, mais ces avantages ne peuvent être pleinement réalisés que par un secteur de la construction qui possède les connaissances et les ressources nécessaires pour utiliser ces matériaux et systèmes au maximum de leur potentiel, et par une base de consommateurs sensibilisée aux bénéfices des techniques avancées de construction en bois. Les actions suivantes bénéficieront de l'expertise et des réseaux de partenaires clés, notamment des éducateurs comme le Conseil canadien du bois, des chercheurs comme FPInnovations et des fournisseurs de formation comme le College of Carpenters and Allied Trades, pour créer, maintenir et fournir des ressources efficaces en matière d'éducation et de formation.

Action 1.1 : Tirer parti des initiatives existantes comme Ontario WoodWorks pour promouvoir les avantages des techniques avancées de construction en bois, en favorisant une perception favorable du public et en permettant aux concepteurs, aux constructeurs, aux promoteurs et au consommateur final de prendre des décisions en connaissance de cause.

Action 1.2 : Mettre au point des ressources techniques, soutenir les possibilités de formation et s’engager directement avec les municipalités pour accroître les compétences en matière de techniques avancées de construction en bois et accélérer l’approbation des projets.

Action 1.3 : Mettre en place des formations, créer des ressources techniques et transférer les connaissances aux services de lutte contre les incendies, aux assureurs et aux institutions financières, afin d’améliorer l’acceptation et de réduire le coût lié aux techniques avancées de construction en bois.

Action 1.4 : Travailler avec les ministères et les établissements d’enseignement partenaires pour mobiliser des fonds et soutenir l’élaboration de programmes d’études et de formation afin que les travailleurs disposent des compétences nécessaires pour construire avec des produits et des systèmes de construction en bois avancés.

Action 1.5: Mettre au point des ressources techniques et soutenir les occasions de formation afin d’accélérer l’adoption de techniques avancées de construction en bois par les décideurs en matière d’infrastructures, tels que les ingénieurs, les architectes, les constructeurs et les acheteurs.

Objective 2: Recherche, codes et normes

Les progrès dans le secteur de la construction sont étayés par la recherche afin de garantir que les systèmes de construction et les matériaux utilisés sont sûrs et fonctionnels. Ces recherches précieuses, lorsqu’elles sont intégrées dans les codes et les normes de construction, permettent d’atteindre un niveau élevé de confiance dans l’infrastructure construite de l’Ontario.

Afin de soutenir l’expansion continue des codes et des normes pour les techniques avancées de construction en bois, il est important que les organismes de recherche publics et privés poursuivent leurs travaux afin de déterminer les modifications à apporter. En travaillant avec des partenaires tels que le Conseil canadien du bois, FPInnovations, les ministères partenaires et le monde universitaire, pour s’assurer que les codes et les normes de construction de l’Ontario reposent sur des bases scientifiques solides, nous pouvons continuer à aller de l’avant et à profiter de tous les avantages des techniques avancées de construction en bois.

Action 2.1: Soutenir la recherche sur les nouveaux matériaux et systèmes de construction afin d’améliorer les connaissances techniques et de faire progresser la commercialisation des techniques avancées de construction en bois.

Action 2.2: Collaborer avec les ministères partenaires et les intervenants en matière de techniques avancées de construction en bois pour soutenir l’amélioration des normes et les codes de construction actuels afin d’élargir le champ d’application autorisé de ces techniques.

Action 2.3: Utiliser les meilleures recherches disponibles pour élaborer des politiques et des réglementations fondées sur des données probantes, comme lors de la soumission de demandes exhaustives de changement au *Code du bâtiment* au Comité canadien de l’harmonisation des codes de construction.

Objective 3: Innovation et fabrication avancée

La construction est la plus grande industrie du monde, représentant environ 13 % du PIB mondial. La productivité s'est améliorée de 1 % par an au cours des vingt dernières années (McKinsey & Co. [14]). L'évolution actuelle vers la préfabrication et la modularisation est susceptible de perturber l'ensemble du secteur de la construction, en créant des gains de productivité dans tous les domaines.

