



CONFÉDÉRATION QUÉBÉCOISE
DES COOPÉRATIVES D'HABITATION

DÉVELOPPEMENT
DURABLE

ÉTUDE DE FAISABILITÉ POUR L'INTÉGRATION DU BOIS DANS LA CONSTRUCTION DE COOPÉRATIVES D'HABITATION

Mars 2018

REMERCIEMENTS

La réalisation de la présente étude a été rendue possible grâce au soutien financier du ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation (MESI) et du Conseil québécois de la coopération et de la mutualité (CQCM) dans le cadre de l'Entente de partenariat pour le développement coopératif (Axe 1 – Volet D – Réalisation d'activités structurantes et innovantes). Y contribuent également les partenaires suivants : le Mouvement Desjardins, La Coop fédérée, Agropur coopérative, Promutuel, SSQ Groupe financier et La Capitale mutuelle de l'administration publique.

Merci aux partenaires
du développement coopératif



TABLE DES MATIÈRES

Remerciements.....	ii
Table des matières.....	iii
Liste des acronymes.....	iv
Liste des figures.....	iv
1. Introduction.....	1
2. Objectifs de la recherche.....	1
3. Méthodologie.....	2
4. L'industrie du bois au Québec et au Canada.....	2
4.1 Les forêts du Québec.....	2
4.2 Travailleur du bois.....	3
4.3 Stratégies et politiques.....	3
4.4 Groupes de réflexion sur l'usage du bois.....	4
4.5 Organismes de promotion du bois.....	4
5. Le bois dans la construction d'un bâtiment.....	6
5.1 Charpente en bois.....	6
6. Avantages de l'utilisation du bois.....	9
6.1 Environnement.....	9
6.2 Architecture et structure.....	11
7. Faisabilité de l'intégration du bois dans la construction d'une coopérative d'habitation.....	13
7.1 Planification du projet.....	13
7.2 Construction du projet.....	16
7.3 Coût du projet.....	18
7.4 Viabilité du projet.....	19
7.5 Recommandations.....	20
9. Usage et intégration du bois dans le chauffage d'un bâtiment.....	21
Conclusion.....	22
Références.....	23
Annexe 1.....	25
Annexe 2.....	26

LISTE DES ACRONYMES

APCHQ : Association des professionnels de la construction du Québec
CCB : Conseil canadien du bois
Cecobois : Centre d'expertise sur la construction commerciale en bois
CIFQ : Conseil de l'industrie forestière du Québec (CIFQ)
CRIQ : Centre de recherche en innovation du Québec
GES : Gaz à effet de serre
GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
OAQ : Ordre des architectes du Québec
SHQ : Société d'habitation du Québec

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Exemple de bâtiment à ossature légère en bois en Colombie-Britannique.....	6
Figure 2 : Poutre lamellée-collée.....	7
Figure 3 : Panneaux de bois lamellés-croisés.....	7
Figure 4 : Cycle de vie des matériaux de construction.....	9
Figure 6 : Poutre de bois soutenant une poudre d'acier lors d'un incendie.....	12
Figure 7 : Influence de l'humidité sur la dimension du bois.....	17
Figure 7 : Projet PAL6, Québec.....	19
Figure 8 : Projet PAL6, Québec	20

1. INTRODUCTION

Le bois est une ressource utilisée depuis longtemps au Québec. Autant dans la construction que dans la fabrication de biens, le bois est une ressource convoitée et versatile. Le caractère renouvelable du bois permet, sans crainte, de valoriser son exploitation sans condamner nos forêts à une fin imminente. Généralement, les forêts du Québec sont gérées de manière responsable c'est-à-dire en maintenant les écosystèmes en place et en améliorant le rendement de la ressource. Les forêts publiques québécoises répondent à 93 % aux normes internationales de certifications forestières¹.

Dans le domaine de l'habitation, le bois a longtemps été l'un des matériaux privilégiés pour la construction des charpentes de plusieurs maisons du Québec. Cependant, les immeubles à logements de plus de trois étages utilisent peu, ou pas, cette ressource. Pourtant, les avantages de l'emploi du bois sont nombreux autant en ce qui a trait au confort des résidents, à la résistance de la charpente et à l'impact du bâtiment sur l'environnement. Le secteur résidentiel étant responsable du tiers des émissions de gaz à effet de serre, un virage vers le bois dans les multilogements permettrait de diminuer cette part des émissions et l'impact du Mouvement sur l'environnement. Sur le plan économique, le bois est utile pour densifier les villes tout en réduisant l'empreinte environnementale des bâtiments². Depuis plusieurs années, les techniques de transformation et d'utilisation du bois élargissent la gamme de produits disponibles³. Combiné à ces progrès, un changement de réglementation permet maintenant de construire des immeubles avec une charpente en bois atteignant 12 étages tout en étant conforme au Code national du bâtiment. Ces modifications récentes ont favorisé la construction en bois de plusieurs bâtiments de plus de quatre étages au Québec. L'utilisation du bois est de plus en plus favorisée et encadrée.

Par ce projet, la CQCH cherche à promouvoir l'usage du bois lors de la construction de coopératives d'habitation. Ce rapport présente les principales méthodes d'intégration du bois dans un bâtiment, leurs avantages et leurs limites. Le projet s'appuie sur le matériel didactique et les services-conseils de l'organisme Cecobois dont la mission est de promouvoir l'usage du bois dans les bâtiments commerciaux, institutionnels et multifamiliaux. En plus de documenter l'utilisation du bois dans la construction d'un bâtiment à vocation coopérative, la recherche s'intéresse à l'expertise de la Fédération des coopératives forestières du Québec (FCFQ) qui a développé des connaissances sur le chauffage à la biomasse et aux granules de bois.

2. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

L'objectif principal de l'étude est de déterminer le potentiel d'intégration du bois dans la construction de coopératives d'habitation et d'évaluer la mise en place d'un modèle innovant de coopérative d'habitation. Pour y arriver, la CQCH compte évaluer les partenariats possibles avec la Fédération québécoise des coopératives forestières et d'autres intervenants du secteur du bois. Plus spécifiquement, ce projet vise à :

- Réaliser une recherche bibliographique sur les avantages et les défis des immeubles multilogements en bois;

¹ Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2017. *Charte du bois*.

² Cecobois, 2013. *Un premier bâtiment résidentiel de 6 étages au Québec, vol. 5 (3)*, automne 2013, 12 p.

³ Bureau de promotion des produits du bois du Québec (QWEB), 2015. *Les technologies de construction en bois du Québec (Canada)*, 20 p.

- Réaliser une étude de faisabilité pour l'intégration du bois dans un multilogement coopératif;
- Tirer des recommandations sur la construction d'une éventuelle coopérative intégrant le bois;
- Étudier les différentes manières d'implanter le bois dans un bâtiment de coopérative d'habitation.

3. MÉTHODOLOGIE

La recherche s'appuie sur une recherche bibliographique dont la majeure partie des documents ont été rédigés et produits par Cecoboïs, organisme promoteur de l'usage du bois dans la construction. Les documents sont disponibles en libre accès sur le site de l'organisme. Le présent rapport, plus spécifiquement la recherche bibliographique sur la faisabilité de l'intégration du bois dans la construction, en fera une synthèse. En plus de la recherche bibliographique, la CQCH a demandé le soutien technique de Cecoboïs lors d'une rencontre avec des experts de l'organisme. Une rencontre de 1 h 30 a eu lieu sur le logiciel gotomeeting® avec Richard Poirier, architecte, et François Chaurette, ingénieur en structure. Leurs conseils ont permis d'enrichir la synthèse en cours d'élaboration et d'orienter l'étude vers de nouveaux aspects techniques qui n'avaient pas été recensés jusque-là. Afin de compléter l'information présente dans le rapport, un répertoire de la documentation disponible et pertinente provenant d'experts du domaine est présenté à l'annexe 1.

Par ailleurs, en plus du matériel didactique et des conseils de Cecoboïs, la collaboration de la Fédération des coopératives forestières du Québec (FCFQ) a été sollicitée afin d'ajouter de l'information sur le chauffage à la biomasse et aux granules de bois. Le chauffage à la biomasse a été ciblé comme une méthode innovante et alternative d'intégrer le bois dans un bâtiment de coopérative d'habitation. Ainsi, le chapitre 9 présente une synthèse de ce rapport, ce dernier étant présenté dans son intégralité à l'annexe 3.

4. L'INDUSTRIE DU BOIS AU QUÉBEC ET AU CANADA

4.1 Les forêts du Québec

Au Québec, les forêts recouvrent près de la moitié du territoire, soit approximativement 761 000 km². La grande majorité du territoire forestier québécois appartient au domaine public (93 %)⁴ et les terres forestières restantes appartiennent à plus de 130 000 propriétaires privés. La forêt privée contribue à près de 20 % de l'approvisionnement des usines québécoises⁵. Chaque année, les récoltes utilisent en moyenne 1 % de la superficie des forêts commerciales.

Depuis 2013, la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier soutient la gestion durable et la pérennité du patrimoine forestier québécois. Le tout doit assurer la régénération naturelle après la récolte. Obligatoirement, les entreprises sont responsables de régénérer 100 % des coupes. En plus de l'application de la loi, certaines certifications permettent d'assurer une gestion durable des forêts. Le Québec compte près de 21 % de toutes les forêts canadiennes certifiées⁶. Ces certifications assurent aux consommateurs que le bois provient de forêts aménagées de manière durable et socialement responsable.

⁴ MFFP, 2018. *Milieu Forestier*. Consulté sur <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/forets-du-quebec/milieu-forestier/>.

⁵ Gouvernement du Québec, 2007. *Une gestion forestière rigoureuse et adaptée – Principaux faits saillants*. 4 p.

⁶ Cecoboïs, 2015. *Le bois, source de développement durable*, vol. 7 (2), printemps 2015, 12 p.

