

CONSTRUIRE EN BOIS

Décarbonation

INTÉGRER LE CARBONE INTRINSÈQUE
DANS LES CHOIX DE CONCEPTION

Vol. 17, N° 1

JOURNAL DE LA CONSTRUCTION
COMMERCIALE EN BOIS

HIVER 2026
PUBLICATION GRATUITE

cecobois

Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois

Analyse de cycle de vie dans le
secteur du bâtiment

P. 3

Isolants biosourcés

P. 4

Inspirationnel

P. 8

Réalisations
sobres en carbone

P. 12

Carbone biogénique dans
les produits du bois

P. 19

Initiative CBCB

P. 25

Construire en bois

est une publication
du Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois
(Cecobois)
1175, avenue Lavigerie
Bureau 200
Québec (Québec) G1V 4P1

Téléphone: 418 650-7193
Télécopieur: 418 657-7971
info@cecobois.com
cecobois.com



INFOLETTRE

PAGE COUVERTURE
© FAST+EPP

PNE AMPHITHÉÂTRE

COMITÉ DE RÉDACTION

Joanie Roy, Laurence Drouin, Louis Poliquin
et Caroline Frenette

RÉDACTEURS

Cynthia-Bolduc-Guay, Amandine Cadro,
Lawrence Creaghan, Laurence Drouin,
Camille Eustache, Adrien Gaudelas,
Cassandra Lafond et Valérie Levée

ABONNEMENT GRATUIT

info@cecobois.com

IMPRESSION

Numérix

CONCEPTION GRAPHIQUE
ET PRODUCTION INFOGRAPHIQUE

Larouche Marque et communication

DÉPÔT LÉGAL

Bibliothèque nationale du Québec, 2026
Bibliothèque nationale du Canada, 2026

Imprimé sur papier Enviro



Le carbone intrinsèque au cœur des décisions

LOUIS POLIQUIN, M. SC.
DIRECTEUR DE CECOBOIS

À l'aube de l'édition 2026 du Forum Construction bas carbone et biosourcée, Cecobois est heureux de vous présenter ce troisième numéro du Journal Construire en bois consacré au thème de la décarbonation.



Alors que la réduction du carbone intrinsèque des bâtiments occupe une place grandissante dans les stratégies de décarbonation, le bois, matériau local, renouvelable et à faible empreinte carbone, s'impose progressivement comme une solution incontournable.

Ce numéro souligne l'exemplarité gouvernementale mise de l'avant dans le cadre de la Politique d'intégration du bois dans la construction ainsi que les progrès réalisés en matière d'analyses comparatives de l'empreinte carbone des bâtiments réalisés par les ministères et organismes gouvernementaux.

Convaincus que les isolants biosourcés, fabriqués à partir de coproduits du sciage ou de bois recyclé, représentent une réelle possibilité de développement pour le secteur manufacturier québécois, nous présentons également une analyse comparative de l'empreinte carbone des enveloppes de bâtiments intégrant ces matériaux.

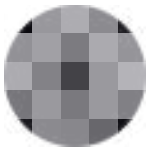
Puis, la parole est donnée à des professionnels de la construction qui partagent leur vision, leurs motivations et leurs approches pour intégrer la décarbonation dans leur pratique. Leurs témoignages apportent un éclairage sur les défis rencontrés et les solutions mises de l'avant pour concevoir leurs projets.

Nous mettons également en lumière des projets qui, par leur approche, ont contribué à la sobriété carbone en construction tels que l'Amphithéâtre PNE, WOOD Grenoble ou, encore, la Bibliothèque de Mont-Laurier. Ces projets illustrent la capacité d'allier efficacité environnementale, qualité architecturale et performance structurale.

Enfin, ce numéro aborde aussi un sujet qui fait l'objet d'une attention croissante de la communauté scientifique, soit la question du carbone biogénique, c'est-à-dire du carbone retiré de l'atmosphère par les arbres et stocké dans les produits du bois.

Nous espérons que vous apprécierez ce numéro qui est avant tout un outil de partage de connaissances. Je remercie chaleureusement nos collaborateurs pour leur contribution à sa réalisation et je vous souhaite une excellente lecture !

Évaluer les GES : une question d'exemplarité



CYNTHIA BOLDDUC-GUAY
RÉDACTRICE-PIGISTE

Ce sont actuellement 10 ministères et organismes gouvernementaux qui exigent des évaluations des émissions des gaz à effet de serre (GES) évitées pour les matériaux de structure, ouvrant ainsi la voie à ce que l'utilisation du bois soit davantage considérée. À ce jour, ce sont deux cas de figure qui se présentent pour faire les évaluations, soit pour leurs propres projets de construction ou pour des projets pour lesquels ils sont subventionnaires.

Le Comité interministériel de haut niveau sur l'exemplarité gouvernementale en construction bois (CIMHN) assure le déploiement de l'exemplarité en construction bois au sein des principaux ministères et organismes gestionnaires de projets, subventionnaires ou autres intervenants gouvernementaux concernés par la construction de bâtiments financés en tout ou en partie par l'État. Un des mandats du CIMHN consiste à établir un mécanisme de reddition de comptes par lequel le gouvernement assume son rôle d'exemplarité, notamment en tant qu'important donneur d'ouvrage.

Parmi les indicateurs de l'exemplarité gouvernementale en construction bois, le Comité a identifié des cibles progressives à atteindre pour la période 2021-2026 concernant la réalisation d'évaluations des émissions de GES évitées pour les matériaux de structure des projets de construction financés par le gouvernement. L'objectif visait à ce qu'au final, 80 % des projets pour lesquels la solution bois a été analysée en avant-projet fassent l'objet d'une évaluation de GES évitées à l'étape d'avant-projet et à l'étape de réalisation.

Des cibles atteintes et même dépassées

« Les cibles pour l'évaluation des émissions de GES aux étapes d'avant-projet et de réalisation sont évolutives. Les cibles de 25 % pour la période 2021-2023 et de 50 % pour la période 2023-2025 ont été atteintes. Pour les projets réalisés de 2021 à 2025, les résultats montrent que l'utilisation du bois en structure dans 419 projets s'est traduite par une réduction des émissions de GES liées à la fabrication des matériaux structuraux de 13 565 t éq. CO₂. Les efforts de chacun des ministères et organismes concernés se poursuivent en vue de favoriser l'atteinte de la cible de 80 % fixée pour 2025-2026 », souligne fièrement Wassim Kharrat, conseiller en construction bois au ministère des Ressources naturelles et des Forêts.

Wassim Kharrat précise que le gouvernement du Québec s'est également doté de cibles minimales d'utilisation de structures en bois ou hybrides (bois et autre matériau) dans le Plan de mise en œuvre 2021-2026 de la Politique d'intégration du bois dans la construction afin d'accélérer la construction en bois de bâtiments et d'ouvrages de génie civil publics, parapublics et privés financés par l'État.

Plusieurs cibles pour l'utilisation du bois en structure dans des bâtiments pour lesquelles le gouvernement est donneur d'ouvrages ont été atteintes à ce jour, notamment dans les bâtiments scolaires, les maisons des aînés et les établissements d'enseignement supérieur. « Un des grands objectifs, c'est que les ministères et organismes ainsi que l'ensemble des professionnels concernés possèdent les connaissances et les outils requis dans la réalisation des évaluations de GES évitées », explique Mathieu Cassard, conseiller technique en construction durable chez Cecobois.

Des données 100 % québécoises

Pour documenter et quantifier la performance carbone des bâtiments financés par l'État, le gouvernement a accordé, dans le cadre de la Politique d'intégration du bois dans la construction, une aide financière à Cecobois.

Le financement pour ce projet provient du Fonds d'électrification et de changements climatiques et s'inscrit dans le cadre de l'action R3-080 du Plan de mise en œuvre 2025-2030 du Plan pour une économie verte 2030, laquelle vise à « lever les barrières à l'utilisation du bois dans la construction ». Dans le cadre de ce projet, des évaluations comparatives des émissions de GES sont réalisées avec l'outil GESTIMAT pour les différents matériaux de structure et d'enveloppe grâce à ses données québécoises régionalisées. Cecobois a aussi été chargé de produire de la documentation afin d'accompagner les différents ministères et organismes dans leur démarche.

« UN DES GRANDS OBJECTIFS, C'EST QUE LES MINISTÈRES ET ORGANISMES AINSI QUE L'ENSEMBLE DES PROFESSIONNELS CONCERNÉS POSSÈDENT LES CONNAISSANCES ET LES OUTILS REQUIS DANS LA RÉALISATION DES ÉVALUATIONS DE GES ÉVITÉES. »

MATHIEU CASSARD
CECOBOIS

L'évaluation des émissions de GES réalisée en avant-projet permet de comparer les émissions de GES liées aux matériaux de structure selon le type de bâtiment, le nombre d'étages, la superficie ainsi que la trame structurale ou la portée. GESTIMAT propose d'ailleurs des bâtiments types paramétrisés afin de faciliter la comparaison. Un rapport est ensuite généré pour chaque scénario analysé, ainsi qu'une analyse comparative.

Une fois le projet terminé (à l'étape de « projet réalisé »), une deuxième évaluation des émissions de GES évitées permet de comparer les résultats obtenus avec ceux d'un scénario de référence qui n'utiliserait pas le bois en structure. Les évaluations de GES à l'étape d'avant-projet obtenues par les ministères et organismes permettent d'inclure ces données sur l'impact environnemental des futurs bâtiments lors de la réflexion pour le choix des matériaux de structure. Par la suite, les évaluations de GES des projets réalisés permettent de documenter la performance carbone des bâtiments construits au Québec et financés par le gouvernement.

Outil de décarbonation



ADRIEN GAUDELAS

CONSEILLER - DÉVELOPPEMENT DE CONTENUS DE FORMATION, CECOBOIS

L'emploi de produits biosourcés constitue un moyen efficace pour réduire l'empreinte carbone des bâtiments. Alors que l'on concentre les efforts pour favoriser l'emploi de solutions structurales en bois, les isolants thermiques biosourcés s'ajoutent aujourd'hui aux possibilités.

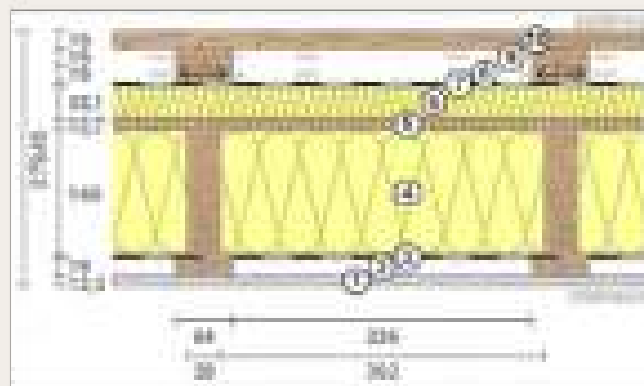
Les isolants biosourcés peuvent prendre plusieurs formes : en vrac, en matelas, en panneau semi-rigide et en panneau rigide.

