



Émissions manquantes :

Lacunes en matière
de comptabilisation
du carbone dans
l'environnement bâti

RAPPORT DE L'IISD



© 2019 International Institute for Sustainable Development
Publié par l'International Institute for Sustainable Development

International Institute for Sustainable Development

L'International Institute for Sustainable Development (IISD) est un groupe de réflexion indépendant qui prône des solutions durables aux problèmes du XXI^e siècle. Notre mission vise à promouvoir le développement humain et la viabilité environnementale. Pour ce faire, nous développons des produits de recherche, d'analyse et de connaissances qui soutiennent l'élaboration de politiques judicieuses. Notre vision d'ensemble nous permet de nous attaquer aux causes profondes de certains des plus grands défis auxquels notre planète est aujourd'hui confrontée : la destruction de l'environnement, l'exclusion sociale, des lois et règles économiques injustes et un climat en mutation. L'effectif de l'IISD, composé de plus de 120 employés, 50 associés et 100 consultants, vient du monde entier et de nombreuses disciplines. Notre travail affecte des vies dans près de 100 pays. À la fois scientifique et stratégique, l'IISD fournit les connaissances nécessaires pour aller de l'avant.

L'IISD est enregistré comme organisme de bienfaisance au Canada et détient un statut 501 (c) (3) aux États-Unis. L'IISD reçoit un soutien opérationnel de base de la province du Manitoba et du financement de projets de nombreux gouvernements au Canada et à l'étranger, d'organismes des Nations Unies, de fondations, du secteur privé et de particuliers.

Émissions manquantes : Lacunes en matière de comptabilisation du carbone dans l'environnement bâti

Avril 2019

Rédigé par Seton Stiebert, Daniella Echeverria, Philip Gass et Lucy Kitson

Remerciements

Les auteurs désirent remercier les organisations et les individus suivants pour leurs précieux commentaires et recommandations formulés lors de la revue par les pairs de cette publication.

- Keith Brooks, Environmental Defence
- Trevor Hesselink, CPAWS
- Dr Jay Malcolm, Faculté de foresterie, Université de Toronto
- Jamie Meil, Athena Sustainable Materials Institute
- Jean-François Ménard, Centre international de référence sur le cycle de vie des produits
- Heidi Nesbitt, Local Practice Architecture + Design
- Dr Jeff Wells, Boreal Song Bird Initiative
- Scott Demark, Buildgreen Solutions

Les auteurs sont également reconnaissants envers Janet Sumner de Wildlands League pour sa contribution.

Ce rapport a été financé par l'Association Canadienne du Ciment.

Siège social

111, avenue Lombard, bur. 325
Winnipeg, Manitoba
Canada R3B 0T4

Tél : +1 (204) 958-7700

Site web : www.iisd.org

Twitter : [@IISD_news](https://twitter.com/IISD_news)



Résumé

Au Canada, on s'intéresse de plus en plus à la façon dont le choix des matériaux de construction peut affecter les futures émissions de gaz à effet de serre (GES) et à la question de savoir si la préférence pour un matériau de construction spécifique ou une combinaison de matériaux peut aider le Canada à réduire les émissions de GES de l'environnement bâti et atteindre les cibles de réduction des émissions.

Les critères mis au point pour sélectionner ces matériaux de construction proviennent d'études d'analyses du cycle de vie (ACV) qui tiennent compte des impacts des produits en termes de GES (et autres) à chaque phase de leur durée de vie « du berceau à la tombe » (c.-à-d. production, utilisation et fin de vie). Bien que l'ACV soit le meilleur outil disponible pour évaluer la performance en GES de produits de construction et de conceptions architecturales alternatives, les décideurs et les concepteurs de bâtiments doivent être conscients qu'elle comporte également des limites, des défis et des incertitudes considérables.