4.2 Travailleur du bois

La forêt est le principal secteur manufacturier du Québec⁷. L'industrie forestière de 1^{re} transformation génère plus de 18 milliards de dollars par année à la province⁸. Le secteur du bois représente 60 082 emplois, dont 9 200 sont liés directement à la forêt (exploitation forestière, foresterie, activités de soutien) et 27 159 aux produits du bois. Plus spécifiquement, l'industrie des produits du bois compte 893 usines employant près de 37 200 travailleurs en aménagement forestier ainsi qu'en transformation du bois. L'économie de plus de 250 municipalités du Québec repose sur la transformation des ressources forestières. En tout, près de 135 municipalités vivent uniquement de cette industrie⁹. Ainsi, en utilisant le bois dans la construction, les concepteurs assurent le maintien de plusieurs milliers d'emplois et d'une industrie dont la masse salariale s'élève à plus de 2,6 milliards par année.

Dans le milieu coopératif, les coopératives forestières sont présentes à toutes les étapes de la chaîne de mise en valeur forestière (éducation, distribution, retombée sociale)¹⁰. Elles sont regroupées au sein de la Fédération québécoise des coopératives forestières. La Fédération a été développée comme outil de consolidation et de représentation des membres. Au Québec, environ 45 coopératives forestières sont situées en régions éloignées, principalement au sein de forêts publiques¹¹.

4.3 Stratégies et politiques

De 2005 à 2008, le secteur du bois d'œuvre traversait l'une des pires crises de son histoire¹². Pour remédier à la situation, une stratégie a été mise en place afin de favoriser et d'augmenter la consommation du bois dans les édifices publics, multifamiliaux et non résidentiels. Cette stratégie, la Charte du bois¹³, visait à lutter contre les effets des changements climatiques par l'utilisation du bois.

La Charte du bois, modifiée en 2017, vise principalement l'intégration du bois dans les secteurs non résidentiel, commercial, industriel, institutionnel et multifamilial. Les objectifs sont d'accroître l'utilisation du bois dans la construction au Québec, de créer des emplois liés au bois en régions, de réduire l'émission de gaz à effet de serre, de créer des produits en bois à valeur ajoutée et d'enrichir le Québec par ses ressources. Des actions concrètes sont prévues pour chacun des objectifs de la charte, dont le financement de certains organismes de promotion du bois.

Les retombées de la Charte du bois sont de plus en plus perceptibles depuis les dernières années. Le nombre de constructions en bois a augmenté de 13 % depuis 10 ans¹⁴. Notamment, le ministère des Forêts de la Faune et des Parcs (MFFP) prévoit une évaluation systématique du bois à l'étape

⁷ Vincent, M, 2018. « L'industrie forestière... au-delà des retombées économiques. », Dans Une forêt de possibilités, cahier spécial Le soleil, 28 avril 2018.

⁸ *Ibid.*

⁹ Cecobois, 2015. *Le bois, matériau local, matériau écologique, matériau d'avenir*, p.1

¹⁰ Charbonneau, J et C-A, Guillotte, 2016. *Coopératives forestières et durabilité : un état des lieux*, 44 p.

¹¹ Fédération québécoise des coopératives forestières. *Le réseau*. Consulté sur <http://ic.fqcf.coop/wp-content/uploads/Le-r%C3%A9seau-C.pdf>

¹² Gouvernement du Québec, 2008. *Stratégie d'utilisation du bois dans la construction au Québec*, 24 p.

¹³ MFFP, 2017. *Charte du bois*.

¹⁴ Frenette, C. et J. Brousseau, 2018. *La charte du bois et nouvelles vitrines technologiques*. Présentation réalisée lors du Salon Solutions Bois 2018 de Cecobois.

d'avant-projet de tous les projets, en tout ou en partie financés, par des fonds publics¹⁵. Des programmes universitaires ont également été développés pour répondre à cet engouement¹⁶, tel est le cas à l'Université du Québec à Chicoutimi.

4.4 Groupes de réflexion sur l'usage du bois

Collectif pour une forêt durable

Le 15 mai 2017, plus de 40 partenaires issus des milieux social, économique et municipal du Québec ont donné le coup d'envoi au Collectif pour une forêt durable¹⁷ et à une campagne de mise en valeur de la forêt québécoise intitulée *Une forêt de possibilités*. La campagne permettait d'apporter un éclairage moderne sur le potentiel diversifié et durable du secteur forestier québécois, et sur ses perspectives porteuses en matière d'environnement, de développement social et de retombées économiques. À ce moment, des milliers d'emplois étaient en jeu ainsi que l'avenir de plusieurs dizaines de municipalités du Québec dont l'économie dépend de la forêt. Les coopératives d'habitation peuvent contribuer à l'effort collectif en cherchant à innover par la construction en bois.

Salon Solutions Bois 2018

Le salon Solutions Bois, organisé par Cecobois le 1^{er} février 2018, regroupait plusieurs fournisseurs, consultants, architectes et ingénieurs travaillant dans le domaine du bois. Au total, cinq séances de conférences avec chacune cinq options de conférenciers présentaient les moyens et les avantages d'inclure le bois dans la construction de bâtiment au Québec. Certaines conférences plus techniques exposaient les calculs de charges à effectuer ainsi que les conditions favorables à l'intégration du bois dans la conception du bâtiment. L'événement était également une occasion pour les fournisseurs et les professionnels de la construction de présenter leurs compétences, leurs produits et leurs travaux dans le domaine. La programmation de l'événement se trouve à l'annexe 2. La CQCH était présente au salon pour recueillir l'information pertinente au présent rapport.

4.5 Organismes de promotion du bois

Au Québec et au Canada, plusieurs organismes font la promotion du bois dans la construction. La section suivante présente certains d'entre eux. Ces derniers participent au développement des connaissances sur le bois dans la construction ; ce sont des ressources intéressantes pour obtenir plus d'informations précises à ce sujet.

Centre d'expertise sur la construction commerciale en bois (Cecobois)

L'organisme Cecobois a pour « mission de supporter et faciliter l'usage accru du bois en construction multifamiliale et non résidentielle au Québec »¹⁸. Il offre du soutien technique et des formations afin d'accroître le savoir-faire sur la construction en bois. Leurs services sont offerts principalement aux architectes et aux ingénieurs qui souhaitent utiliser le bois dans leur construction. Ils sont également à l'origine de plusieurs outils techniques et de promotions du bois.

¹⁵ Frenette, C. et J. Brousseau, 2018. *La charte du bois et nouvelles vitrines technologiques*. Présentation réalisée lors du Salon Solution Bois 2018 de Cecobois.

¹⁶ *Ibid.*

¹⁷ Collectif pour une forêt durable, 2017. Consulté sur <http://www.uneforetdepossibilites.com/>

¹⁸ Cecobois, 2017. *À propos*. Consulté sur <http://www.cecobois.com/a-propos>

Leur site offre plusieurs informations techniques sur les différents calculs et éléments à prendre en compte dans ce type de construction.

Conseil de l'industrie forestière du Québec (CIFQ)

Le Conseil de l'industrie forestière du Québec est un organisme à but non lucratif qui regroupe plus de 300 membres de diverses industries du bois : sciage, pâte et papiers, bois d'ingénierie, etc.¹⁹. Il est le porte-parole de l'industrie forestière au Québec qui génère plus de 12,9 milliards de dollars en activité économique au Québec.

Conseil canadien du bois (CCB)

Le Conseil canadien du bois a pour mission de représenter l'industrie du bois canadien par l'entremise d'une fédération nationale. Le conseil cherche à favoriser l'accès au marché et à accroître la demande pour les produits du bois. Mis sur pied en 1959, l'organisme développe des formations et participe activement au développement du code des bâtiments au Canada. Il joue également un rôle important dans le développement des normes de conception, des normes du produit et des normes d'essai (résistance du bois)²⁰.

Chaire industrielle de recherche sur la construction écoresponsable en bois (CIRCERB)²¹

Affiliée à l'Université Laval, la chaire industrielle de recherche sur la construction écoresponsable en bois soutient divers projets de recherche dont les objectifs sont de réduire l'empreinte écologique des bâtiments par l'usage du bois dans leur construction. La chaire possède trois axes de recherche : concevoir, construire et opérer. Les activités de la chaire sont coordonnées par des professeurs de l'Université Laval et des étudiants de différents cycles universitaires.

FPIinnovations²²

FPIinnovations est un organisme à but non lucratif qui vise à favoriser la croissance et la prospérité du secteur forestier. L'organisme effectue de la recherche de pointe, conçoit des technologies avancées et offre des solutions novatrices à des problèmes complexes sur le bois. L'organisme possède plusieurs programmes de recherche et différents bureaux à Québec, à Montréal ainsi qu'à Vancouver.

Bureau de promotion des produits du bois du Québec (QWEB)

Le bureau de promotion des produits du bois du Québec a pour mission de « développer les marchés d'exportation pour les produits du bois du Québec, à assurer l'accès de ces produits sur les marchés ainsi qu'à promouvoir l'utilisation du bois sur tous les marchés, tant régionaux, provinciaux que nationaux »²³. Il assure également la représentation de plus de 125 entreprises manufacturières du bois.

¹⁹ Conseil de l'industrie forestière du Québec. *Notre mission*. Consulté sur <http://www.cifq.com/fr/cifq/qui-sommes-nous>

²⁰ Conseil canadien du bois (CCB), 2018. *Survol de l'organisation*. Consulté sur <http://cwc.ca/fr/le-ccb/>

²¹ Chaire industrielle de recherche sur la construction écoresponsable en bois, 2014. *Le CIRCERB*. Consulté sur <https://cincerb.chaire.ulaval.ca/a-propos/>

²² FPIinnovations, 2018. *À propos de nous*. Consulté sur <https://fpinnovations.ca/Pages/index.aspx>

²³ Bureau de la promotion des produits du bois du Québec (QWEB), 2012. *À propos de nous*. Consulté sur <http://www.quebecwoodexport.com/fr/a-propos-de-nous/description-de-l-organisation>

5. LE BOIS DANS LA CONSTRUCTION D'UN BÂTIMENT

L'intégration du bois dans la construction d'un bâtiment est quelque chose de fréquent au Québec. En effet, plusieurs bâtiments de petit gabarit construits avant les années 80 possèdent des charpentes en bois. Depuis les dernières années, la promotion de son utilisation dans les bâtiments et ses nombreux avantages ont amené des modifications au code réglementaire en vigueur. Depuis 2016, les bâtiments de 12 étages peuvent maintenant être construits en bois à la suite d'un changement au Code national du bâtiment.