- **En vrac**, les isolants biosourcés peuvent être soufflés dans des cavités murales ou des caissons de plancher fermés ce qui permet un contrôle de leur densité. Ils peuvent être aussi simplement soufflés dans des combles. La ouate de cellulose, par exemple, permet même d'être projetée à l'eau ce qui rend possible la liaison des fibres entre elles et le support.
- **En matelas**, les isolants biosourcés sont utilisés pour remplir les cavités murales ou de toiture. Ils sont ainsi employés en remplacement des matelas en laine de verre ou en laine de roche. Bien que moins compressible que la laine de verre, par exemple, ils sont particulièrement appréciés des installateurs puisqu'ils sont flexibles ce qui les rend faciles à installer.
- **En panneaux semi-rigides ou rigides**, les isolants biosourcés sont utilisés comme solutions alternatives aux isolants du même type en laine de roche, en polystyrène ou en mousse polyuréthane. Ils se retrouvent donc sur un panneau de revêtement en OSB ou en contreplaqué comme en sous-couverture ou en isolation extérieure. Ces panneaux peuvent être achetés directement recouvert d'une membrane pare-vapeur ou pare-intempérie. De même, ces panneaux peuvent intégrer des chants en rainures et languettes afin de simplifier leur installation.

Comme la plupart des isolants biosourcés requièrent peu d'énergie pour les fabriquer, cela signifie que les utiliser en substitution aux isolants conventionnels permet de réduire le bilan carbone d'un bâtiment. Le tableau 1 illustre plus loin les émissions intrinsèques de différents choix d'isolants pour une enveloppe de murs en ossature légère en bois (2 x 6) avec un panneau de contreventement en OSB (figure1).

L'analyse comparative a été réalisée à l'aide de l'outil GESTIMAT pour des compositions d'enveloppes répondant aux mêmes critères de performance thermique, un RSI effectif supérieur à $4,05 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$. Ces compositions possèdent toutes une résistance thermique leur permettant d'être employées de la zone 6 à la zone 8 selon le code de construction du Québec de 2020, soit l'entièreté du territoire québécois.

Figure 1
Composition de mur hors-sol extérieur type



1. Plaque de plâtre cartonnée (12,3 mm)
2. lame d'air et fourrures (19 mm)
3. Membrane pare-vapeur
4. 2 x 6 à 16 " d'entraxe et isolation dans les cavités
5. OSB/contreplaqué (12,7 mm)
6. Isolation rigide ou semi-rigide extérieure (38,1 mm)
7. Membrane pare-intempérie et pare-air
8. lame d'air et fourrures (19 mm)
9. Deuxième épaisseur de lame d'air et fourrures (19 mm)
10. Parement extérieur en bois

Source : Cecobois

La combinaison de laine de roche en matelas dans les cavités et d'uréthane giclé comme isolant extérieur affiche le plus d'émissions de GES liées à la consommation d'énergie intrinsèque, soit l'équivalent de $26 \text{ kg} \text{ éq. CO}_2/\text{m}^2$ de surface de mur. À des fins comparatives, cette combinaison est utilisée comme scénario de référence (figure2).

Figure 2
Synthèse de l'analyse des combinaisons d'isolants



Source : Cecobois

Tableau 1
Emprte carbone des compositions de murs hors-sols extérieurs selon les combinaisons d'isolant dans les cavités et d'isolants rigides

Isolant extérieur	Matériau de cavité	Émissions (kg eq. CO ₂ /m ²)	Différence	Commentaires
Uréthane glaciée	Laine de roche en matelas	28	-	Scénario de référence
Panneau rigide de laine de roche	Laine de roche en matelas	25	-3,8 %	Faible réduction en comparaison au scénario avec uréthane glaciée
Polystyrène expansé	Laine de roche en matelas	22	-16,4 %	Réduction significative des émissions intrinsèques
Panneaux rigides de fibre de bois (procédé humide)	Laine de roche en matelas	22	-16,4 %	Très perméable à la vapeur d'eau (favorable à la durabilité)
Uréthane glaciée	Laine de verre en matelas	22	-16,4 %	-Isolant commun. -Boisse notable malgré des enjeux de durabilité
Uréthane glaciée	Fibre de bois en matelas (procédé sec)	21	-19,2 %	Très bonnes performances environnementales
Uréthane glaciée	Ouate de cellulose	20	-23,1 %	Réduction significative
Panneaux rigides de fibre de bois (procédé humide)	Fibre de bois en matelas (procédé sec) ou ouate de cellulose	16-17	Entre -34,8 et -38,5 %	-Stratégie la plus efficace -Diminution substantielle -Facilite l'obtention de labels

Source : Cecobois

En comparaison du scénario de référence, les compositions avec de la fibre de bois et de la ouate de cellulose affichent les valeurs les plus basses et des réductions des émissions GES allant de 19,2 % et 38,5 %. L'impact de l'emploi d'isolant biosourcé sur l'empreinte environnementale de l'enveloppe est donc significatif.

Qu'en est-il des autres caractéristiques de performance ?

Peu importe leur forme, les isolants biosourcés possèdent des caractéristiques comparables voire supérieures aux isolants conventionnels à certains égards.

Confort hygro-thermique : Les isolants biosourcés sont reconnus pour contribuer au confort des occupants en agissant comme régulateur d'humidité. En effet, ces isolants ont la capacité d'absorber l'excédent d'humidité relative dans l'air d'une pièce et de la désorber en période plus sec, et ce, sans compromettre leur durabilité.

Masse thermique : La capacité thermique massique contribue à l'inertie thermique du bâtiment et permet également de contribuer au confort des occupants. L'hiver, les isolants biosourcés accumulent dans leur masse la chaleur transmise par le soleil le jour et la relâche progressivement la nuit ce qui permet de réduire les pics de consommation et de lisser la demande en énergie. De la même manière l'été, cela se traduit par une capacité à aplanir les pics de chaleur à l'intérieur des bâtiments.

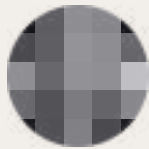
Isolation acoustique : Les isolants biosourcés peuvent aussi être utilisés comme isolants acoustiques tout comme les autres solutions conventionnelles. Les isolants semi-rigides en fibres de bois et les isolantes rigides en liège, par exemple, sont d'ailleurs particulièrement efficaces à cette fin.

Résistance au feu : Les isolants biosourcés peuvent contenir jusqu'à 15 % d'adjuvants, généralement du borate, qui les rendent ignifuges tout en assurant leur résistance à la moisissure et à la vermine.

Résistance à l'eau : Les isolants biosourcés ne résistent pas moins bien lorsqu'exposés à l'eau liquide ou à la vapeur d'eau excessive. En réalité, les isolants conventionnels comme la laine de fibre de verre, ne sont pas réellement plus performants à cet égard. À titre d'exemple, au contact de l'eau, la laine de verre perd de son intégrité structurelle, s'affaisse et n'empêchera pas l'installation de moisissures.

Pour de plus amples informations sur les isolants biosourcés, la fiche de Cecobois ou la fiche de FPIInnovations sur le sujet sont des ressources clés.

Le bois au service des bâtiments canadiens



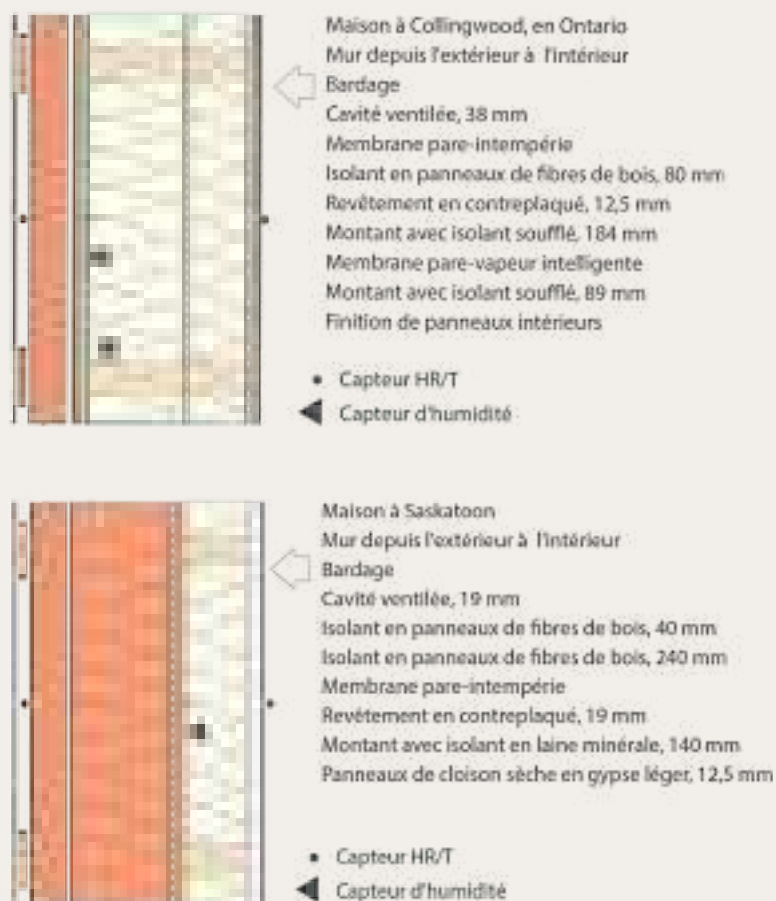
CASSANDRA LAFOND
INGÉNIEURE ET SCIENTIFIQUE DANS LE DÉPARTEMENT SYSTÈMES DE CONSTRUCTION, FPINNOVATIONS

En 2018, FPInnovations a lancé un projet pilote visant à illustrer l'utilisation d'isolant en fibres de bois (IFB) dans les différentes régions climatiques au Canada et à recueillir des données sur sa performance hygrothermique en faisant de la surveillance de bâtiments, en collaboration avec 475 High Performance Building Supply et le Conseil canadien du bois¹. Les données ont été recueillies pendant plus de deux ans sur deux bâtiments.

Les deux bâtiments sont situés dans des climats froids et relativement secs, l'un à Collingwood, en Ontario (zone climatique 5) et l'autre à Saskatoon, en Saskatchewan (zone climatique 7A). Le premier se trouve à être une grande maison unifamiliale, et le second se compose d'un ensemble de neuf maisons en rangée.