L'avènement de nouvelles technologies telles que le MDB, la numérisation et l'automatisation de la fabrication et de la construction, ainsi que de nouveaux matériaux innovants tels que le bois massif et les produits en bois d'ingénierie, ouvrent la voie à une évolution vers la construction hors chantier. Grâce à des investissements et à des initiatives ciblées, l'Ontario peut tirer parti des avantages en termes d'efficacité et de productivité de ces nouvelles technologies et de ces nouveaux processus de fabrication, ce qui contribuera à atténuer les problèmes liés à la pénurie de logements et à leur accessibilité financière.

Grâce à ses atouts en tant que centre manufacturier, à ses vastes ressources forestières durables et à son important marché de la construction, qui représente la moitié du secteur canadien de la construction, l'Ontario est bien placé pour devenir un chef de file dans la fabrication hors chantier avancée de notre prochaine génération d'infrastructures.

En reliant l'approvisionnement en fibres de bois du Nord au centre manufacturier du Sud de l'Ontario, il est possible de fabriquer des produits liés aux techniques avancées de construction en bois de l'Ontario pour faciliter la construction, de la forêt à la charpente, et de soutenir la création d'emplois

dans l'ensemble de l'Ontario. En encourageant le passage à des méthodes de construction modernes et innovantes, telles que la construction préfabriquée et modulaire, l'Ontario peut soutenir l'utilisation du bois tout en contribuant à réduire les coûts et les délais de construction, et à procurer des avantages économiques aux communautés de toute la province.

Action 3.1: Soutenir la croissance du secteur ontarien des techniques avancées de construction en bois en validant la rentabilité de ces techniques, en s'engageant directement auprès des investisseurs potentiels et en offrant un soutien financier aux installations de fabrication nouvelles ou en expansion (par exemple, par le biais de programmes tels que le Programme d'utilisation de la biomasse forestière et le Programme d'investissement et d'innovation dans le secteur forestier).

Action 3.2: Travailler avec les ministères partenaires pour encourager l'utilisation de systèmes de construction modulaires et innovants par le biais d'initiatives gouvernementales telles que la stratégie relative au logement modulaire qui est en cours d'élaboration.

Action 3.3: S'engager avec l'industrie par le biais de forums de discussion afin d'étudier les meilleures voies à suivre pour l'utilisation de matériaux des techniques avancées de construction en bois.

Action 3.4: Élaborer et commercialiser des matériaux de construction innovants à base de bois en travaillant avec des partenaires tels que le Centre de recherche et d'innovation en bioéconomie (CRIBE), FPInnovations et les universités ontariennes spécialisées dans la construction en bois.

Objective 4: Démontrer et présenter des techniques avancées de construction en bois

Avec une meilleure compréhension des possibilités associées aux techniques avancées de construction en bois, il devient possible d'augmenter l'échelle et la complexité de ce que nous pouvons construire. De plus, nous comprenons mieux comment des produits et systèmes de construction innovants peuvent atteindre une plus grande efficacité et nous aider à relever certains des défis les plus urgents dans le domaine du logement. Si la recherche, l'innovation et l'éducation nous permettent d'approfondir nos connaissances, il est également nécessaire de les transposer dans la pratique.

La présentation des techniques avancées de construction en bois, notamment par le biais d'essais de démonstration et de présentations, offre une expérience pratique précieuse, favorisant la familiarisation avec ces systèmes de construction innovants. En outre, le soutien à l'utilisation de techniques avancées de construction en bois pour améliorer la disponibilité et l'accessibilité financière des logements pour les populations à faible revenu, les communautés autochtones et les travailleurs isolés offre des exemples concrets reproductibles et fournit des occasions d'apprentissage et des plateformes précieuses pour la formation, le transfert de connaissances et l'engagement des intervenants dans le secteur du bâtiment.

Les techniques avancées de construction en bois peuvent également servir de plateforme pour mettre en évidence les avantages d'autres technologies à base de bois, telles que les systèmes de chauffage à base de biomasse forestière. En combinant l'efficacité des systèmes de construction et de chauffage à la biomasse forestière, nos infrastructures peuvent être plus durables, moins intensives en carbone et d'origine nationale, soutenant ainsi les chaînes d'approvisionnement et les économies locales.