5.1 Charpente en bois

Lorsqu'il est question de construire un bâtiment intégrant le bois, la charpente est l'un des éléments ayant le plus d'impact. Elle représente de 10 à 15 % des coûts d'un projet de construction. La construction d'un bâtiment de moyenne hauteur (plus de six étages) est possible selon deux systèmes de construction du bois : l'ossature légère et le bois massif. L'ossature légère est le système le plus commun au Québec et est souvent utilisée pour les bâtiments de petit gabarit (moins de trois étages). Les constructions à ossature légère en bois combinent le bois d'œuvre, les produits d'ingénierie et les revêtements intermédiaires structuraux en panneaux pour former les murs, les planchers et les toits des bâtiments²⁴. Un bâtiment à ossature légère en bois est une solution économique, car le bois de sciage utilisé est abondant et très peu coûteux. Sa construction est rapide, car les éléments structuraux peuvent être préfabriqués en usine accélérant grandement la durée des chantiers. Ce type de panneau est facilement disponible vu le grand nombre de fabricants²⁵. Les panneaux de murs préfabriqués en bois offrent plusieurs avantages comme la rapidité d'exécution de la construction et une performance énergétique supérieure.

Figure 1 : Exemple de bâtiment à ossature légère en bois en Colombie-Britannique²⁶



²⁴SCHL, 2014. *Construction de maison à ossature de bois-Canada*. 401 p.

²⁵ Cecobois, 2017. *Évolution vers le haut*, vol. 9 (1), hiver 2017, 12 p.

²⁶ Cecobois, 2015. « L'ossature légère : une solution efficace et économique ». *Journal Construire en bois*, vol. 7 (1), 16 p.

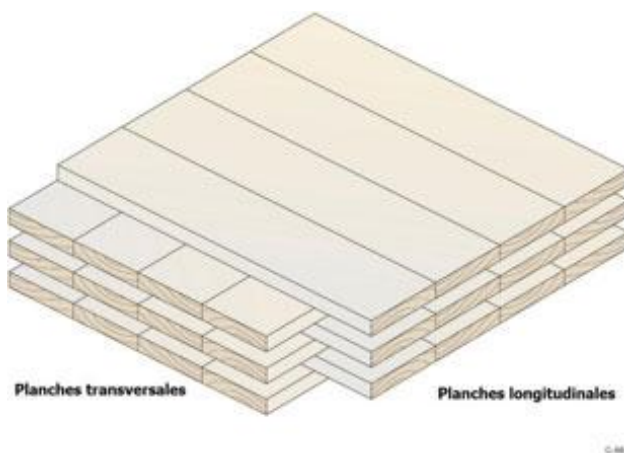
Les constructions en bois massif offrent également une construction rapide, mais se démarquent par leur cachet esthétique²⁷. La construction de bâtiment en bois massif peut s'effectuer selon trois systèmes soit : en poteaux-poutres lamellés-collés, en panneaux massifs de bois lamellé-croisé (CLT) ou par la combinaison de ces deux systèmes²⁸. Le lamellé-collé permet d'obtenir une structure similaire à une structure d'acier, mais avec des poutres en bois. Ce système est souvent utilisé pour la construction d'édifices à bureaux.

Figure 2 : Poutre lamellée-collée²⁹



Les panneaux massifs de bois CLT sont plus dispendieux que l'option en panneaux lamellés-collés (Figure 3). Par contre, les poutres de bois offrent un cachet et un aspect esthétique intéressant. Il s'agit de panneaux d'environ 8 pieds par 60 pieds qui sont privilégiés pour les bâtiments de 5 à 6 étages. De plus, ce type de système ne demande pas l'ajout de panneaux de gypse pour répondre aux normes de résistance au feu. Cela représente une économie sur le coût de l'ensemble des matériaux.

Figure 3 : Panneaux de bois lamellés-croisés³⁰



²⁷ Cecobois, 2017. *Évolution vers le haut*, vol. 9 (1), hiver 2017, 12 p.

²⁸ Cecobois, 2013. *Un premier bâtiment résidentiel de 6 étages au Québec*, vol. 5 (3), automne 2013, 12 p.

²⁹ Cecobois

³⁰ FPInnovation

Revêtements en bois

Le bois peut également être intégré au bâtiment comme revêtement intérieur ou extérieur. Le bois utilisé pour les revêtements extérieurs est offert en divers essences et divers formats³¹. Au-delà de son aspect esthétique, le revêtement en bois présente plusieurs avantages dont ses caractéristiques isolantes et sa durabilité. Ces produits sont également abordables pour les consommateurs et recyclables. Par contre, quelques inconvénients sont parfois mis de l'avant : l'entretien fréquent, les fissures et les limites réglementaires³². Pour éviter la détérioration des murs extérieurs en revêtement de bois, il est préférable de prévoir un dépassement de toit afin de diminuer l'impact des intempéries sur les matériaux.

L'organisme FPInnovations a réalisé un guide sur les meilleures pratiques d'installation du revêtement extérieur en bois massif³³. En plus des avantages et des propriétés durables du bois, le matériau serait 100 % adaptatif aux besoins des consommateurs, c'est-à-dire qu'il est possible de le personnaliser de différentes manières : choix d'essence, de profil, de dimension, de texture, de finition et de couleur. Par ailleurs, il est très résistant et facile à réparer ou à peindre selon les situations.

Les revêtements intérieurs sont multiples et se présentent de diverses formes. Les plus communs, les planchers de bois, se démarquent par leur durabilité et leur confort³⁴. Les parquets québécois sont reconnus internationalement et existent dans plusieurs essences et largeurs³⁵. Comme il s'agit d'un produit local, peu d'émission de gaz à effet de serre est attribuable à leur transport. Par ailleurs, les planchers de bois québécois ont de faibles émissions de composés organiques volatils³⁶ (COV³⁷). Selon Cecoboïs, les revêtements de sol en bois présentent plusieurs avantages environnementaux :

- ils possèdent une longue durée de vie et des scénarios de fins de vie acceptables;
- leur installation permet un entretien aisé et une grande qualité d'air;
- ils proviennent d'une ressource renouvelable locale qui est également recyclable;
- ils séquestrent du carbone pendant toute la durée de vie.³⁸

Le bois peut également être intégré dans les panneaux muraux, les moulures, les cuisines. Les options sont nombreuses et haussent la qualité esthétique d'un bâtiment.

³¹ Lévesque, 2017. *Le revêtement extérieur en bois*. Consulté sur <http://www.canalvie.com/maison/renovation/bois-naturel-11571988>

³² *Ibid.*

³³ FPInnovations, 2017. *Guide des meilleures pratiques d'installation du revêtement extérieur en bois massif*, 63 p.

³⁴ Cecoboïs, 2017. *Produits d'apparence – Planchers*. <http://www.cecoboïs.com/planchers-generalites>

³⁵ *Ibid.*

³⁶ Les COV affectent la qualité de l'air, de l'eau, la santé humaine (irritabilité, fatigue, asthme, cancers dans les cas extrêmes) et animale, émettent des gaz à effets de serre. Source : <https://www.ecohabitation.com/guides/2391/je-me-mefie-des-composes-organiques-volatils-cov/>

³⁷ Cecoboïs, 2011. *Les revêtements de plancher en bois du Québec*. 12 p.

³⁸ *Ibid.*

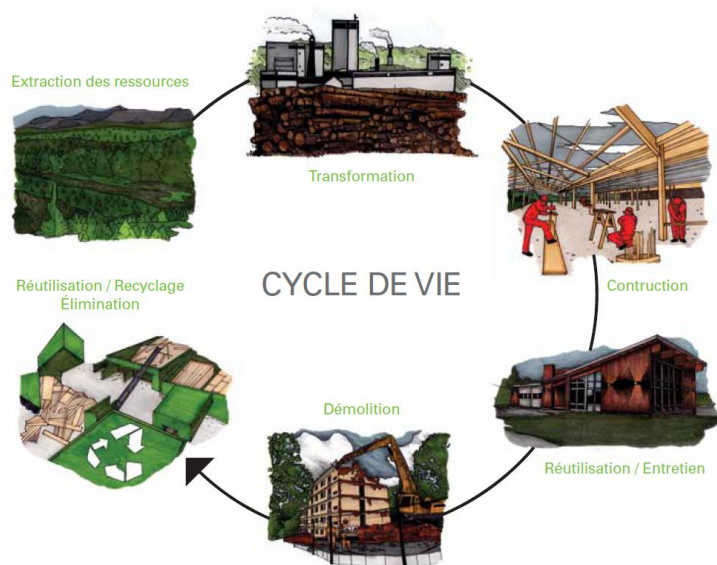
6. AVANTAGES DE L'UTILISATION DU BOIS

6.1 Environnement

Cycle de vie du bois

Le bois est reconnu pour ces propriétés environnementales et les faibles émissions de gaz à effet de serre qu'il engendre. L'analyse de son cycle de vie permet de comprendre ses bénéfices environnementaux tout au long de sa vie (Figure 4). Il s'agit ainsi d'analyser toute l'énergie nécessaire pour son extraction, son transport, son installation et finalement, son recyclage à la fin de sa vie utile.

Figure 4 : Cycle de vie des matériaux de construction



L'analyse du cycle de vie du bois montre que ce matériau agit comme un piège à carbone, c'est-à-dire qu'il capte les gaz à effet de serre avant sa coupe. Ces derniers sont alors emprisonnés dans le matériau ce qui réduit leur présence dans l'atmosphère³⁹. Ainsi, chaque mètre cube utilisé en construction engendre une réduction moyenne d'une tonne de gaz carbonique⁴⁰. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat affirmait que l'utilisation du bois comme substitut à d'autres matériaux plus énergivores et polluants représente une contribution tangible à la réduction des GES. En effet, jusqu'à 60 % de réduction de GES serait possible par l'usage du bois⁴¹. La transformation du bois requiert peu d'énergie ce qui représente d'autres économies importantes. Ainsi, il est beaucoup moins polluant que d'autres matériaux de construction, tel que le béton ou l'acier. L'utilisation du bois lors de la fabrication d'une poutre, comparativement à l'acier,

³⁹ Beaulieu, L., 2012. *Rapport sur le groupe de travail visant à favoriser une utilisation accrue du bois dans la construction*, gouvernement du Québec, 68 p.