Les deux projets ont été conçus pour répondre à la norme Maison Passive (Passivhaus), grâce à des enveloppes de bâtiment hautement isolées et étanches à l'air. Ils ont tous deux été conçus à l'origine pour utiliser d'autres types d'isolant extérieur (ex : de la mousse plastique), mais ils ont été modifiés pour intégrer un isolant extérieur de type IFB. Comme l'illustre la figure 1, pour la maison à Collingwood, un isolant de type IFB de 80 mm d'épaisseur a été installé à l'extérieur d'un assemblage de mur à doubles montants remplis d'isolant cellulosique soufflé et dont la surface extérieure est recouverte d'une membrane pare-intempérie, puis d'une cavité ventilée de 38 mm de profondeur. Pour le projet à Saskatoon, deux produits IFB, dont un IFB de 240 mm d'épaisseur et un parement extérieur à base d'IFB de 40 mm d'épaisseur, ont été installés à l'extérieur d'un assemblage à ossature de bois rempli de laine minérale. Le parement extérieur à base d'IFB a été exposé à une cavité d'écran pare-pluie ventilée de 19 mm de profondeur, et ce, sans membrane de protection². Ces deux assemblages de murs extérieurs présentent une valeur R effective de plus de 42 et 56, respectivement, dépassant de loin la valeur R-24,5 requise pour les maisons dans les deux climats, selon la partie 11, « Efficacité énergétique », du chapitre « Bâtiment » du Code de construction du Québec.

Figure 1
Illustrations montrant les assemblages muraux et l'emplacement des capteurs



1. (Knudson et Thomas, 2018)

2. Le fabricant déclare que ce panneau d'IFB est très résistant à l'eau. Selon la partie 9 du Code national du bâtiment du Canada, un second plan de protection, le plus souvent un type de membrane résistante à l'eau, est nécessaire pour protéger les matériaux sensibles à l'humidité contre les infiltrations de précipitations (par exemple, pluie poussée par le vent). Dans un climat humide (par exemple, un climat côtier) avec un indice d'humidité supérieur à 1, une cavité d'écran pare-pluie est nécessaire pour assurer la coupure de capillarité et le drainage. On croit que l'utilisation d'une cavité d'écran pare-pluie de 19 mm de profondeur, qui n'est pas nécessaire pour le climat sec de Saskatoon, réduit considérablement la charge de pluie poussée par le vent pour le revêtement extérieur en IFB. Cependant, il est recommandé de protéger tout panneau d'IFB, sans traitement conservateur, avec une membrane résistante à l'eau pour assurer une durabilité à long terme, en particulier dans un climat humide.

Pour le suivi de la performance hygrothermique, quatre emplacements, dont deux répliques de murs orientés vers le nord et vers le sud, ont été sélectionnés dans chaque bâtiment pour l'instrumentation. À chaque emplacement de suivi, on a installé un ensemble de capteurs pour mesurer l'humidité relative (HR) et la température dans l'assemblage mural, la teneur en humidité (TH) du revêtement intermédiaire (c'est-à-dire, le contreplaqué) et d'un montant. Le système de suivi a été réglé pour recueillir et transmettre les données à raison d'une fois l'heure.

Voici un résumé de la performance hygrothermique des murs extérieurs se composant d'IFB pour ces deux bâtiments.

- Les murs extérieurs utilisés, en tant que partie de l'enveloppe du bâtiment, jouent un excellent rôle de séparation des milieux pour ces deux bâtiments. Les températures et HR intérieures restent largement confortables dans les climats marqués par des hivers froids et des étés chauds et sous le seuil Maison Passive de 10 % des heures par année à une température dépassant 25 °C.
- Les niveaux d'humidité intérieure restent également confortables. Pour la maison à Collingwood, les mesures d'HR varient entre 30 % en hiver et environ 60 % en été. À titre comparatif, l'HR est légèrement inférieure, souvent proche de 25 % en hiver pour la maison à Saskatoon, qui se trouve dans une zone de climat plus froid et plus sec que dans la maison à Collingwood.
- Les mesures confirment que le revêtement intermédiaire et les montants restent secs tout au long de la période de suivi, ce qui indique que les murs extérieurs fonctionnent bien aux endroits ayant fait l'objet de suivi.
- Les différences de pression de vapeur sur les murs extérieurs à partir des points de mesure confirment que la vapeur a tendance à se propager vers l'extérieur en hiver en raison d'un environnement intérieur chaud et plus humide. L'IFB, étant hautement perméable à la vapeur, ainsi que ses autres composants, y compris les membranes perméables à la vapeur, permettrait le séchage vers l'extérieur si, par exemple, il y a mouillage du bois accidentel lors de la phase de construction ou de l'utilisation du bâtiment. Cette caractéristique positive de l'IFB devrait concourir à la durabilité à long terme des murs extérieurs de ces deux bâtiments.

La surveillance de deux bâtiments dans différents climats canadiens a démontré que les murs extérieurs incluant de l'IFB se comportent bien dans le milieu bâti canadien. Les résultats indiquent que l'IFB est hautement perméable à la vapeur, ce qui permettrait à l'assemblage de sécher, en cas de mouillage du bois pendant la construction ou l'utilisation. Comme le marché de l'IFB est en pleine croissance en Amérique du Nord, il est important de sensibiliser les architectes, les ingénieurs et les constructeurs aux atouts de l'IFB.



© SEREX

ISOLANTS BIOSOURCÉS À BASE DE BOIS

Décarboner avec les professionnels



AMANDINE CADRO

ANALYSTE EN CARBONEUTRALITÉ DES BÂTIMENTS, NEUFS ET EXISTANTS, STUDIO CARBONE

Conception, implantation, transformation, réemploi et flexibilité des usages : chaque décision influence l'empreinte carbone et la capacité d'un projet à s'inscrire durablement dans son environnement. Pour comprendre ces évolutions, nous avons donné la parole à des architectes qui partagent leurs expériences concrètes et leurs solutions innovantes. Leurs témoignages montrent que décarboner ne se limite pas à accumuler des solutions ponctuelles, mais transforme la manière de concevoir, construire et habiter. Entre innovation « low-tech », réemploi assumé et nouvelles approches du foncier, ces projets démontrent que l'architecture peut être créative, responsable et résiliente.

Du sol aux usages : penser la décarbonation dans sa globalité

Architecte reconnu pour ses projets innovants et sa sensibilité environnementale, Emmanuel Combarel, de l'agence Emmanuel Combarel - Dominique Marrec Architectes, explore depuis plusieurs années les pistes pour réduire l'empreinte carbone des bâtiments et anticiper les réglementations françaises.

Son travail a commencé par l'optimisation du carbone intrinsèque en ciblant en priorité la structure et l'enveloppe, principaux contributeurs d'émissions. Pour cela, il a fait le choix d'un recours massif aux matériaux biosourcés et au bois jugés « favorables » pour abaisser l'empreinte carbone, que ce soit pour la structure, l'isolation ou les revêtements extérieurs. Cependant, il précise qu'il ne s'agit pas de « stratégies universelles » applicables indistinctement à tous les contextes car ces matériaux « présentent un certain nombre de complexités ». Selon lui, la performance environnementale repose ainsi sur une logique « d'adaptation » et de « singularité ».

Fort du travail mené sur la structure et l'enveloppe, il a constaté qu'à mesure que ces postes devenaient performants, le poids carbone relatif des systèmes techniques augmentait significativement. Ainsi dans les projets récents de son agence, les systèmes électromécaniques représentent jusqu'à « 40 % du carbone intrinsèque ». Il défend donc la nécessité « de réfléchir collectivement » à ces enjeux. Les stratégies « low-tech » pour se passer de systèmes

constituent un « point de départ » des réflexions, mais cette approche, bien qu'elle permette de « comprendre précisément les curseurs sur lesquels agir », « montre rapidement ses limites » pour garantir le confort des usagers. Il expérimente ainsi aujourd'hui dans l'un de ses projets une piste innovante : remplacer « les productions de chaleur centralisées par une production répartie » par le biais de la mise en place de micros-pompes à chaleur placées en façade. Cette solution permet ainsi « d'éviter d'avoir des réseaux et de gaines très carbonés » et de « limiter les hauteurs sous-plafond » réduisant le besoin en matériaux pour les escaliers et les façades.

Dans la logique de la singularité de chaque site, Emmanuel considère également le rapport au sol comme un levier de réduction du carbone intrinsèque. Limiter l'impact carbone, c'est aussi « réduire au strict minimum les terrassements ainsi que les infrastructures ». Ainsi, il s'agit de « jouer finement avec la topographie du lieu » et de composer avec ce qu'elle offre pour ne pas avoir à creuser.

EMMANUEL COMBAREL
EMMANUEL COMBAREL - DOMINIC MARREC ARCHITECTES

« LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE REPOSE SUR UNE LOGIQUE D'ADAPTATION ET DE SINGULARITÉ. »

Sur le projet Le Wood à Grenoble, le choix « d'abandonner le stationnement sous-terrain » au profit de stationnements en rez-de-jardin en travaillant avec la pente naturelle de la parcelle a permis de réduire considérablement l'usage de béton et d'inscrire le bâtiment dans une relation plus juste avec son terrain.

Au-delà des choix constructifs et du recours aux matériaux neufs, Emmanuel rappelle que la décarbonation passe également par l'économie circulaire. Pour lui, « le premier réemploi, c'est d'éviter de démolir ». Cette conviction structure aujourd'hui une partie importante de son travail. Il mène actuellement un projet de réhabilitation visant à transformer des bureaux en logements, avec « une intervention minimale et une conservation maximale de l'existant ». L'ambition est claire : « On récupère tout, les ascenseurs, les cages d'escalier, la structure. » Dans cette logique l'équipe de projet a même étudié la possibilité de « conserver la façade de bureau », mais l'analyse a finalement montré que cette solution serait « compliquée à réutiliser pour des raisons thermiques, d'occultation et de nettoyage ». Le réemploi de matériaux est également une pratique de l'architecte, il intègre ainsi des matériaux ayant déjà eu une première vie : « réemploi de parquets sportifs, de robinetterie chinée, réutilisation de rails de cloisons pour créer des faux-plafonds, mosaïque en miroirs cassés » pour concevoir une architecture plus sobre et valoriser les ressources déjà disponibles. Son parti pris est clair : « rendre visibles les choses qui ont été détournées » et assumer l'hétérogénéité des gisements associés au réemploi. Plutôt que de chercher à masquer les différences, il préfère en faire une signature, un langage architectural qui raconte l'histoire des matériaux et les trajectoires qu'ils ont traversées.

Enfin, Emmanuel place l'usage du bâtiment au cœur de sa réflexion sur la décarbonation : un bâtiment n'est réellement bas carbone que si ses occupants adoptent des pratiques sobres. La performance ne se limite donc pas aux matériaux ou aux systèmes, mais s'étend à la manière dont le bâtiment encourage des comportements sobres. À cet effet, il s'attache à concevoir des projets favorisant les déplacements actifs avec « des escaliers ouverts et accueillants, éclairés naturellement », qui « incitent fortement à favoriser le déplacement par l'escalier » plutôt que par l'ascenseur.