L'Ontario peut également montrer l'exemple en faisant la démonstration de l'utilisation de techniques avancées de construction en bois dans les infrastructures financées par les fonds publics. En utilisant des produits à base de bois pour les infrastructures financées par les fonds publics, l'Ontario peut offrir de nombreuses occasions d'éduquer les intervenants sur les techniques avancées de construction en bois, de permettre l'utilisation de matériaux innovants à étudier dans le monde réel et d'aider à créer des précédents permettant de faire évoluer les codes et les normes. En outre, l'utilisation de ces produits dans les infrastructures financées par des fonds publics générera une demande et soutiendra la croissance du secteur de la construction en bois avancée de l'Ontario et de l'ensemble de la bioéconomie forestière.

Action 4.1: Collaborer avec les ministères partenaires pour étudier comment l'Ontario peut encourager l'utilisation des techniques avancées de construction en bois et du chauffage à la biomasse forestière dans les infrastructures financées par les fonds publics.

Action 4.2: Soutenir des projets de démonstration de concepts de logements modulaires rapides et abordables afin de réduire les risques liés à l'innovation et d'ouvrir la voie à de futures techniques avancées de construction en bois.

Action 4.3: Examiner l'utilisation des techniques avancées de construction en bois pour relever les défis du logement et soutenir les possibilités économiques dans les communautés autochtones et les communautés du Nord, et comme solution pour le logement de la main-d'œuvre éloignée.

Action 4.4: Utiliser les projets réalisés avec des techniques avancées de construction en bois comme études de cas et comme laboratoires vivants pour l'étude à long terme du rendement de ces techniques.

Action 4.5: Travailler avec les partenaires du gouvernement fédéral pour soutenir les démonstrations, par exemple dans le cadre du programme de construction verte en bois de Ressources naturelles Canada, et pour faire avancer les initiatives qui favorisent la reproductibilité de la conception, comme le catalogue normalisé de conception de logements de Logement, Infrastructure et Collectivités Canada.

Le chemin à parcourir

Ce plan d'action est une composante importante de la réalisation de la vision identifiée dans *Croissance durable : Stratégie pour le secteur forestier de l'Ontario*. La croissance du secteur des techniques avancées de construction en bois soutient les priorités du ministère des Richesses naturelles, à savoir accroître l'utilisation du bois de l'Ontario et augmenter la part de marché du bois dans la construction, promouvoir l'innovation et la durabilité, et encourager l'investissement stratégique.

Au cours de l'élaboration et de l'approbation de *Croissance durable*, dix ministères partenaires se sont engagés à soutenir la mise en œuvre des objectifs communs. Notamment, les ministères des Affaires municipales et du Logement, des Infrastructures, de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs, ainsi que du Développement économique, de la Création d'emplois et du Commerce partagent des mandats qui recoupent l'engagement du ministère des Richesses naturelles d'accroître l'utilisation du bois dans la construction. La promotion d'un environnement de collaboration fondé sur des discussions ouvertes, un partage régulier des connaissances et un engagement interministériel contribuera de manière significative à la réussite de la mise en œuvre de ce plan, en aidant à déterminer les occasions pour le secteur forestier de l'Ontario et à agir en conséquence.

Avec l'aide de partenaires internes et externes, les actions de ce plan seront mises en œuvre au cours des cinq prochaines années. L'annexe fournit un résumé des actions, des délais qui leur sont associés et des mesures de rendement qui indiquent leur succès.

Annexe

Indicateurs

Objectif 1 : Soutenir les initiatives de promotion, d'éducation et de formation afin de sensibiliser et d'accélérer l'adoption de techniques avancées de construction en bois

Indicateurs :

- Croissance de la part de marché des techniques avancées de construction en bois dans le secteur du bâtiment.
- Augmentation des possibilités de formation des techniques avancées de construction en bois pour les professionnels et les travailleurs spécialisés.
- Publication de ressources éducatives/de formation.

Objectif 3 : Stimuler l'innovation et l'investissement dans les installations et les processus de fabrication avancés afin d'accroître la capacité des techniques avancées de construction en bois de l'Ontario.