⁴⁰ *Ibid.*

⁴¹ Cecobois, 2013. *Multiétages en bois*, vol. 5 (1), printemps 2013, 12 p.

permettrait d'éviter 435 kg de CO₂⁴². Par ailleurs, un mur à ossature en bois a un plus faible potentiel de réchauffement climatique, soit 1,2 fois moins de GES que l'acier et 3,3 fois moins que le béton⁴³.

En fin de vie, le bois peut être recyclé en d'autres produits ou encore, converti en source de chauffage⁴⁴. Une enquête du CRIQ réalisée en 2011 indiquait que sur les 450 000 tonnes de bois de construction, de rénovation et de démolition récupérées par les centres de tri, plus de 84 % ont été recyclés. Seul le bois contenant des contaminants (peinture, vernis, colle) n'a pas pu être récupéré⁴⁵.

Matériau durable et ressource renouvelable

Le bois est un matériau durable qui peut servir pendant des décennies, voire des siècles⁴⁶. Au Canada, la majorité du bois provient de ressources d'aménagement durable ce qui assure la survie de la ressource malgré les coupes importantes. Il serait d'ailleurs le seul matériau issu d'une ressource renouvelable, l'arbre⁴⁷. De plus, la production du bois repose sur l'énergie solaire⁴⁸. Une augmentation de l'usage du bois n'aurait pas pour effet de réduire la superficie des forêts, au contraire, cela leur confère une valeur économique incitant à un aménagement responsable et durable⁴⁹. Uniquement 0,7 % de la superficie de forêts publiques productives est exploité en moyenne chaque année⁵⁰. Les forêts du Québec doivent répondre à six critères d'aménagement durable :

- conservation de la diversité biologique;
- maintien et amélioration de l'état et de la productivité des écosystèmes forestiers;
- conservation des sols et de l'eau;
- maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques;
- maintien des avantages socioéconomiques multiples que les forêts procurent à la société;
- prise en compte dans les choix de développement, des valeurs et des besoins exprimés par les populations concernées.

Par exemple, au Canada, le bois nécessaire à la construction d'un bâtiment de 20 étages pousse en 13 minutes⁵¹. En plus d'être renouvelable et écologique, il s'agit d'une ressource locale ce qui diminue de beaucoup les gaz à effet de serre liés à son transport.

Certifications écoresponsables

Des certifications ont été mises en place afin d'assurer que le bois provient de forêt aménagée de façon durable et socialement responsable. On compte, par exemple, la norme de l'Association

⁴² Cecobois, 2012. *L'avantage environnemental des systèmes de construction en bois dans le contexte des changements climatiques*, 8 p.

⁴³ *Ibid.*

⁴⁴ Beaulieu, L., 2012. *Rapport du groupe de travail visant à favoriser une utilisation accrue du bois dans la construction*, gouvernement du Québec, 68 p.

⁴⁵ Cecobois, 2013. *Un premier bâtiment multirésidentiel de 6 étages au Québec*, vol. 5 (3), automne 2013, 12 p.

⁴⁶ Cecobois, 2015. *Le bois, matériau local, matériau écologique, matériau d'avenir*, p. 6.

⁴⁷ *Ibid.*, p.1

⁴⁸ Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2017. *Charte du bois*.

⁴⁹ Beaulieu, L., 2012. *Rapport du groupe de travail visant à favoriser une utilisation accrue du bois dans la construction*, gouvernement du Québec, 68 p.

⁵⁰ Cecobois, 2015. *Le bois, source de développement durable*, vol. 7 (2), printemps 2015, 12 p.

⁵¹ Cecobois, 2013. *Un premier bâtiment multirésidentiel de 6 étages au Québec*, vol. 5 (3), automne 2013, 12 p.

canadienne de normalisation (CSA), celle du Forest Stewardship Council (FSC) et celle du Sustainable Forestry Initiative (SFI). Les critères pour la certification FSC sont les suivants⁵² :

- conservation de la diversité biologique;
- maintien des habitats fauniques et de la diversité des espèces;
- protection ou maintien de sites d'intérêt particulier (biologique et culturel);
- maintien des sols et des ressources hydriques, y compris des zones riveraines adjacentes aux cours d'eau et aux lacs;
- maintien de niveaux de récolte soutenus et régénération des superficies récoltées;
- protection des territoires forestiers de la déforestation et de la conservation à d'autres usages,
- absence de bois de sources illégales ou non autorisées;
- droits et participation des autochtones;
- obligation d'informer la population.



6.2 Architecture et structure

Résistance

Malgré les croyances, le bois possède une très bonne résistance au feu. En effet, le bois satisfait aux normes du Code national du bâtiment quant à la sécurité incendie, mais aussi à l'insonorisation⁵³. Les constructions en bois répondraient et dépasseraient les normes de sécurité requises⁵⁴. Une étude réalisée par le Conseil canadien du bois montre que les murs à ossature en bois ont une résistance thermique supérieure à ceux en acier.

Le bois de construction brûlerait à une vitesse de 0,7 mm par minute⁵⁵. Lors d'un incendie, une couche de carbonisation se forme sur la poutre en bois ce qui permet de la protéger et ainsi d'éviter l'effondrement du bâtiment. Une pièce de bois d'œuvre ne perdrait que 10 à 15 % de sa résistance à de très hautes températures⁵⁶. Par ailleurs, comme le bois possède une très faible conductivité thermique, l'intérieur d'une pièce dont la structure est en bois est peu influencé thermiquement lorsque les faces extérieures d'un bâtiment sont en feu⁵⁷. De leurs côtés, les poutres d'acier risquent de se tordre et les murs en béton de se fissurer sous l'effet de la chaleur. La Figure 5 6 présente un exemple de structure en acier ayant succombé sous l'effet de la chaleur d'un incendie.

⁵² Conseil de l'industrie forestière du Québec et Certification Canada

⁵³ SCHL, 2014. *Construction de maison à ossature de bois – Canada*, Rapport de la société canadienne d'hypothèques et de logement, 401 p.

⁵⁴ CCB, 2014. *Le bois canadien : naturellement renouvelable, incontestablement écologique*, 22 p.

⁵⁵ Écohabitation, 2017. *Pourquoi la structure de bois l'emporte (réellement) face à l'acier et au béton?* Consulté sur <https://www.ecohabitation.com/guides/1012/pourquoi-la-structure-bois-l'emporte-reellement-face-a-lacier-et-au-beton/>

⁵⁶ Cecobois, 2018. *Comportement au feu*. Consulté sur <https://www.cecobois.com/comportement-au-feu>

⁵⁷ *Ibid.*

Figure 5 : Poutre de bois soutenant une poudre d'acier lors d'un incendie⁵⁸



Le bois de construction est également très durable et résistant. Par sa résistance, il s'adapte aux surcharges liées aux vents et à la neige ce qui représente un avantage considérable en climat nord-américain. Lorsqu'un projet doit être construit sur un sol à faible capacité portante, le bois est une option intéressante par sa légèreté. Un poids moindre représente également une réduction des coûts, car moins d'argent doit être investi dans les fondations⁵⁹. Au Québec, le bois utilisé dans les matériaux de construction provient principalement de l'épinette noire, du pin gris et du sapin baumier. Ces essences se démarquent par leur grande résistance mécanique et leur croissance lente⁶⁰.

Les bâtiments multiétages en bois sont à prioriser dans les secteurs propices aux catastrophes naturelles, telles que les tremblements de terre. Leur légèreté soustrait au bâtiment d'un sixième à un quart du poids d'une construction en béton, contribuant ainsi à une réduction des sollicitations sismiques⁶¹. Finalement, une structure en bois est aussi solide qu'une structure en béton et en acier. Dans les trois cas, le système doit répondre aux mêmes exigences du Code de la construction⁶².

Performance thermique et acoustique

Le bois est un matériau hautement performant vu sa résistance et sa faible conductivité thermique. Ce matériau possède des propriétés énergétiques qui lui confèrent une bonne valeur isolante⁶³. Par ailleurs, une isolation supplémentaire est même indispensable à l'acier pour égaler la valeur d'isolation du bois.

Selon le Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments, la construction de bâtiments à ossature de bois ne requiert pas d'augmenter l'isolation pour diminuer l'impact des ponts thermiques, ce qui est le cas des bâtiments à ossature métallique. L'augmentation de l'isolation demandée est de 20 % pour les éléments métalliques constituant un pont thermique.⁶⁴

⁵⁸ Cecoboïs.

⁵⁹ Cecoboïs, 2017. *Évolution vers le haut*, vol. 9 (1), hiver 2017, 12 p.

⁶⁰ Bureau de promotion des produits du bois du Québec (QWEB), 2015. *Les technologies de construction en bois du Québec (Canada)*, 20 p.

⁶¹ Cecoboïs, 2013. *Toujours plus haut*, vol. 5 (1), printemps 2013, 12 p.

⁶² Cecoboïs, 2018. *Déconstruire les mythes*. Consulté sur <https://www.cecoboïs.com/deconstruire-les-mythes> le 24 janvier 2018.

⁶³ OAQ, 2012. *Améliorer le cadre bâti pour lutter contre les changements climatiques*, mémoire de l'OAQ, 12 p.