Pour Emmanuel, la décarbonation repose donc sur une combinaison de choix constructifs, de réemploi, d'adaptation au site et d'usages. C'est une démarche globale, intégrée et contextualisée, qui transforme la manière de concevoir, construire et habiter.

Du matériau à la ville : penser la décarbonation comme un changement de culture

Si la décarbonation commence souvent par le matériau, Hugo Gagnon, architecte associé et fondateur du département de stratégies durables chez NEUF Architect(e)s, rappelle qu'elle exige surtout un changement de culture fondé sur l'expérimentation. Au-delà de la matière, d'autres leviers deviennent déterminants parmi lesquels la transformation du bâti existant et les choix d'aménagement stratégiques. Pour guider ces évolutions, deux piliers sont essentiels : mesurer précisément et construire un argumentaire solide pour mobiliser tous les acteurs.

Hugo considère que la décarbonation du secteur du bâtiment s'inscrit avant tout dans l'adage du « bon matériau à la bonne place ». Dans un marché québécois encore dominé par le béton, il s'attache à réintroduire le bois massif comme option alternative « performante sur le plan environnemental ». « Construire avec ce que la nature offre (la terre, la pierre, l'argile, le bois, le bambou, la paille) » inspire encore aujourd'hui son approche en conception durable. Pour y parvenir, il implique les développeurs dans des démarches de « recherche-action », soutenues par « des subventions du gouvernement fédéral », afin de tester et de valider des solutions constructives innovantes.

Le projet ANDAS, bâtiment multirésidentiel de six étages conçu en bois massif, illustre cette démarche : « réunir toute l'expertise requise » pour relever les défis techniques liés à ce système constructif. Les études approfondies ainsi que la bonne coordination entre les différents acteurs ont permis de développer des solutions constructives innovantes et reproductibles, comme « l'ancrage des balcons préfabriqués en CLT avec bris thermique » ou « les planchers acoustiques intégrant une chape sèche permettant un plafond structurel apparent. »

L'usage du bois a également offert des avantages connexes à la décarbonation : la préfabrication a permis un « chantier rapide, moins bruyant et plus précis », où les équipes ressentaient « une joie de vivre » ; « les vertus biophiliques du bois », perceptibles dès la phase chantier, apportent ensuite un bien-être et un confort tangibles pour les usagers. Avec « une réduction de 43 % de carbone intrinsèque par rapport à une structure en béton », ANDAS démontre qu'un bâtiment en bois massif peut être techniquement robuste, économiquement soutenable et doté d'un « indice de répétabilité élevé », facteur essentiel pour transformer durablement le secteur.

Mais pour Hugo, la décarbonation ne se limite pas aux matériaux : la « transformation du patrimoine bâti existant » devient un « axe de travail majeur » sur lequel il souhaite s'engager davantage. Il souligne que, bien que le marché multirésidentiel représente un potentiel colossal, cela nécessite « une vraie expertise » de tous les intervenants concernés, car « il y a un bon niveau de complexité à maîtriser ».

« LA DÉCARBONATION DU SECTEUR DU BÂTIMENT S'INSCRIT AVANT TOUT DANS L'ADAGE DU BON MATÉRIAU À LA BONNE PLACE. »



HUGO GAGNON
NEUF ARCHITECT(E)S

Les contraintes techniques auxquelles il faut se confronter, « exigences sismiques, acoustique, humidité, phasage... », « peuvent générer des coûts de transformation tellement élevés que les développeurs se découragent ». En parallèle, il souhaite encourager le réemploi des matériaux. Bien que cette démarche présente une « grande complexité » selon lui, le déploiement de « plateformes de récupération de matériaux comme Réco » devrait faciliter l'intégration et le développement du réemploi dans le secteur.

En lien avec la transformation du patrimoine bâti et son travail sur les plans directeurs, Hugo souligne que « l'étalement urbain constitue une source majeure de carbone indirect », dont on parle encore trop peu. Il regrette qu'on ne sache pas encore calculer avec précision l'impact carbone généré par la délocalisation vers les périphéries (nouvelles infrastructures, allongement des réseaux, augmentation des déplacements), alors même que ces éléments représentent une part majeure des répercussions globales. Pour lui, il devient essentiel de réviser la densité intelligente selon l'évolution des villes pour mieux définir des stratégies de décarbonation réellement efficaces.

Ultimement, Hugo fait référence à une posture de conception encore plus radicale, soit le design régénératif, pour orienter ses réflexions sur les plans directeurs. Un sujet d'actualité au sein du Comité sur les environnements régénératifs (CORE) de l'Institut royal d'architecture du Canada (IRAC). La mission de ce comité est de promouvoir la conception régénérative et d'accompagner la profession dans la création d'environnements bâtis capables de régénérer les écosystèmes, d'améliorer la qualité de vie et de répondre aux enjeux climatiques et sociaux.

Inspirée par les principes de la nature, cette approche vise à orienter les projets tels que les plans directeurs vers des effets positifs à long terme, en favorisant la biodiversité et la régénération des écosystèmes.

Enfin, Hugo explique que selon lui, aucune transformation du secteur ne peut se faire sans « outils fiables et sans chiffres qui permettent de convaincre ». Face aux villes et aux développeurs, il rappelle que seul un « argumentaire étayé » permet d'avancer : démontrer l'impact de l'étalement urbain, objectiver les choix constructifs, quantifier les bénéfices d'une stratégie. Sans données, les échanges restent bloqués dans des oppositions « d'écoles de pensée différentes ».

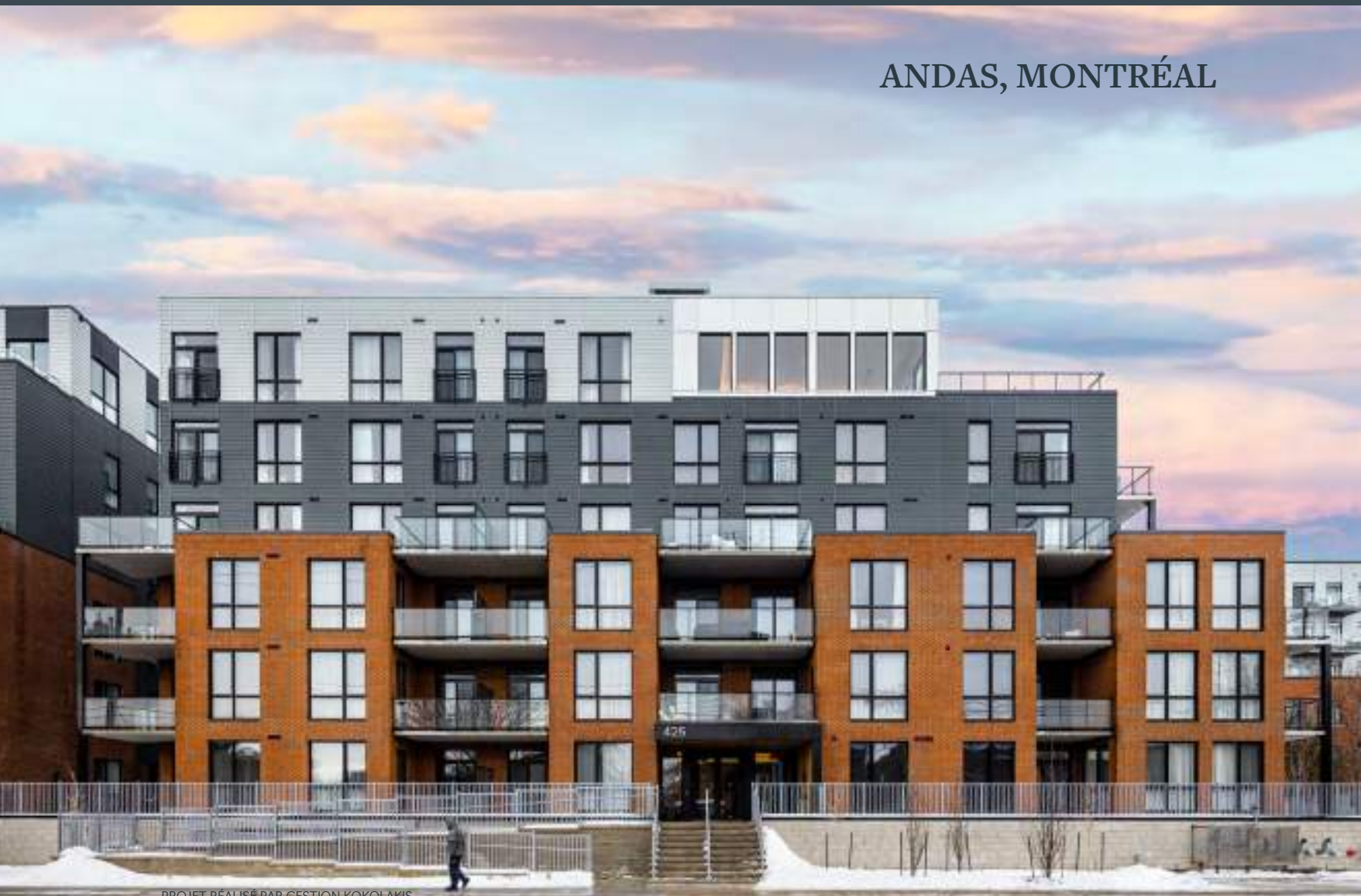
La décarbonation, pour Hugo, est donc une démarche globale : elle combine matériaux, réemploi, transformation du bâti et vision urbaine. Elle impose un changement de culture et une approche de recherche-action, démontrant que bâtir durablement nécessite autant de repenser les projets que les pratiques du secteur.

CONTENU EXCLUSIF DANS LA VERSION NUMÉRIQUE

Abonnez-vous gratuitement pour ne rien manquer !