Indicateurs :

- Augmentation de la capacité de production de l'Ontario dans le secteur des techniques avancées de construction en bois.
- Commercialisation de nouveaux matériaux, produits et techniques avancées de construction en bois.

Objectif 2 : Stimuler la recherche et l'avancement des codes, des normes et des réglementations afin d'éliminer les obstacles à la construction en bois et d'encourager l'utilisation de ce type de construction.

Indicateurs :

- Modification des codes du bâtiment relatifs aux techniques avancées de construction en bois.
- Publication de recherches relatives aux techniques avancées de construction en bois.

Objectif 4 : Démontrer et exposer des techniques avancées de construction en bois pour illustrer l'innovation, offrir des possibilités de recherche et inspirer la confiance dans l'adoption de nouveaux produits et procédés.

Indicateurs :

- Utilisation des techniques avancées de construction en bois dans les infrastructures financées par des fonds publics.
- Développement d'outils et de ressources pour soutenir les processus d'approvisionnement publics des systèmes de construction en bois.
- Soutien aux projets de démonstration des techniques avancées de construction en bois.

Calendrier

Actions à court terme (1 à 2 ans)

- **Action 1.4** : Travailler avec les ministères et les établissements d'enseignement partenaires pour mobiliser des fonds et soutenir l'élaboration de programmes d'études et de formation afin que les travailleurs disposent des compétences nécessaires pour construire avec des produits et des systèmes de construction en bois avancés.
- **Action 3.3** : S'engager avec l'industrie par le biais de forums de discussion afin d'étudier les meilleures voies à suivre pour l'utilisation de matériaux des techniques avancées de construction en bois.
- **Action 4.1** : Collaborer avec les ministères partenaires pour étudier comment l'Ontario peut encourager l'utilisation des techniques avancées de construction en bois et du chauffage à la biomasse forestière dans les infrastructures financées par les fonds publics.
- **Action 4.2** : Soutenir des projets de démonstration de concepts de logements modulaires rapides et abordables afin de réduire les risques liés à l'innovation et d'ouvrir la voie à de futures techniques avancées de construction en bois

Actions à moyen terme (2 à 3 ans)

- **Action 2.3** : Utiliser les meilleures recherches disponibles pour élaborer des politiques et des réglementations fondées sur des données probantes, comme lors de la soumission de demandes exhaustives de changement au *Code du bâtiment* au Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction.
- **Action 4.5** : Travailler avec les partenaires du gouvernement fédéral pour soutenir les démonstrations, par exemple dans le cadre du programme de construction verte en bois de Ressources naturelles Canada, et pour faire avancer les initiatives qui favorisent la reproductibilité de la conception, comme le catalogue normalisé de conception de logements de Logement, Infrastructure et Collectivités Canada.

Actions à long terme (3 à 5 ans)

- **Action 4.3** : Examiner l'utilisation des techniques avancées de construction en bois pour relever les défis du logement et soutenir les possibilités économiques dans les communautés autochtones et les communautés du Nord, et comme solution pour le logement de la main-d'œuvre éloignée.
- **Action 4.4** : Utiliser les projets réalisés avec des techniques avancées de construction en bois comme études de cas et comme laboratoires vivants pour l'étude à long terme du rendement de ces techniques.

Actions opérationnelles (en cours)