⁶⁴ Cecoboïs. *Résistance thermique*. Consulté sur <https://www.cecoboïs.com/resistance-thermique>

Par ailleurs, selon *Produits du bois canadien*, les bâtiments à ossature en bois parviennent à offrir un très bon niveau de confort sonore aux résidents⁶⁵. « Une bonne solution pour isoler une construction est l'utilisation de bois massif. L'avantage du bois est d'être un matériau qui corrige l'acoustique de la pièce tout en restant esthétique.⁶⁶ »

Esthétisme et confort des résidents

En plus de présenter plusieurs avantages architecturaux et structuraux, le bois a une valeur esthétique hors du commun. L'esthétisme associé au bois permet de laisser la structure apparente et, ainsi, de diminuer l'usage de matériaux de finition⁶⁷. En effet, « le bois est grandement apprécié pour ses qualités esthétiques. Les architectes le recommandent fréquemment pour rehausser l'apparence d'une pièce et créer une ambiance chaleureuse. Les différentes essences de bois et les finis offerts s'adaptent aussi bien aux décors traditionnels qu'aux designs contemporains et offrent une grande flexibilité aux designers.⁶⁸ »

Le bois aurait également des propriétés biophilique. La biophilie est un terme proposé par le biologiste, Edward O. Wilson, définissant la connexion existante entre la nature et l'homme⁶⁹. Ce lien engendrerait un sentiment de bien-être et de confort lié à la présence de la nature dans l'environnement. Ce concept est de plus en plus intégré dans la conception architecturale. Plusieurs avantages sur les occupants ont été soulevés : la réduction du stress, une santé psychologique accrue et du bien-être. Le bois, produit naturel, aurait des propriétés biophiliques intéressantes pour les occupants d'un bâtiment⁷⁰.

La lumière naturelle, la présence de plantes et la vue depuis l'intérieur sont trois éléments appartenant à la conception biophilique⁷¹. La présence de la nature, ou de certains éléments rappelant la nature, pourrait avoir un impact positif sur les occupants, mais également augmenter leur niveau de productivité. Le concept serait ainsi à privilégier dans les espaces de bureaux.

7. FAISABILITÉ DE L'INTÉGRATION DU BOIS DANS LA CONSTRUCTION D'UNE COOPÉRATIVE D'HABITATION

7.1 Planification du projet

L'intégration du bois dans la construction d'une coopérative d'habitation demande d'évaluer la faisabilité en amont du projet. Ainsi, dans les étapes de planification, certains éléments précis doivent être pris en compte.

Évaluation de l'offre et de la demande

Comme pour tout projet immobilier, il faut évaluer l'offre et la demande du milieu avant la conception d'un bâtiment. Généralement, la construction d'une coopérative d'habitation est soutenue par un groupe fondateur confirmant sa pertinence. Ainsi, l'analyse du marché s'applique

⁶⁵ Produits du bois canadien, 2007. *Bâtiments multifamiliaux à ossature de bois*, série du bâtiment n° 16, 15 p.

⁶⁶ BOIS.COM, 2012. *Le bois une protection acoustique efficace*. Consulté sur <http://professionnels.bois.com/adopter/isolation-acoustique/isoler-grace-bois>

⁶⁷ Cecobois, 2013. *Un premier bâtiment multirésidentiel de 6 étages au Québec*, vol. 5 (3), automne 2013, 12 p.

⁶⁸ Cecobois, 2013. *Un premier bâtiment multirésidentiel de 6 étages au Québec*, vol. 5 (3), automne 2013, 12 p.

⁶⁹ Demers C. et A. Potvin, 2008. « Productivité durable vers une biophilie architecturale. », *Esquisse*, vol. 9 (1), p. 21

⁷⁰ Habiter bois, 2018. *Pourquoi choisir le bois?* Consulté sur <https://www.habiterbois.fr/pourquoi-choisir-bois/>

⁷¹ *Ibid.*

peu au contexte des coopératives d'habitation conventionnelles. Néanmoins, lors de l'analyse préliminaire des projets, une évaluation de l'utilisation du bois comme matériau lors de la construction peut être effectuée de manière systématique.

Programmes gouvernementaux

Au Québec, la construction de coopératives d'habitation doit répondre depuis 1997 aux normes du programme AccèsLogis Québec. Il a permis la construction de 7 789 logements coopératifs depuis sa création⁷².

Or, la construction d'une coopérative d'habitation s'effectue grâce au soutien technique d'un Groupe de ressources techniques (GRT) et selon le programme en vigueur au moment de la réalisation de la coopérative d'habitation. Afin d'obtenir le soutien financier gouvernemental, les bâtiments doivent répondre à certains critères.

Lors du dépôt d'une demande, la coopérative d'habitation, soutenue par le GRT, doit s'assurer d'avoir tous les documents nécessaires. Une liste des documents exigés est présentée sur le site de la Société d'habitation du Québec (SHQ). Ces formulaires diffèrent selon la phase d'avancement du projet. Suivra l'étape de l'appel d'offres qui vise à diffuser l'offre aux entrepreneurs susceptibles de soumissionner pour le projet. Le plus bas soumissionnaire doit être choisi pour la réalisation du projet. Dans le cas d'un bâtiment en bois, l'appel d'offres doit inclure l'intégration du bois dans la structure et présenter les autres détails que le projet doit prioriser. Ainsi, les soumissionnaires seraient en mesure d'estimer les coûts et les détails techniques de la réalisation du projet. L'ensemble des directives pour le processus de l'appel d'offres est regroupé dans l'annexe 6 du *Guide sur le programme AccèsLogis Québec* de la SHQ.

L'annexe 5 – *Guide de construction* présente l'ensemble des normes de construction qu'un bâtiment du programme AccèsLogis Québec doit respecter. L'usage du bois y est mentionné pour la structure et les revêtements : « *Privilégier l'utilisation maximale du bois et le recours à la préfabrication lorsque cette technique présente des avantages logistiques ou économiques.* » Par ailleurs, l'annexe 5 présente les matériaux qui doivent être inclus dans la construction de la coopérative d'habitation : « De façon générale et si possible, la sélection des matériaux utilisés pour le bâtiment projeté doit tenir compte des objectifs de performance environnementale suivants :

- a) Durée de vie utile satisfaisante
- b) Contenu recyclé ou recyclable
- c) Produit local et certifié
- d) Produit fabriqué à partir de ressources renouvelables
- e) Faibles émissions de contaminants
- f) Adaptabilité et réemploi
- g) Matériau exempt de produits pouvant causer un risque pour la santé ou l'environnement
- h) Faible énergie intrinsèque
- i) Génération de peu de matières résiduelles
- j) Matériau économique »

Or, l'usage du bois répond à tous ces critères il est alors possible d'inclure le matériau tout en respectant les critères actuels du programme. Or, son intégration se bute à plusieurs contraintes logistiques et économiques.

⁷² CQCH, 2018. *Le redéploiement du réseau des coopératives d'habitation locatives : la mutualisation des leviers financiers (Phase 1 : diagnostic et pistes de réflexion)*, 30 p.

À priori, l'utilisation du bois dans la charpente ou les revêtements d'une coopérative d'habitation semble être réalisable. En plus, la SHQ participe à la promotion de l'industrie du bois en s'assurant que les logements sociaux et communautaires financés soient construits avec des charpentes en bois le plus possible. Plus spécifiquement, elle encourage l'utilisation des panneaux de bois Lamellé-croisé CLT⁷³.

Or, une des limites actuelles du programme Accèslogis Québec est l'imposition du choix du plus bas soumissionnaire. En effet, en se basant sur le coût du projet, et non sur les compétences, un entrepreneur pourrait être choisi sans avoir d'expérience dans la construction de structures en bois. Un manque de compétence pour ce type de construction pourrait ainsi engager des contretemps importants dans la réalisation du projet. Ces contretemps engagent, non seulement des retards dans la construction, mais peuvent représenter des frais supplémentaires pour le demandeur de service.

Par ailleurs, comme encore peu de bâtiments de forte densité ont été construits en bois, peu d'architectes et d'ingénieurs possèdent les formations requises à leur conception. Ce constat est d'ailleurs ressorti dans une étude réalisée par Cecoboïs en mars 2017⁷⁴. Pour remédier à cette situation, l'intégration des intervenants dès la conception est requise. De plus, le choix d'un entrepreneur avec des compétences en construction en bois est souhaitable.

Peu nombreux et très récents, les exemples de bâtiments de grand gabarit en bois n'ont pas encore fait leurs preuves selon certains architectes. Ce manque de précédents entraîne les architectes et ingénieurs à se questionner sur la longévité de ces bâtiments. Ainsi, le bois n'est pas toujours considéré au même titre que les autres matériaux de construction, tels que l'acier et le béton, lors d'appel d'offres⁷⁵.

Ressources techniques à la disposition des architectes et des ingénieurs

En pleine expansion, la conception de bâtiment en bois est de plus en plus étudiée et plusieurs outils sont mis à la disposition des architectes et des ingénieurs. Sur le site Internet de Cecoboïs, des guides et des documents de référence permettent de calculer les détails techniques et les calculs de charge associés à un bâtiment de plus de six étages en bois.

Par ailleurs, le milieu de la recherche universitaire permet le développement de nouvelles méthodes d'intégration du bois dans les bâtiments. Ce type d'innovation est de plus en plus présent dans les milieux de recherche. Présenté précédemment, le CIRCERB encadre et soutient plusieurs projets universitaires portant sur le bois. Ces projets sont généralement très techniques, le plus souvent développés par des ingénieurs du bois ou des architectes. FPInnovations possède aussi plusieurs programmes de recherche qui visent à approfondir les connaissances sur le bois. Leurs recherches portent, en partie, sur les systèmes de construction en bois massif et leur optimisation⁷⁶. Les projets permettent de « créer des structures démontrant le potentiel des bâtiments de construction massive en bois, par exemple des guides techniques, laboratoires d'essais et modélisations et

⁷³ SHQ, 2013. *Utilisation du bois dans les projets de construction*.

⁷⁴ Drouin M. et F. Robichaud, 2017. *Bilan de la construction des premiers bâtiments de 5 ou 6 étages à ossature en bois au Québec*, Centre d'expertise sur la construction commerciale en bois (Cecoboïs), 59 p.

⁷⁵ Beaulieu, L., 2012. *Rapport du groupe de travail visant à favoriser une utilisation accrue du bois dans la construction*, gouvernement du Québec, 68 p.