ANDAS, MONTRÉAL

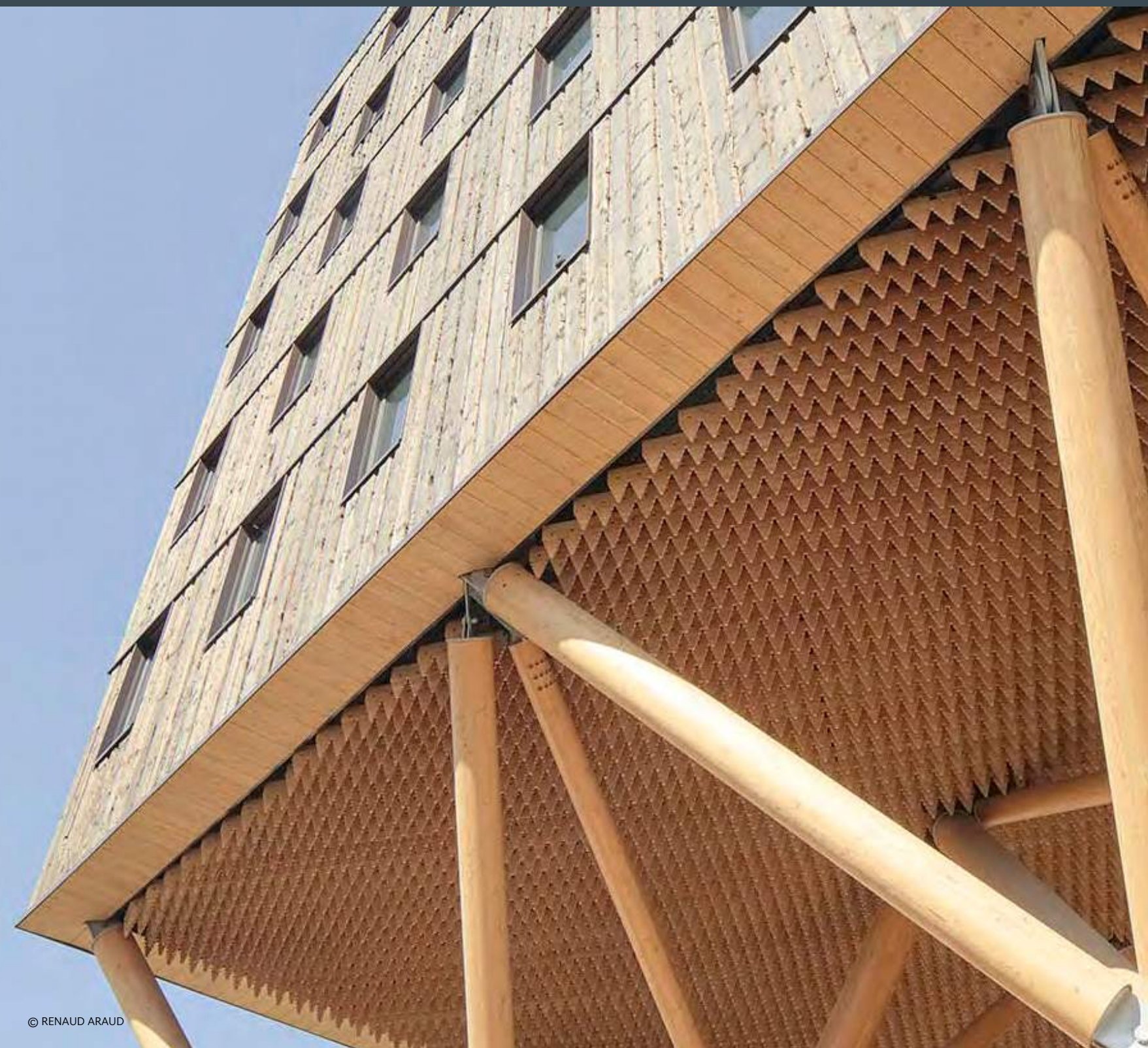


Réalisations sobres en carbone

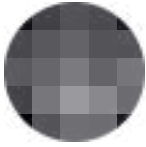
Projet international / France
Wood
p.13

Projets canadiens / Colombie-Britannique
PNE Amphithéâtre
p.14

Projets canadiens / Québec
Bibliothèque de Mont-Laurier
p.16



Le WOOD de Grenoble, ou la décarbonation au-delà du bâtiment



VALÉRIE LEVÉE
JOURNALISTE SCIENCE, ARCHITECTURE

Son profil se confond avec la silhouette des montagnes avoisinantes et pourtant, le WOOD est immanquable. Avec son escalier extérieur géant et sa forêt d'arbres en bois lamellé-collé, cet édifice à bureaux, tout de bois vêtu, a tout pour surprendre.

Le WOOD se déploie sur 7 niveaux, loge plus de 6000 m² d'espace de bureaux et se partage en deux volumes. Le bloc ouest de forme triangulaire avec son escalier et ses terrasses donne accès au toit tandis que le bloc sud-est cubique est supporté par la « forêt », elle-même traversée par une passerelle piétonnière.

Avec l'objectif de réduire le carbone intrinsèque, les concepteurs ont donné au bois toute la place possible. « Dans la réglementation environnementale en France, il y a un indicateur carbone qui oblige de baisser le taux d'émission carbone par mètre carré construit. Ça incite à travailler avec des matériaux biosourcés et ça ouvre la place au bois en structure et aux isolants naturels », explique Jean-Luc Sandoz, directeur général de CBS-CBT, entrepreneur général du projet.

Structure et enveloppe de bois

La structure est composée de poteaux et poutres de bois lamellé-collé d'épicéa et même l'enveloppe est en ossature légère, constituée de bois de sciage 60 x 200 mm. Les murs sont d'ailleurs préfabriqués aux dimensions de 3,8 x 11 m. Les planchers sont mixtes en bois lamellé-collé et béton. Une dalle de béton de 9 cm est coulée et vissée aux solives de bois et les deux matériaux travaillent ensemble, le béton en compression et le bois en traction. Par-dessus, un faux plancher laisse passer les réseaux.

Si le bloc ouest repose au sol et se tient par lui-même, le bloc sud-est est supporté par la « forêt » que forment les quatre poteaux en sapin de Douglas cylindriques divisées en branches pour simuler des arbres. Ces arbres reprennent, chacun, les forces gravitaires et supportent jusqu'à 40 tonnes. Les charges latérales sont toutefois transférées à un noyau de béton à l'interface entre les blocs ouest et sud-est.

Du bon usage des contre-dosses

Le WOOD se remarque aussi par son revêtement constitué de planches extérieures provenant du sciage d'une bille. Les côtés de ces planches ont des bords arrondis et sont installées en se chevauchant. « On a posé un premier lit de planches, avec une planche, un jour, une planche un jour, et ensuite on a reposé un deuxième lit de planches pour couvrir les jours », précise Jean-Luc Sandoz. Quant au plafond de la « forêt », c'est une autre forêt de festons représentant des mini-épinettes de bois inversées.

Décarboner jusqu'au bout

Au total, 1200 m³ de bois sont utilisés, ce qui a permis d'éviter l'émission de 2000 tonnes de CO₂. Mais la stratégie de réduction du carbone intrinsèque du projet WOOD ne se limite pas à un volume de bois, car elle vise aussi à prolonger la durée de vie du bâtiment et du matériau bois. Le choix du système constructif poteaux-poutres apporte la flexibilité au bâtiment pour en modifier la configuration au gré des usages. Mais surtout, tout est vissé et déconstructible et CBS-CBT a développé un outil, le Sylvatest, capable de calculer la résistance mécanique des pièces de bois à partir de mesures par ultrasons. Si un jour le WOOD est déconstruit, connaître la résistance de ces poutres et poteaux « usagés », permettra de leur trouver un nouvel usage adapté.



© RENAUD ARAUD

POINT DE VUE EXTÉRIEUR WOOD

PNE Amphithéâtre (arche Freedom Mobile) : L'un des plus grands toits en bois jamais construits



LAWRENCE CREAGHAN
RÉDACTEUR

Avec ses 105 mètres de portée libre, l'arche Freedom Mobile sera dotée de l'un des plus grands toits en bois jamais construits. La conception de l'amphithéâtre comprend 60 arcs disposés en une série de six voûtes en berceau se croisant sur des plans diagonaux afin d'assurer une protection contre les intempéries et d'améliorer les performances sonores tout en encadrant parfaitement les vues sur les montagnes majestueuses qui font la réputation de Vancouver.

Plus de 2000 m³ de bois massif seront utilisés pour le toit en arc polygonal, ce qui permettra de réduire de 40 % les émissions de carbone intrinsèque par rapport à un scénario de référence à structure d'acier. Bénéficiant de la capacité exceptionnelle de séquestration du carbone des arches en bois lamellé-collé et des terrasses en bois lamellé-croisé, le projet établira une nouvelle norme en matière de conception et de construction durables dans la ville.

Le projet d'arche Freedom Mobile de Revery Architecture mettra en valeur le bois massif dans un toit en voûte qui constitue un précédent, en tirant parti de son potentiel acoustique unique et de son caractère biophilique pour offrir une expérience inoubliable à 10 000 personnes à la fois. L'amphithéâtre, qui répond aux normes du bâtiment à carbone zéro et à la norme LEED Or, sera achevé à temps pour accueillir le FIFA Fan Festival lors de la Coupe du monde de la FIFA 2026.



© FAST + EPP

CHANTIER DU PROJET



© FAST + EPP

RENDU PNE AMPHITHÉÂTRE

Basé à Vancouver, Revery est un cabinet d'architecture, de design d'intérieur et de planification de renommée internationale. Le cabinet s'engage à respecter la philosophie de Building Beyond Buildings, une passion pour la création de lieux et pour l'alignement de l'architecture sur des initiatives communautaires plus larges pour créer des espaces inspirants et authentiques qui stimulent les interactions humaines, sollicitent davantage les sens et améliorent la qualité de la vie.



© FAST + EPP

CHANTIER DU PROJET

Cecobois (CB) a posé quelques questions à Venelin Kokalov (VK), directeur de la conception chez Revery Architecture, afin de mieux comprendre le projet de ce cabinet.

CB : L'appel à projet de l'amphithéâtre ne mentionnait pas d'arches. Pourtant, Revery a eu l'audace d'en proposer !

VK : Oui. Revery a en effet eu l'audace de proposer une arche et de la réaliser en bois massif. Pour nous, l'idée de l'arche n'était pas une question de geste formel, mais de création d'une structure qui incarne à la fois la force et la légèreté ; une élégante travée qui touche le sol en trois points seulement et qui soulève l'ensemble du toit comme une canopée au-dessus du parc.

CB : La taille du toit en bois massif a-t-elle été suggérée pour des raisons esthétiques ou pour démontrer ce dont le bois massif est capable... ou les deux ?

VK : Les deux. La dimension du toit est venue de l'expérience recherchée – un espace ouvert et stimulant qu'on sent léger et connecté à la nature – mais c'était aussi l'occasion de montrer ce que le bois massif peut réaliser. La portée libre de 105 m ne représente pas seulement une prouesse technique, c'est aussi une déclaration sur les possibilités. Cela prouve que le bois peut être à la fois de classe mondiale, durable et poétique.

CB : Lorsque le grand architecte Louis Kahn a demandé à une brique ce qu'elle voulait, elle a répondu : « J'aime l'arche ». Que dirait le bois massif si Kahn lui posait la même question aujourd'hui ?