- **Action 1.1** : Tirer parti des initiatives existantes comme Le bois de l'Ontario pour promouvoir les avantages des techniques avancées de construction en bois, en favorisant une perception favorable du public et en permettant aux concepteurs, aux constructeurs, aux promoteurs et au consommateur final de prendre des décisions en connaissance de cause.
- **Action 1.2** : Mettre au point les ressources techniques, soutenir les possibilités de formation et s'engager directement avec les municipalités pour accroître les compétences en matière de techniques avancées de construction en bois et accélérer l'approbation des projets.
- **Action 1.3** : Mettre en place des formations, créer des ressources techniques et transférer les connaissances aux services de lutte contre les incendies, aux assureurs et aux institutions financières, afin d'améliorer l'acceptation et de réduire le coût lié aux techniques avancées de construction en bois.
- **Action 1.5** : Mettre au point des ressources techniques et soutenir les occasions de formation afin d'accélérer l'adoption de techniques avancées de construction en bois par les décideurs en matière d'infrastructures, tels que les ingénieurs, les architectes, les constructeurs et les acheteurs.
- **Action 2.1** : Soutenir la recherche sur les nouveaux matériaux et systèmes de construction afin d'améliorer les connaissances techniques et de faire progresser la commercialisation des techniques avancées de construction en bois.
- **Action 2.2** : Collaborer avec les ministères partenaires et les intervenants en matière de techniques avancées de construction en bois pour soutenir l'amélioration des normes et les codes de construction actuels afin d'élargir le champ d'application autorisé de ces techniques.
- **Action 3.1** : Soutenir la croissance du secteur ontarien des techniques avancées de construction en bois en validant la rentabilité de ces techniques, en s'engageant directement auprès des investisseurs potentiels et en offrant un soutien financier aux installations de fabrication nouvelles ou en expansion (par exemple, par le biais de programmes tels que le Programme d'investissement et d'innovation dans le secteur forestier).
- **Action 3.2** : Travailler avec les ministères partenaires pour encourager l'utilisation de systèmes de construction modulaires et innovants par le biais d'initiatives gouvernementales telles que la stratégie relative au logement modulaire qui est en cours d'élaboration.
- **Action 3.4** : Élaborer et commercialiser des matériaux de construction innovants à base de bois en travaillant avec des partenaires tels que le CRIBE, FPIInnovations et les universités ontariennes spécialisées dans la construction en bois.

Notes en fin de texte

- 1 [McKinsey & Co - Reinventing construction: a route to higher productivity \(en anglais\) \[PDF\]](https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/operations/our%20insights/reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/mgi-reinventing-construction-a-route-to-higher-productivity-full-report.pdf)
<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/operations/our%20insights/reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/mgi-reinventing-construction-a-route-to-higher-productivity-full-report.pdf>
- 2 Embodied Carbon - World Green Building Council (worldgbc.org)
- 3 [Les recherches de FPInnovations](https://web.fpinnovations.ca/fr/lutter-contre-les-changements-climatiques-une-route-a-la-fois/)
<https://web.fpinnovations.ca/fr/lutter-contre-les-changements-climatiques-une-route-a-la-fois/>
- 4 [Vidéo de Verdir les route canadiennes](https://www.youtube.com/watch?v=kvv_20W1cl0)
https://www.youtube.com/watch?v=kvv_20W1cl0
- 5 Ontario Mass Timber Value Chain Roadmap, Forest Economic Advisors, March 2021
- 6 Ontario Mass Timber Value Chain Roadmap, Forest Economic Advisors, March 2021
- 7 Ontario Mass Timber Value Chain Roadmap, Forest Economic Advisors, March 2021
- 8 Business Case for Mass Timber Fabrication in Ontario, Forest Economics Advisors, June 2022
- 9 [McKinsey & Co Modular construction: From projects to products \(en anglais\) \[PDF\]](https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/operations/our%20insights/modular%20construction%20from%20projects%20to%20products%20new/modular-construction-from-projects-to-products-full-report-new.pdf)
<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/operations/our%20insights/modular%20construction%20from%20projects%20to%20products%20new/modular-construction-from-projects-to-products-full-report-new.pdf>
- 10 [Plan d'action en matière de biomasse forestière de l'Ontario](https://www.ontario.ca/fr/page/plan-daction-en-matiere-de-biomasse-forestiere)
<https://www.ontario.ca/fr/page/plan-daction-en-matiere-de-biomasse-forestiere>
- 11 Part du marché canadien 2021-22, FPInnovations, Mars 2023
- 12 [Le bois de l'Ontario](https://www.ontario.ca/fr/page/le-bois-de-lontario)
<https://www.ontario.ca/fr/page/le-bois-de-lontario>
- 13 [Conseil canadien du bois \(en anglais\)](https://woodsmart.ca/WS-LMI/)
<https://woodsmart.ca/WS-LMI/>
- 14 [McKinsey & Co. The next normal in construction \(en anglais\) \[PDF\]](https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/The%20next%20normal%20in%20construction/The-next-normal-in-construction.pdf)
<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/The%20next%20normal%20in%20construction/The-next-normal-in-construction.pdf>