⁷⁶ FPInnovations, 2017. *Systèmes de constructions avancés*. Consulté sur <https://fpinnovations.ca/ResearchProgram/advanced-building-systems/pages/bois-massif.aspx>

analyses.⁷⁷ » La Régie du bâtiment du Québec a également créé un guide technique permettant de régir ce type de construction⁷⁸.

Une liste des outils et des guides pertinents à la conception en bois est présentée à l'annexe 1. Il est conseillé de communiquer avec des organismes, tels que Cecobois, pour être accompagné. L'organisme s'adresse principalement aux architectes et aux ingénieurs qui désirent utiliser le bois dans leur projet. Ainsi, les chargés de projets ne devraient pas hésiter à recommander Cecobois à leur collaborateur pour l'accompagnement de leur projet.

7.2 Construction du projet

Immeuble de grand gabarit

Généralement, le bois est plus présent dans les bâtiments de petite dimension (2 étages et moins), car la réglementation et les connaissances sur les multilogements de grand gabarit sont très récentes⁷⁹. Depuis les dernières années, l'engouement et les connaissances se sont multipliés. Le tout a eu pour effet d'augmenter la construction de ce type de bâtiment, mais également d'amener des modifications réglementaires au Code national du bâtiment. En effet, depuis 2013, il est désormais possible de construire des immeubles de 12 étages en bois sans dérogation⁸⁰.

Depuis quelques années, la construction de coopératives d'habitation a connu un ralentissement. Par contre, le nombre de logements par coopérative d'habitation augmente de plus en plus. Ainsi, les coopératives se caractérisent davantage par des bâtiments de moyen gabarit. L'utilisation des charpentes en bois serait totalement adéquate dans ces circonstances. Les changements dans la réglementation permettent également la construction de coopératives d'habitation de grand gabarit sans contrainte dans le choix d'une structure en bois.

Les modifications récentes des réglementations répondent aux besoins des coopératives d'habitation en terme de densité et de gabarit.

Rapidité de construction

Parmi les aspects techniques favorisant l'intégration du bois, la rapidité de construction est un des avantages incontournables⁸¹. Cette rapidité est principalement associée aux charpentes à ossature légère et aux panneaux préfabriqués en bois. En effet, les panneaux de bois préfabriqués sont des options économiques en temps et en investissement pouvant être fabriqués plus rapidement qu'une construction conventionnelle. La réalisation de bâtiment en bois présente certains avantages quant à la durée de construction du projet. En effet, contrairement au béton qui doit être moulé à une certaine température ambiante, le bois peut être construit malgré la température hivernale. Cette méthode n'est pas toujours à privilégier, mais demeure un moyen d'échelonner l'échéancier sur plusieurs mois.

Bien que les projets puissent être effectués plus rapidement, une évaluation préalable de la conception de la construction doit prévoir des délais raisonnables. Une évaluation trop faible du

⁷⁷ Ibid.

⁷⁸ Régie du bâtiment du Québec (RBQ), 2013. *Construction d'habitation en bois de 5 ou 6 étages : Directives et guide explicatif*, gouvernement du Québec, 80 p.

⁷⁹ Beaulieu, L., 2012. *Rapport du groupe de travail visant à favoriser une utilisation accrue du bois dans la construction*, gouvernement du Québec, 68 p.

⁸⁰ Cecobois, 2017. *Évolution vers le haut*, vol. 9 (1), hiver 2017, 12 p.

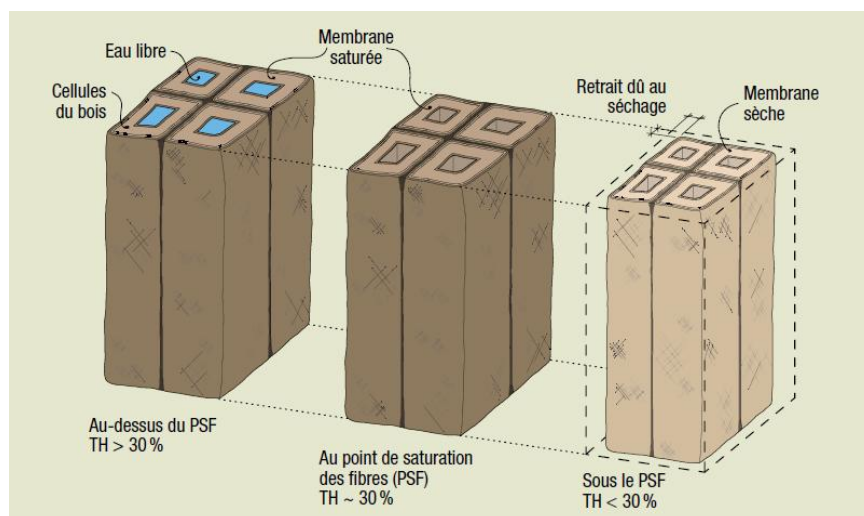
⁸¹ CCB, 2014. *Le bois canadien : naturellement renouvelable, incontestablement écologique*. 22 p.

temps de réalisation pourrait engendrer quelques imperfections dans la construction du bâtiment. Le demandeur de service doit s'assurer que le temps alloué laisse amplement le temps aux professionnels de bien concevoir et construire le bâtiment.

Mouvement vertical

Un des aspects techniques faisant le plus souvent obstacle lors de la construction en bois est le **mouvement vertical**⁸² associé à un bâtiment multiétage. Le mouvement vertical est le résultat des charges gravitaires et horizontales plus importantes vu le nombre d'étages. Le mouvement vertical d'un bâtiment en bois fait référence au retrait perpendiculaire au fil, c'est-à-dire la déformation de la structure du bâtiment. Ces mouvements peuvent engendrer des pentes dans les planchers, inverser les pentes des balcons ou causer des fissures dans les revêtements. Plusieurs éléments techniques sont pris en compte pour minimaliser le mouvement vertical d'un bâtiment, l'humidité ayant le plus d'effet. En effet, l'humidité présente dans le bois lors de la construction peut avoir beaucoup d'impact sur la structure⁸³. Un bois trop humide peut, avec le temps, se déformer ou gonfler et affecter directement le bâtiment.

Figure 6 : Influence de l'humidité sur la dimension du bois⁸⁴



Il existe sept façons de limiter les mouvements verticaux dans les bâtiments en bois⁸⁵ :

- utiliser du bois sec;
- utiliser des poutrelles en bois d'ingénierie au lieu de solives en bois massif;

⁸² Chaurette, F., 2013. « Comment limiter le mouvement vertical dans les bâtiments de 5 et 6 étages du bois? » dans *Un premier bâtiment multirésidentiel de 6 étages au Québec*, vol. 5 (3), automne 2013, 12 p.

⁸³ Chaurette, F., 2013. « Comment limiter le mouvement vertical dans les bâtiments de 5 et 6 étages du bois? » dans *Un premier bâtiment multirésidentiel de 6 étages au Québec*, vol. 5 (3), automne 2013, 12 p.

⁸⁴ *Ibid.*

⁸⁵ Cecobois, 2017. *Évolution vers le haut*, vol. 9 (1), hiver 2017, p. 10

- utiliser des poutres en bois d'ingénierie plutôt qu'en bois de sciage;
- protéger la structure des intempéries lors de la construction;
- utiliser des produits et des composantes fabriqués en usine, soit dans un environnement contrôlé;
- utiliser des lisses et des sablières en bois d'ingénierie comme alternative au bois de sciage;
- porter une attention aux détails constructifs.

7.3 Coût du projet

De prime abord, le programme Accèslogis Québec est le seul programme disponible pour la construction d'une nouvelle coopérative d'habitation. Comme vu précédemment, il faut néanmoins être en mesure de répondre à tous les critères, et ce, à faible coût. Or, rien n'empêche une coopérative d'habitation qui désire développer une seconde phase (hors programme) d'opter pour une charpente en bois. Dans cette situation, le financement proviendrait des réserves financières de la coopérative d'habitation ce qui limiterait les freins financiers à l'intégration du bois.

Dans le passé, certains projets réalisés en bois ont entraîné des coûts excédentaires. Ces écarts financiers proviennent principalement des problèmes techniques liés aux compétences des professionnels du bâtiment. Un manque de compétence dans l'intégration du bois dans les immeubles multiétages, ou encore, un manque de synchronisation entre les intervenants peut engendrer des coûts importants et des délais dans la réalisation du projet. L'implication du fournisseur au début du projet peut être un moyen de mieux gérer les coûts associés à la construction du bâtiment.

Une vision en amont est alors à privilégier⁸⁶. Michael Green, architecte, affirmait dans la revue de Cecobois : « Si vous voulez convaincre votre client d'opter pour une construction multiétages en bois, ne regardez pas uniquement le coût brut des matériaux. Regardez la durée de la construction et évaluez les économies réalisées sur le plan de la main-d'œuvre, des assurances et du financement, etc. »⁸⁷. Ainsi, l'intégration du bois dans la construction doit prendre en compte, non seulement les coûts immédiats, mais la durabilité à long terme du bâtiment. Selon les conseils des experts de Cecobois, les coûts associés à l'intégration du bois diffèrent selon plusieurs éléments. Pour les fondations de bâtiment de plus de trois étages, plusieurs optent pour le béton qui est moins cher au Québec. Par contre, pour un bâtiment de cinq à six étages, le choix d'une charpente à ossature légère serait le plus économique en comparaison avec le béton et l'acier. Au-delà de six étages, le bois lamellé-collé est à privilégier, mais ne semble pas être le plus économique.

Par ailleurs, l'engouement et l'usage du bois dans la construction étant assez nouveaux, les matériaux sont limités sur le marché. Selon un mémoire de l'Ordre des architectes, les coûts associés au bois peuvent être supérieurs de 5 à 10 % lors de l'achat en comparaison avec l'acier et le béton⁸⁸. Or, plusieurs exemples prouvent le contraire et confirment que le prix d'un bâtiment en

⁸⁶ Cecobois, 2017. *Évolution vers le haut*, vol. 9 (1), hiver 2017, 12 p.

⁸⁷ Cecobois, 2013. *Multiétages en bois*, vol. 5 (1), printemps 2013, 12 p.