VK : Si Kahn demandait au bois massif ce qu'il veut, je pense qu'il répondrait : « J'aime respirer, et me sentir à ma place ». C'est exactement ce que fait le bois dans l'arche Freedom Mobile. Il s'élève gracieusement sous la forme d'une arche qui semble vivante : enracinée dans le paysage, mais ouverte sur le ciel. Il apporte chaleur, légèreté et un sentiment de connexion avec la nature et les gens.

CB : Quelle a été la découverte la plus surprenante dans le cadre du projet de l'arche Freedom Mobile jusqu'à présent ?

VK : L'une des découvertes les plus surprenantes a été l'efficacité du toit pour réduire le bruit dans les quartiers environnants. Ce qui a commencé comme un geste structurel et architectural – une grande canopée de bois – s'est avéré être aussi un outil acoustique puissant. La densité et la forme du toit permettent de contenir et de réfléchir le son vers le public au lieu de le laisser se répandre vers les maisons voisines. C'était un excellent exemple de la façon dont la conception, la performance et la sensibilité de la communauté peuvent s'unir naturellement.

CB : Un dernier mot ?

VK : Je suis convaincu que l'arche Freedom Mobile deviendra l'un des véritables points de repère culturels de Vancouver, un lieu où convergent l'art, la nature et la communauté. Avec son toit en bois innovant et sa conception durable, il incarne le leadership climatique de Vancouver tout en honorant son patrimoine autochtone. Par-dessus tout, je veux qu'il laisse un héritage de fierté : un lieu qui reflète les valeurs de la ville et qui appartient à ses habitants pour les générations à venir.

Bibliothèque de Mont-Laurier : Décarboner en allongeant la durée de vie



VALÉRIE LEVÉE
JOURNALISTE SCIENCE, ARCHITECTURE

Les bâtiments passés au crible de GESTIMAT se succèdent et pointent vers la même tendance : le carbone intrinsèque d'une structure en bois est moindre que celle d'une structure en béton ou en acier. Construire en bois devient ainsi une première stratégie pour réduire l'empreinte carbone d'un bâtiment. Mais même construit en bois, il est possible de réduire davantage le carbone intrinsèque du bâtiment en optimisant la ressource et en allongeant la durée de vie de la structure. C'est la stratégie développée pour la bibliothèque de Mont-Laurier grâce à un concept architectural et structural particulièrement innovant.



PERSPECTIVE HALL BIBLIOTHÈQUE DE MONT-LAURIER

« N'IMPORTE QUELLE STRUCTURE DE BOIS AURAIT UNE BONNE PERFORMANCE CARBONE. L'APPROCHE QU'ON MET DE L'AVANT EST LA DÉCONSTRUCTION PROGRAMMÉE EN VUE DE LA RÉUTILISATION DE LA MÊME MATIÈRE. »

STEPHAN CHEVALIER
CHEVALIER MORALES

Sur le chantier de la bibliothèque, toutes les poutres se ressemblent. Elles sont en bois lamellé-collé, mesurent toutes 8 pieds de long et leur assemblage permet de construire des modules carrés de 4 pieds de côté, qui à leur tour servent d'unités de base, pour constituer la trame du plafond. Il en résulte une ossature réciproque qui se tient par elle-même par effet clé de voûte. Tout le bâtiment est conçu sur un module de 4 pieds sur 4 pieds, ce qui minimise les déchets. Même le platelage constitué de feuilles de contreplaqué de 4 pieds sur 8 pieds optimise la ressource.



© CHEVALIER MORALES ARCHITECTES

PERSPECTIVE ARRIÈRE BIBLIOTHÈQUE DE MONT-LAURIER

Comme attendu, le choix du matériau bois des poutres permet de réduire le carbone intrinsèque de la structure et l'analyse GESTIMAT indique effectivement une réduction de 23 % des émissions de GES par rapport à une structure en béton armé et acier.

Un bâtiment adaptable et déconstructible

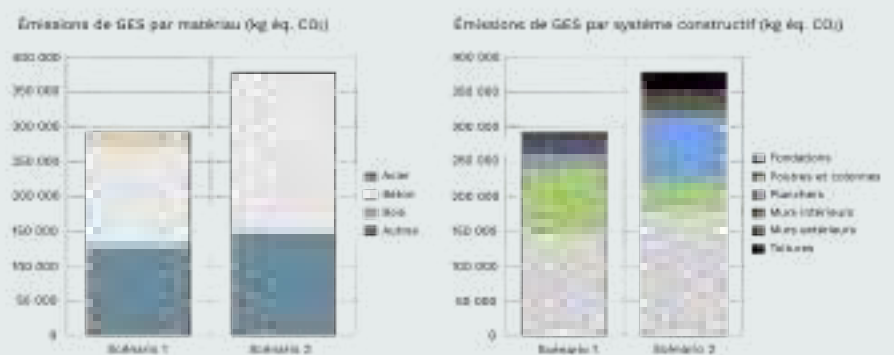
Le point fort de cette structure est d'apporter de la flexibilité au bâtiment pour transformer les espaces au gré de son évolution. Les charges étant réparties uniformément sur l'ensemble de la trame, les colonnes pourraient être déplacées pour réaménager la bibliothèque, voire même convertir le bâtiment vers d'autres usages. Le module de 4 pieds de côté est compatible avec les dimensions de bureaux, de classes ou de chambres. Cette flexibilité prolonge la durée de vie du bâtiment et dilue le carbone intrinsèque de la fabrication de la structure sur une plus longue période de temps.

Même en fin de vie du bâtiment, la structure pourra trouver une seconde vie dans un autre bâtiment conçu avec le même concept. « Tout est démontable et les dimensions réduites de 4 pieds permettent une manipulation facile des poutres. C'est comme un jeu de mécano. C'est beaucoup plus facile que de déconstruire un bâtiment avec des éléments de bois de grande dimension », assure Stephan Chevalier.

De plus, comme la mécanique passe dans une surélévation du plancher et non au plafond, les poutres sont intègres, sans percements, ce qui facilite aussi leur réutilisation. En fait, ce sont même les modules, avec leur éclairage et leur système d'insonorisation, qui peuvent être déconstruits et installés sur un autre chantier.

Avec ce concept architectural et structural, la déconstruction programmée du bâtiment et la réutilisation des matériaux n'est plus seulement théorique, elle devient réaliste.

Figure 1
Comparaison des émissions de GES attribuables à la structure du projet réalisé (1) et du scénario de référence (2)



Nos publications en vedette

Cecobois vous invite à lire ou relire ses documents phares de la dernière année en numérisant les codes QR ci-dessous. Au bas, vous pouvez également accéder rapidement aux deux derniers numéros de *Construire en bois* portant sur la décarbonation !



Durabilité des structures extérieures en bois - Les toitures

Fiche technique



Durabilité des structures extérieures en bois - Les poteaux

Fiche technique



Durabilité des structures extérieures en bois - Espaces couverts

Fiche technique



Durabilité des structures bois à l'extérieur - Les bâtiments

Fiche technique



Journal Construire en bois

Vol. 15 n° 1

Des articles sur les projets du **Limberlost Place** (p. 33), de l'**Hôtel de Ville de La Pêche** (p.37) et du **Scandinave** (p.35) sont parus dans le journal *Construire en bois*, vol. 15 n° 1.

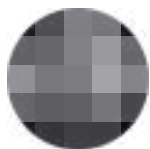


Journal Construire en bois

Vol. 16 n° 1

Des articles sur les projets des **Pavillons du 49e** (p. 20), du **80 Atlantic** (p.21), du **Baker's Place** (p.23) et du **World of Volvo** (p.25) sont parus dans le journal *Construire en bois*, vol. 16 n° 1.

Le carbone biogénique dans le cycle de vie des produits du bois



ADAM ROBERTSON
CO-FONDATEUR ET DIRECTEUR, SUSTAINATREE

Le carbone biogénique contenu dans les produits du bois correspond au carbone retiré de l'atmosphère par la photosynthèse lors de la croissance des arbres et qui continue à être stocké dans les produits du bois tout au long de leur durée de vie. Contrairement au carbone fossile, le carbone biogénique fait partie d'un cycle biophysique qui se déroule à l'échelle du temps humain. Le carbone fossile, quant à lui, implique un processus géologique qui s'étend sur des millénaires.

Figure 1

Suivre les flux de carbone biogénique dans l'atmosphère, la biosphère et la technosphère



Source : Forestry Innovation Investment Ltd.

Le carbone biogénique fait partie d'un cycle global du carbone marqué par des échanges bidirectionnels entre les réservoirs de carbone contenus dans l'atmosphère, la biosphère et la technosphère (également connue sous le nom d'**anthroposphère**).

Pour bien comprendre ce cycle, il est nécessaire de considérer tous les flux de carbone biogénique qui circulent entre ces systèmes, comme décrit à la **figure 1**, sachant que :

-L'**atmosphère** correspond au carbone contenu dans les systèmes climatiques ;

-La **biosphère** inclut les réservoirs de carbone que constituent les systèmes forestiers au-dessus du sol et dans le sol ;

-La **technosphère** comprend, par exemple, les produits ligneux récoltés et transformés en produits du bois à longue durée de vie.

Définir les limites physiques, spatiales et temporelles des systèmes

Au moment de quantifier et d'analyser les flux de carbone biogénique circulant dans le système de produits forestiers, il est nécessaire de préciser les limites du système étudié. Dans l'analyse des produits du bois, il est essentiel de définir les limites physiques, spatiales et temporelles du système afin d'assurer une caractérisation adéquate des flux de carbone biogénique.

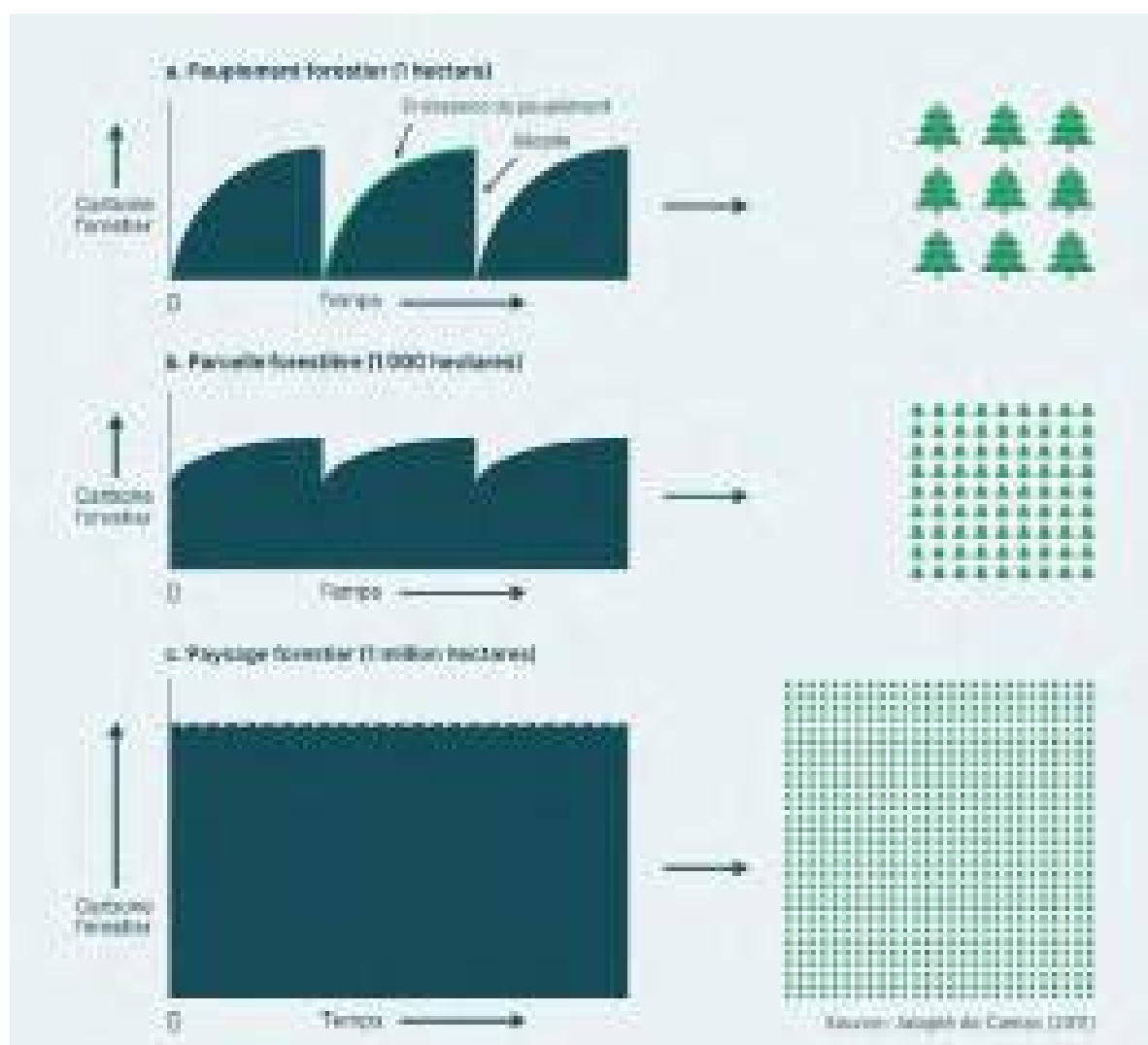
Les limites physiques définissent les processus naturels et ceux influencés par les humains (anthropiques) qui sont inclus dans le périmètre de l'analyse ; les limites spatiales encadrent l'étendue de la zone géographique forestière considérée ; alors que les limites temporelles statuent, par exemple, du moment de départ de la période d'évaluation.

Le choix des limites du système peut influencer grandement la comptabilisation du carbone biogénique et les conclusions tirées des résultats obtenus.

À titre d'exemple, la **figure 2** démontre l'influence de l'échelle spatiale choisie sur la comptabilisation des flux de carbone forestier associés à la récolte. Dans cette illustration, la courbe représente la croissance d'un peuplement forestier et l'évolution du stock de carbone dans ce peuplement jusqu'à sa récolte. Le processus se répète dans le temps avec la régénération des arbres.

Ainsi, à chaque récolte d'un peuplement forestier d'un 1 hectare (a), une partie importante du carbone biogénique qui avait été séquestré lors de la croissance des arbres est transférée de la forêt vers les produits ligneux. Cette analyse semble donc indiquer une réduction drastique du carbone forestier en forêt. Cependant l'importance relative de cette réduction du carbone forestier dépend de l'échelle considérée. L'impact est beaucoup moins important si l'analyse est faite à l'échelle d'une parcelle forestière de 1 000 hectares (b) ou encore d'une forêt de 1 million d'hectares (c).

Figure 2
Flux de carbone forestier dans le temps pour trois échelles spatiales différentes



Émission nulle liée à l'utilisation des terres

L'utilisation des terres est définie comme une utilisation ou une gestion humaine des terres à l'intérieur d'un périmètre donné. La foresterie est une utilisation des terres forestières à des fins d'aménagement pour produire des produits en bois. Elle se distingue d'un changement d'affectation des terres, tel que la déforestation, qui impliquerait une transformation des terres forestières vers d'autres usages, par exemple pour de l'agriculture, de l'aménagement urbain, etc.

La gestion des terres forestières en vue de la production de produits du bois, dans le cadre duquel les forêts sont reboisées et continuent à pousser après une récolte, ne constitue donc pas de la déforestation, car il n'y a pas de changement d'affectation des terres. Ainsi, tant que les terres forestières ne sont pas converties à d'autres usages, le cycle de croissance, d'exploitation et de repousse des forêts n'est pas interrompu.

La continuité de ce cycle de carbone est reconnue par la plupart des méthodes normalisées de comptabilisation du carbone biogénique, comme la norme ISO 21930:2017¹. Ainsi, le bois provenant de forêts gérées durablement peut être comptabilisé comme ne produisant aucune émission associée à l'utilisation des terres. La gestion durable des forêts peut être démontrée par des certifications dans le cadre d'un système de gestion durable des forêts ou par des rapports nationaux ou provinciaux qui identifient les forêts dont les stocks de carbone forestier sont stables ou en augmentation.

Comptabilisation du carbone biogénique dans les DEP et les outils d'ACV

Dans les déclarations environnementales de produits (DEP) pour les produits du bois, les flux de carbone biogénique qui entrent dans le système de produits doivent être documentés. Il peut s'agir de flux provenant de l'environnement naturel, de matériau secondaire réutilisé ou recyclé ou de combustible secondaire.

Le combustible secondaire se définit comme un « combustible récupéré à partir d'une utilisation antérieure ou de déchets (3.3.11), dérivé d'un système de produit antérieur (ISO 14040:2006, 3.28) et utilisé comme intrant (ISO 14040:2006, 3.21) dans un autre système de produit » [Traduction libre].²

Ces flux entrants sont caractérisés avec un facteur négatif de -1 kg éq. CO₂/kg CO₂ dans le module d'information du cycle de vie dans lequel le flux de carbone biogénique pénètre dans le système de produits (lors de l'étape A1-Extraction des matières premières, par exemple).

Lorsque le carbone biogénique quitte le système de produits, soit comme émission dans l'atmosphère, soit comme matériau biosourcé (en tant que coproduit³), le flux de carbone biogénique est caractérisé avec un facteur positif de +1 kg éq. CO₂/kg CO₂ dans ce module d'information du cycle de vie. Ainsi, tout carbone biogénique qui quitte le système de produits, en tant que coproduit ou matériau récupéré, à n'importe quel moment du cycle de vie en vue d'une réutilisation, d'un recyclage ou d'une récupération d'énergie, est comptabilisé comme une sortie de carbone biogénique du système de produits.

Les approches de comptabilisation du carbone biogénique dans les différents outils d'analyse du cycle de vie (ACV) de bâtiment varient. Il est important de comprendre les hypothèses de comptabilisation et les méthodologies de calcul utilisées. Celles-ci influencent grandement les résultats quantitatifs du rendement environnemental des produits de construction en bois et des systèmes de construction. Certains outils permettent à l'utilisateur de choisir d'inclure ou d'exclure le carbone biogénique de l'analyse (ex : TallyLCA), ou le comptabilise séparément (ex : GESTIMAT). D'autres outils, comme Athena Impact Estimator, comptabilisent automatiquement le carbone biogénique stocké dans le bois comme une émission négative (crédit) lorsqu'il entre dans le système de produits et l'ajoutent au potentiel de réchauffement planétaire (PRP) en fin de vie. Les émissions de carbone biogénique pendant la fabrication sont considérées comme neutres en carbone et ne sont pas incluses dans l'indicateur d'impact du PRP.

Enfin, certains outils offrent des méthodes optionnelles de comptabilisation du carbone biogénique. Dans le logiciel One Click LCA, les deux méthodes proposées génèrent le même résultat total du PRP et supposent un résultat comptable nul sur l'ensemble du cycle de vie, car les absorptions de carbone biogénique sont toujours égales aux émissions. Contrairement à TallyLCA et Athena Impact Estimator, la méthodologie de calcul de One Click LCA ne permet pas à l'utilisateur de considérer le stockage permanent de carbone biogénique dans le scénario de fin de vie (comme le stockage permanent dans une décharge aérobie). Chacun des outils d'ACV de bâtiment utilise des hypothèses différentes pour les scénarios de fin de vie, ce qui influence les émissions associées et le stockage permanent de carbone biogénique.

« LES PRODUITS DE CONSTRUCTION EN BOIS POSSÈDENT LA CAPACITÉ DE STOCKER DE GRANDES QUANTITÉS DE CARBONE BIOGÉNIQUE, ET CE, PENDANT DE LONGUES PÉRIODES, VOIRE PLUSIEURS DÉCENNIES. »

ADAM ROBERTSON
SUSTAINATREE

L'évaluation dynamique des flux de carbone biogénique

Les produits de construction en bois possèdent la capacité de stocker de grande quantité de carbone biogénique, et ce, pendant de longues périodes, voire plusieurs décennies. Ce stockage retarde considérablement, ou empêche de façon permanente, la libération des émissions de GES biogéniques. De plus, pendant que l'environnement bâti stocke ce carbone biogénique, la forêt se régénère et continue d'absorber et de stocker du carbone au fil du temps.

1. ISO 21930:2017 « Développement durable dans les bâtiments et les ouvrages de génie civil – Règles principales pour les déclarations environnementales des produits de construction et des services »
2. EN 15804:2012 +A1: 2013, 3.28, modifié
3. Exemples de coproduits : écorce et copeaux pendant la fabrication, chutes pendant la construction, bois récupéré en fin de vie

Différentes méthodologies de comptabilisation sont disponibles pour suivre et quantifier les flux de carbone biogénique au cours du cycle de vie des produits de construction en bois. Elles tentent de suivre les absorptions et les émissions biogéniques et les effets potentiels sur le climat qui en résultent. Alors que les analyses statiques supposent que toutes les absorptions et émissions de carbone biogénique se produisent au début de la période étudiée, c'est-à-dire au moment zéro, les approches dynamiques tiennent compte des répercussions potentielles sur le climat associées au calendrier d'élimination et d'émission des GES biogéniques, l'élimination du CO₂ au début du cycle de vie et les émissions potentielles à la fin du cycle de vie, par exemple. La grande majorité des études d'ACV contemporaines qui visent à évaluer le rendement environnemental du cycle de vie des produits du bois à longue durée de vie ne tiennent pas compte de la nature dynamique des flux de carbone biogénique en supposant que toutes les absorptions et émissions de carbone biogénique se produisent au début de la période d'étude. Cette approche statique constitue une simplification qui ne tient pas compte de l'avantage climatique potentiel associé au décalage des émissions dans le temps.