⁸⁸ OAAQ, 2009. *Mémoire de l'ordre des architectes du Québec : Faire progresser en qualité et en quantité la construction en bois*, 18 p.

bois est moins coûteux⁸⁹. Certains systèmes structuraux en bois permettent de réduire le coût de construction d'au moins 15 % comparativement au béton⁹⁰.

7.4 Viabilité du projet

De plus en plus, les projets écoresponsables sont populaires et attirent les citoyens qui désirent avoir un faible impact sur l'environnement. La publicité et le marketing mis de l'avant pour diffuser le projet doit mettre l'accent sur le caractère innovant du bois et les avantages considérables de son utilisation dans la construction d'une coopérative d'habitation. Par contre, les projets écologiques peuvent sembler plus dispendieux. Comme présenté plus tôt, les coûts associés à ces projets sont parfois inférieur à ceux d'un projet conventionnel. Néanmoins, des bâtiments en bois à vocation commerciale et communautaire ont été construits dans la région de Québec. Ces bâtiments s'apparentent aux constructions des coopératives d'habitation.

Projet Origine, Québec

Le projet des écocondos Origine dans l'écoquartier Pointe-aux-Lièvres en plein cœur de Québec compte 13 étages, soit 40,9 m de hauteur. Afin d'assurer la résistance au feu, plusieurs tests ont été réalisés au Centre national de recherches du Canada (CNRC). Les tests ont démontré le maintien de l'intégrité structurale du bâtiment et le dépassement des normes du Code du bâtiment en sécurité incendie⁹¹.

Figure 7 : Projet Origine, Québec



Projet PAL6, Québec

Le projet PAL6 est un bâtiment d'habitation communautaire situé à Québec, également dans le quartier Pointe-aux-Lièvres. Le bâtiment de six étages compte 59 logements dont une portion fait l'objet de subventions au loyer pour les ménages à faible revenu. Vu la faible capacité portante du sol, le bâtiment a été construit en ossature légère en bois. La conception du bâtiment s'est étirée

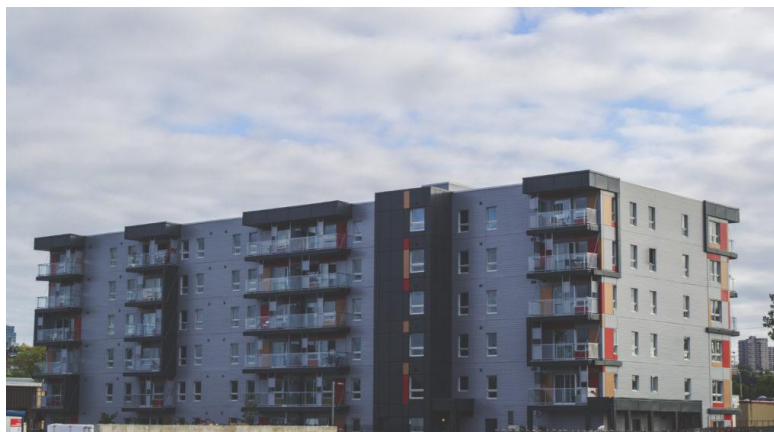
⁸⁹ Cecobois, 2017. *Évolution vers le haut*, vol 9 (1), hiver 2017, 12 p.

⁹⁰ Cecobois, 2013. *Multiétages en bois*, vol 5 (1), printemps 2013, 12 p.

⁹¹ Cecobois, 2015. *Le bois, source de développement durable*, vol. 7 (2), printemps 2015, 12 p.

sur une période de six mois et a pu être livrée après 16 mois de fabrication et de montage de la charpente⁹². Le bâtiment a été subventionné par la SHQ par le programme Accèslogis Québec⁹³.

Figure 8 : Projet PAL6, Québec



7.5 Recommandations

Peu de bâtiments de moyen gabarit financés par le programme Accèslogis Québec présentent une charpente en bois. Un des seuls exemples est le projet PAL6 réalisé à Québec et présenté précédemment. Cet exemple montre bien qu'il est possible d'intégrer le bois dans la charpente. L'intégration du bois se bute à peu de limites, il y a cependant encore de la sensibilisation à faire auprès des acteurs du milieu coopératif pour en assurer la présence dans le plus de bâtiments coopératifs possible. Néanmoins, des représentations auprès des instances gouvernementales pourraient être réalisées afin d'obliger l'évaluation du bois comme matériau de la charpente.

Pour assurer le succès des projets, la CQCH recommande aux concepteurs de coopératives d'habitation d'intégrer de nouvelles pratiques ou de consolider les pratiques en vigueur :

- utiliser les guides existants (voir l'annexe 1);
- s'informer auprès d'organismes, tels que cecobois;
- intégrer dès le départ le bois dans la conception du bâtiment;
- évaluation systématique du bois dans les étapes préliminaires des projets;
- évaluer les coûts à court et à long terme des projets;
- travailler avec des architectes, des ingénieurs et des entrepreneurs qui ont de l'expérience dans la construction en bois;
- développement d'un réseau d'experts dans le domaine du bois.

⁹² Drouin et Robichaud, 2017. *Bilan de la construction des premiers bâtiments de 5 ou 6 étages à ossature en bois à Québec*, FPInnovations, 52 p.

⁹³ <http://thermeca.com/pointes-aux-lievre-pal-6/>

Figure 9 : Synthèse des méthodes d'intégration du bois dans la construction d'une coopérative d'habitation

	Types	Descriptions
Charpente en bois	Ossature légère	• Combinaison du bois d'œuvre, des produits d'ingénierie et des revêtements intermédiaires structuraux en panneaux • Solution économique • Construction et montage rapide • Facile d'accès vu le grand nombre de fabricants
	Poteaux-poutres lamellés-collés	• Construction en bois massif • Structure similaire à une structure d'acier • Souvent utilisé pour les immeubles à bureaux
	Panneaux massifs de bois lamellé croisé (CLT)	• Plus dispendieux que l'option lamellée-collée • Cachet et aspect esthétique intéressant • Privilégiés pour les bâtiments de 5 à 6 étages • Ne nécessite pas l'ajout de panneaux de gypse
Revêtement	Revêtement extérieur	• Forte capacité isolante et durabilité • Abordable et recyclable • Disponible en diverses essences de bois
	Revêtement intérieur (mur, plancher, moulures)	• Disponible en plusieurs essences et dimensions • Peu d'émission de gaz à effet de serre associé à son transport • Entretien facile, amélioration de la qualité de l'air • Propriété biophilique du bois

9. USAGE ET INTÉGRATION DU BOIS DANS LE CHAUFFAGE D'UN BÂTIMENT

Le chauffage à la biomasse consiste en la combustion de matière végétale ou animale de nature renouvelable⁹⁴. Le chauffage au bois, par granules ou par bûches compressées, est l'option la plus connue. Ce type de chauffage permet une réduction importante des coûts associés au chauffage et encourage l'économie locale. Par ailleurs, la combustion du bois est neutre et ne contribue pas à l'effet de serre⁹⁵. C'est pour ces raisons que la CQCH s'intéresse au potentiel d'intégration du chauffage à la biomasse au sein des coopératives d'habitation. Par le développement des connaissances sur cette technologie, le Mouvement entend présenter des nouvelles façons d'utiliser le bois et de réduire l'empreinte environnementale de son parc immobilier.

Dans ce contexte, la CQCH a demandé au Service Forêt-Énergie, filiale de la Fédération québécoise des coopératives forestières, un rapport traçant les aspects techniques, économiques, environnementaux et sociaux de la biomasse forestière. Le rapport *Chauffage à la biomasse forestière* se retrouve à l'annexe 3. Celui-ci présente les bénéfices de l'utilisation de la biomasse forestière, les caractéristiques du combustible, de la chaufferie ainsi que du réseau de chaleur nécessaire à la combustion. Le rapport décrit les opérations et l'entretien nécessaires au fonctionnement du système ainsi que des exemples d'intégration de la biomasse. Une analyse de

⁹⁴ <http://agroenergie.ca/applications-commerciales/chauffage-a-la-biomasse>

⁹⁵ Ressources naturelles Canada, 2000. *Les petites installations de chauffage à la biomasse : guide de l'acheteur*, p. 7.

cas permet de mieux comprendre l'intégration et la conversion d'un système de chauffage vers la biomasse dans une coopérative d'habitation existante.

Le rapport contient plusieurs recommandations pour l'implantation de la biomasse forestière ou la conversion d'un système de chauffage dans une coopérative d'habitation. Il en conclut d'ailleurs que

« [L]a conversion à la biomasse forestière d'un système de chauffage d'un multi logements peut s'avérer très avantageuse économiquement à la condition qu'un système central de distribution de l'énergie de chauffage soit actuellement présent (c'est généralement le cas des bâtiments consommant du mazout, du gaz propane ou du gaz naturel). Lorsque cette situation est présente, plus le coût du combustible fossile est élevé (ex. : mazout par rapport au gaz naturel) et plus la consommation est importante, plus le projet sera intéressant économiquement. »

Selon la FQCF, le chauffage à la biomasse offre une solution concurrentielle économiquement tout en ayant un réel impact sur l'environnement. Dans les dernières années, la technologie a beaucoup évolué, particulièrement en Europe, et des programmes de subvention sont disponibles au Québec. Il est tout de même suggéré d'analyser le potentiel technique et économique d'un tel projet en communiquant avec une firme spécialisée. De cette manière, les membres pourront être guidés sur les différents aspects et les coûts à considérer pour la suite.

CONCLUSION

L'utilisation du bois dans la construction ou dans le chauffage des coopératives d'habitation n'est pas une tâche complexe, bien qu'elle demande d'être planifiée dès le départ. L'expertise et les connaissances dans le domaine du bois sont en pleine évolution, il est donc recommandé de s'informer et de rester à l'affût des développements futurs.