Au cours de la dernière décennie, on a mis au point diverses méthodes de calcul et divers indicateurs d'impact sur le climat dans le but de quantifier plus précisément les impacts associés à l'absorption et aux émissions de carbone biogénique. D'un point de vue conceptuel, toutes ces méthodes de calcul sont similaires, en ce sens qu'elles tentent d'estimer le forçage radiatif cumulé absolu ou relatif dans le temps, attribuable à une émission ou à une suppression de GES qui se produit à un moment précis. La principale différence entre les méthodologies est liée aux différentes hypothèses et aux modèles mathématiques utilisés pour calculer la valeur du forçage radiatif cumulé.

En conclusion, les produits du bois ont la capacité de stocker le carbone pendant de longues périodes et cet avantage potentiel pour le climat peut être quantifié à l'aide d'approches dynamiques d'évaluation de l'impact climatique.

Le forçage radiatif se définit comme une « perturbation de l'équilibre énergétique du système terrestre. Le forçage radiatif peut être naturel ou anthropique ; le forçage naturel est dû au soleil et aux éruptions volcaniques, tandis que les gaz à effet de serre sont un exemple de forçage anthropique. »⁴

4. Office québécois de la langue française. (2019). Forçage radiatif [Fiche terminologique]. Vitrine linguistique. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/26514631/forçage-radiatif>

Pour en savoir davantage sur la comptabilisation du carbone biogénique

Life Cycle Biogenic Carbon Accounting - A Primer for Wood Building Products and Construction Systems (en anglais)
<https://www.naturallywood.com/wp-content/uploads/FIL-Life-Cycle-Biogenic-Carbon-Accounting-report-final-aug2024-1.pdf>

When to Include Biogenic Carbon in an LCA (en anglais)
<https://www.woodworks.org/resources/when-to-include-biogenic-carbon-in-an-lca/>

How to Include Biogenic Carbon in an LCA (en anglais)
<https://www.woodworks.org/resources/how-to-include-biogenic-carbon-in-an-lca/>

Biogenic Carbon Accounting in WBLCA Tools (en anglais)
<https://www.woodworks.org/resources/biogenic-carbon-accounting-in-wblca-tools/>

Assessing the Climate Change Impacts of Biogenic Carbon in Buildings: A Critical Review of Two Main Dynamic Approaches. Sustainability, 10(6), 2020. <https://doi.org/10.3390/su10062020>

—
OUTIL DE CALCUL

Évaluez
rapidement
vos émissions
de GES
en avant-projet !

**GESTIMAT** Version 2.0

Vers une construction à faible
empreinte carbone

Gratuit et accessible à tous, GESTIMAT 2.0
évalue et compare les émissions potentielles
de GES liées aux matériaux de structure
et d'enveloppe, tout en simplifiant la quantification
des matériaux par l'utilisation de bâtiments types.

Financé par

Plan pour une
économie
verte 

Québec 

© AGENCE ICÔNE

RENDEZ-VOUS SUR [GESTIMAT.CA](https://gestimat.ca)



Numérisez le code QR
pour en savoir plus.

cecobois

CONSTRUCTION

BAS CARBONE

AVEC LE BOIS Une initiative
de cecobois

Complexe Synergia

▼ **675 461**
kg éq. CO₂ évités
par l'utilisation d'une
structure en bois

construirebascarbhone.com



Avec la participation financière de :

Plan pour une
économie
verte

Québec

cecobois

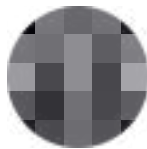
PROJET RÉALISÉ PAR LE GROUPE ROBIN

© ADRIEN WILLIAMS

L'initiative CBCB mobilise !



LAURENCE DROUIN
GESTIONNAIRE SENIOR - COMMUNICATION STRATÉGIQUE
ET PARTENARIATS



CAMILLE EUSTACHE
ARCHITECTE - CHARGÉE DE PROJET CBCB

Un an après le lancement officiel de l'initiative Construction bas carbone avec le bois (CBCB), en février 2025, le constat est clair : réduire le carbone intrinsèque des bâtiments grâce à l'utilisation du bois n'est plus une réflexion marginale, mais un enjeu central qui mobilise de plus en plus les intervenants du domaine de la construction.

La communauté CBCB s'agrandit : 26 signataires engagés

L'initiative CBCB rassemble désormais 26 signataires engagés, témoignant d'une mobilisation croissante en faveur de la réduction du carbone intrinsèque des bâtiments. Parmi eux, 23 professionnels de la construction, dont 17 bureaux d'architecture et 6 bureaux d'ingénierie, mettent leur expertise au service de projets bas carbone.

Trois municipalités ont également joint l'initiative, affirmant leur volonté de soutenir et de promouvoir des pratiques de construction plus durables pour leurs projets municipaux. En adhérant à l'initiative CBCB, les professionnels du bâtiment confirment leur volonté de réduire le carbone intrinsèque de leurs projets par le recours au bois et d'accélérer la transition vers un secteur de la construction plus sobre en carbone.

Le parcours des signataires dans l'initiative CBCB

À travers l'initiative, Cecobois accompagne les signataires à intégrer dans leur pratique la réduction du carbone intrinsèque grâce à l'utilisation du bois. Pour y arriver, les signataires cheminent à travers cinq étapes clés illustrées ci-contre.

Le parcours commence par la signature d'une lettre d'engagement, qui formalise l'engagement des bureaux de professionnels envers la réduction du carbone intrinsèque de leurs projets par l'utilisation du bois. Par la suite, l'adoption d'un plan d'action permet d'identifier les engagements concrets qui seront mis en œuvre pour articuler la démarche de décarbonation avec le bois. Le plan d'action est flexible afin de s'adapter aux réalités propres à chacun des signataires.

Une fois le plan d'action complété, la mise en valeur des signataires peut débuter dans le cadre de la stratégie de communication de Cecobois. Cette étape consiste en une série de publications diffusées sur les plateformes et médias sociaux de CBCB afin de souligner leur participation à l'initiative.

À partir du matériel fourni par les signataires (logo, photo, description de l'équipe, etc.), Cecobois prépare le montage de chaque publication et les fait valider avant leur diffusion.

Ce rayonnement offre ainsi une visibilité accrue aux organisations engagées dans la réduction du carbone intrinsèque grâce à l'utilisation du bois. Dans leur plan d'action, les signataires s'engagent à réaliser, à l'aide de l'outil GESTIMAT, une évaluation du carbone intrinsèque des projets en bois qu'ils auront réalisés. Cette démarche permet de quantifier les émissions de GES évitées en les comparant à la moyenne des projets répertoriés dans la base de données développée par Cecobois.

Tout au long du processus d'évaluation, Cecobois offre un accompagnement comprenant des rencontres, de la documentation spécialisée et un processus de validation. Les résultats sont ensuite mis en commun avec l'ensemble des projets des signataires, permettant ainsi de mettre collectivement en lumière les progrès réalisés vers la décarbonation.

Une fois les évaluations du carbone intrinsèque terminées, les projets bas carbone en bois bénéficient d'un rayonnement sur les plateformes et médias sociaux de CBCB ainsi que dans le répertoire de projet de Cecobois. Ces publications couronnent le parcours des signataires de l'initiative CBCB et contribue à inspirer l'ensemble du secteur québécois de la construction.

5 étapes clés en tant que signataire de l'initiative CBCB

- 1) Signer la lettre d'engagement pour officialiser votre participation
- 2) Élaborer, compléter et mettre en œuvre votre plan d'action
- 3) Transmettre et valider le matériel pour le rayonnement du signataire
- 4) Réaliser l'évaluation du carbone intrinsèque de vos projets bas carbone en bois *
- 5) Transmettre et valider le matériel pour le rayonnement de vos projets bas carbone en bois *

*pour chacun des projets soumis au plan d'action



Développer la mobilisation des municipalités

Au cours des six prochains mois, Cecobois entend intensifier sa mobilisation et son accompagnement auprès des municipalités engagées dans la décarbonation de leurs bâtiments. Cette démarche s'inscrit en complémentarité avec des programmes structurants déjà bien implantés au Québec, dont le Programme de réduction des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments municipaux (PRACIM), sur lequel s'appuient de nombreuses administrations locales. En misant sur un soutien stratégique et technique, cette initiative vise à accélérer la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) tout en proposant des solutions concrètes, durables et adaptées aux réalités municipales.

Plus qu'un appui technique, il s'agit d'un véritable choix de société. Les municipalités ont l'occasion d'offrir à leur communauté des infrastructures de qualité, performantes et durables, tout en privilégiant un matériau issu d'une ressource renouvelable et locale. L'utilisation du bois s'impose ainsi comme une réponse cohérente aux objectifs municipaux de réduction des GES et à la volonté collective d'adopter des pratiques de construction bas carbone, au bénéfice des citoyens et des territoires.

L'initiative CBCB en 2026

L'année 2026 s'annonce dynamique et inspirante, portée par des actions concrètes, de nouveaux projets bas carbone en bois et les visions ambitieuses des signataires de l'initiative.

Cecobois travaille également sur la création de la communauté de pratique CBCB. L'objectif est simple : créer un espace d'échange et d'apprentissage entre les signataires engagés dans l'initiative. La communauté de pratique CBCB permettra aux signataires de mettre en commun leurs expériences en lien avec les projets bas carbone et leurs connaissances sur la décarbonation des bâtiments.

Enfin, de nouvelles ressources seront développées et viendront s'ajouter à celles déjà disponibles :

Le blogue CBCB : <https://construirebas carbone.com/blogue/>

Le balado Décarboner un bâtiment à la fois (14 épisodes)



Les fiches techniques

<https://construirebas carbone.com/documentation/>

Les formations en différé (plus de 40 formations en ligne)

<https://construirebas carbone.com/formations/>

Le journal Construire en bois – Spécial décarbonation (3 numéros)

<https://construirebas carbone.com/documentation/>

Les publications sur nos médias sociaux



Professionnels engagés



Municipalités engagées





VOS PROJETS,
DE GRANDES
RÉUSSITES!



GUIMONDCONSTRUCTION.CA | 514-666-7155



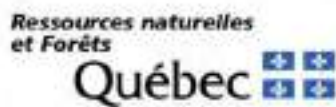
NORDIC
STRUCTURES

AÉROGARE CHIBOUGAMAU-CHAPAIS
LAURÉAT 2023, BÂTIMENT INSTITUTIONNEL DE MOINS DE 1000M²

DÉCOUVREZ
NOS SOLUTIONS

Nos partenaires

Partenaires financiers



Partenaires OR



Partenaires ARGENT



Partenaires BRONZE



Partenaires BASE