Afin de bien intégrer le bois dans la construction d'une coopérative d'habitation, plusieurs facteurs doivent être pris en compte. D'une part, la volonté du milieu d'utiliser le bois doit être mentionnée et soutenue tout au long de l'élaboration du projet. Cette demande des porteurs de projets orientera les appels d'offres et le choix des professionnels pour la conception et la réalisation du projet. Le présent rapport met en lumière les nombreux avantages de l'utilisation du bois et ses limites qui sont, pour la majorité, surmontables.

Dans le cas de l'intégration du chauffage à la biomasse, les principaux obstacles sont liés au caractère innovant de ce type d'installation. Alors que peu de concepteurs et de membres de coopératives d'habitation connaissent et en comprennent le fonctionnement, il est difficile de leur demander de tels investissements financiers. Le rapport permet de vulgariser et d'éduquer les membres, les concepteurs et les fédérations sur le chauffage aux granules et à la biomasse. Cette première étape permettra d'accroître les connaissances et ainsi, d'augmenter la réceptivité du Mouvement à ce type de chauffage.

RÉFÉRENCES

- Beaulieu, L., 2012. *Rapport du groupe de travail visant à favoriser une utilisation accrue du bois dans la construction, gouvernement du Québec*, 68 p.
- Bureau de promotion des produits du bois du Québec (QWEB), 2015. *Les technologies de construction en bois du Québec (Canada)*, 20 p.
- Cecobois, 2012. *L'avantage environnemental des systèmes de construction en bois dans le contexte des changements climatiques*, 8 p.
- Cecobois, 2013. *Multiétages en bois*, vol. 5 (1), printemps 2013, 12 p.
- Cecobois, 2013. *Un premier bâtiment multirésidentiel de 6 étages au Québec*, vol. 5 (3), automne 2013, 12 p.
- Cecobois, 2015. *Le bois, source de développement durable*, vol. 7 (2), printemps 2015, 12 p.
- Cecobois, 2015. « L'ossature légère : une solution efficace et économique » dans *Journal Construire en bois*, vol. 7 (1), 16 p.
- Cecobois, 2017. *Évolution vers le haut*, vol. 9 (1), hiver 2017, 12 p.
- Conseil canadien du bois (CCB), 2007. *Bâtiments multifamiliaux à ossature en bois*. Série du bâtiment n° 6.
- CCB, 2014. *Le bois canadien : naturellement renouvelable, incontestablement écologique*, 22 p.
- Charbonneau, J et C-A, Guillotte, 2016. *Coopératives forestières et durabilité : un état des lieux*, 44 p.
- Chaurette, F, 2013. Comment limiter le mouvement vertical dans les bâtiments de 5 et 6 étages du bois? *Un premier bâtiment multirésidentiel de 6 étages au Québec*, vol. 5 (3), automne 2013, 12 p.
- Cloutier, J. S., 2017. *Les promoteurs immobiliers optent pour les constructions en bois*. <http://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1021706/promoteurs-immobiliers-construction-bois-grands-batiments>
- CQCH, 2018. *Le redéploiement du réseau des coopératives d'habitation locatives : la mutualisation des leviers financiers* (Phase 1 : diagnostic et pistes de réflexion), 30 p.
- Demers C. et A. Potvin, 2008. « Productivité durable vers une biophilie architecturale » dans *Esquisse*, vol. 9 (1). p. 21
- Dufour, 2002. *L'industrie du bois d'œuvre : une contribution cruciale à la prospérité du Canada*, Statistique Canada, 6 p.
- Drouin et Robichaud, 2017. *Bilan de la construction des premiers bâtiments de 5 ou 6 étages à ossature en bois à Québec*, FPInnovations, 52 p.
- Écohabitation, 2017. *Le Bois de construction, avantageux, mais sous-utilisé par le secteur nonrésidentiel*.

- FPIInnovations, 2017. *Guide des meilleures pratiques d'installation du revêtement extérieur en bois massif*, 63 p.
- Frenette, C. et J. Brousseau, 2018. *La charte du bois et nouvelles vitrines technologiques*, présentation réalisée lors du Salon Solution Bois 2018.
- Gouvernement du Québec, 2008. *Stratégie d'utilisation du bois dans la construction au Québec*, 24 p.
- Gouvernement du Québec, 2007. *Une gestion forestière rigoureuse et adaptée – Principaux faits saillants*, 4 p.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2017. *Charte du bois*.
- MFFP, 2018. *Milieu Forestier*. Consulté sur <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/forets-du-quebec/milieu-forestier/>.
- OAQ, 2009. *Mémoire de l'ordre des architectes du Québec : Faire progresser en qualité et en quantité la construction en bois*, 18 p.
- OAQ, 2012. *Améliorer le cadre bâti pour lutter contre les changements climatiques*, mémoire de l'OAQ, 12 p.
- Radio-Canada, 2013. *Structure en bois pour un immeuble de six étages*. <http://ici.radio-canada.ca/nouvelle/614104/chantiers-chibougamau-immeuble-quebec>
- Régie du bâtiment du Québec (RBQ), 2013. *Construction d'habitation en bois de 5 ou 6 étages : directives et guide explicatif*, gouvernement du Québec, 80 p.
- Régie du bâtiment du Québec, 2015. *Bâtiments de construction massive en bois d'au plus 12 étages : directives et guide explicatif*, 64 p.
- Ressources naturelles Canada, 2000. *Les petites installations de chauffage à la biomasse : guide de l'acheteur*, p. 7.
- SHQ, 2013. *Utilisation du bois dans les projets de construction*.
- SCHL, 2014. *Construction de maison à ossature de bois – Canada*, Rapport de la société canadienne d'hypothèques et de logement, 401 p.
- Vincent, M, 2018. « L'industrie forestière... au-delà des retombées économiques » dans *Une forêt de possibilités*, cahier spécial Le Soleil, 28 avril 2018.

ANNEXE 1

Liste de guides et de documents pertinents pour la conception en bois

Cecobois, 2013. *Guide technique sur la conception de bâtiments à ossature légère en bois*. 72 pages.

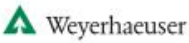
Cecobois, 2013. *Guide technique sur la conception de bâtiments de 5 ou 6 étages à ossature légère en bois*, 96 p.

RBQ, 2015. *Bâtiments de construction massive en bois d'au plus de 12 étages – Directives et guide explicatif*, gouvernement du Québec, 64 p.

RBQ, 2013. *Construction d'habitations en bois de 5 ou 6 étages – Directives et guide explicatif*, gouvernement du Québec, 80 p.

SCHL, 2014. *Construction à ossature de bois – Canada*, 401 p.

ANNEXE 2

10 ANS CECOBOIS Bâtir notre futur en bois Salon Solutions Bois 1^{er} février 2018 PALAIS DES CONGRÈS DE MONTRÉAL conférences cecobois				
Rendez-vous sur www.cecobois.com pour vous inscrire!				
HORAIRE				
BÂTIMENTS DE MOYENNE ET GRANDE HAUTEUR	INGÉNIERIE DES STRUCTURES	ARCHITECTURE ET DESIGN	DÉVELOPPEMENT DURABLE	FABRICANTS ET PRODUITS
Salle 510a	Salle 510b	Salle 510c	Salle 510d	Salle 511d
8 h30 – 9 h30 : Session 1				
Complexe Arbora et Condo Tod Bois-Franc Guy St-Jacques Sotramont	12 ans de construction en bois Eric Guimond Guimond	Palais de Justice de Montmagny Rémi Morency Groupe A Bibliothèque de Montmagny Eric Pelletier Lemay	Charte du bois et programme de vitrines technologiques Caroline Frenette Cecobois Julien Brousseau MFFP	 
9 h30 – 10 h00: Pause et visite du Salon des exposants				
10 h00 – 11 h00: Session 2				
Édifice Synergia Nellie Robin Groupe Robin	Bâtiments de 5 ou 6 étages en ossature légère Jean-René Larose et Jean-Philippe Carrier L2C Experts-Conseils	Infrastructures sportives (en anglais) Darryl Condon HCMA Architecture + Design	Intégration de la Charte du bois Bernard Sicotte Société québécoise des infrastructures Le choix du matériau bois Yves Bérubé SÉPAQ	 
11 h10 – 12 h10: Session 3				
Tour Origine Yvan Blouin Yvan Blouin Architecture Simon Gallagher Nordic Structures	Structures de grandes portées en France Laurent Clère Arborescence	École Vert-Nord Carl Bourassa Commission scolaire de la Seigneurie-des-Mille-Îles Philippe Woodrough Yves Woodrough Architectes René Pélouff Stantec	White wood: Trouver son chemin dans la forêt du CO ₂ (partiellement en anglais) Marie-France Stendahl et Carl Bäckstrand White Arkitekt	 
12 h10 – 13 h30: Lunch et visite du Salon des exposants				
13 h30 – 14 h30: Session 4				
Performances acoustiques et confort de l'occupant David Dompierre AcoustiTECH	Assemblages par tiges encollées Guillaume Bedard Blanchet Art Massif	Infrastructures sportives (en anglais) Darryl Condon HCMA Architecture + Design	Centre de services: Le Bonnalie Robert Boily et Patricia Pronovost Anne Carrier Architecture Passerelle des Trois-Sœurs Vadim Siegel ABCP Architecture	 
14 h30 – 15 h00: Pause et visite du Salon des exposants				
15 h00 – 16 h00: Session 5				
Constructions en hauteur d'ici et d'ailleurs Sylvain Gagnon FPInnovations	Structures de grandes portées en France Laurent Clère Arborescence	Retour sur des projets en ossature légère Stephan Langevin STGM Mise en valeur soignée du bois à l'ETS et à la Polytechnique Julie Morin Menkès Shooner Dagenais LeTourneux Architectes	Maison ERE 132 et Édifice Claude Béchard Marie-Hélène Nollet Goulet et Label Architectes	 
16 h00 à 17 h30: Cocktail et visite du Salon des exposants				



CQCH

CONFÉDÉRATION QUÉBÉCOISE
DES COOPÉRATIVES D'HABITATION

840, rue Raoul-Jobin, bureau 202, Québec (Québec) G1N 1S7
T: 418 648-6758 • F: 418 648-8580 • SF: 1 800 667-9386
Courriel: info@cqch.qc.ca • Site Internet: cooperativehabitation.coop