Le but de cette recherche est d'identifier :

- a) Les limites, les défis et les incertitudes liées aux ACV actuelles et de quantifier leur importance pour nous permettre de mieux comprendre la performance en matière de GES de bâtiments composés d'éléments structurels en béton, en acier ou en bois.
- b) Les meilleures pratiques qui pourraient améliorer la fiabilité et l'utilité de l'ACV afin de soutenir des politiques efficaces de décarbonisation de l'environnement bâti.
- c) Les opportunités à plus long terme de réduction des émissions dans l'environnement bâti sur l'ensemble du cycle de vie en soutenant les efforts de décarbonisation dans les secteurs du béton, de l'acier et des produits forestiers.

Résumé des conclusions

Les ACV existantes produisent des résultats très variables, même pour des bâtiments similaires, ce qui pose des défis aux décideurs.

Les résultats de l'ACV liés aux émissions de GES associées à différents matériaux de construction peuvent varier considérablement selon la façon dont les diverses hypothèses et incertitudes sont abordées. En général, ces hypothèses et incertitudes ne sont pas entièrement divulguées. De plus, les analyses de sensibilité ou d'autres techniques permettant de déterminer l'importance de ces hypothèses et ces incertitudes sur les résultats sont rarement effectuées (c'est-à-dire comment les hypothèses peuvent accroître l'incertitude entourant les résultats de l'ACV et / ou comment des hypothèses différentes pourraient produire des résultats très différents).

Les ACV comparant des matériaux de construction peuvent exagérer l'importance des impacts inhérents lorsqu'elles négligent ou ignorent la contribution d'autres émissions significatives du cycle de vie.

Bien que de nombreuses études d'ACV se concentrent sur les émissions de GES associées au cycle de vie de différents éléments structurels (généralement le béton, l'acier ou le bois), elles ont tendance à minimiser ou à ignorer les émissions du stade opérationnel ainsi que les impacts des autres systèmes du bâtiment (par ex. : la préparation du site, le chauffage et la ventilation, les structures additionnelles et l'ameublement). Cela peut mener à des conclusions erronées quant à la contribution relative des émissions liées aux matériaux de construction. Employés hors-contexte, ces résultats peuvent conduire à des décisions d'une portée trop étroite et ne tenant pas compte d'un tableau plus complet des possibilités de réduction des émissions dans les bâtiments.



Les variabilités régionales modifient sensiblement les émissions sur l'ensemble du cycle de vie.

La production d'acier au Canada est principalement répartie entre les aciéries à four à arc électrique (FEA), qui utilisent des matières premières en acier recyclé et de l'électricité renouvelable, et celles utilisant un convertisseur à oxygène pur, qui utilise du minerai de fer vierge. L'approvisionnement d'acier provenant d'usines à FEA permet de réduire les émissions par un facteur de deux à quatre par rapport à l'acier issu du convertisseur à oxygène ou de l'acier importé de Chine. Le type d'acier disponible est généralement déterminé par les marchés régionaux. Les émissions de fin de vie des produits de construction en bois dépendent en grande partie des conditions d'élimination. Les matériaux en bois enfouis sur des sites sans récupération ou brûlage du méthane peuvent générer jusqu'à 10 fois plus d'émissions en fin de vie que le bois éliminé dans des sites d'enfouissement qui récupèrent les gaz. Les émissions associées à l'extraction de matières premières pour l'acier et le béton présentent également une grande variabilité.

Les émissions de carbone biogénique et la séquestration liées à la production et aux étapes de fin de vie des produits de construction en bois renferment le taux d'incertitude le plus significatif des ACV existantes.

Alors que les émissions provenant de la production de béton et d'acier sont bien comprises, la comptabilisation des émissions et des puits dans le cycle de carbone biogénique des produits du bois est complexe et nécessite des modèles de bilan de carbone sophistiqués permettant de suivre les échanges entre différents réservoirs de carbone. Les études d'ACV n'analysent généralement pas le carbone biogénique, et supposent simplement que tout le carbone récolté est remplacé de manière durable par de nouveaux espaces forestiers dans le futur (c'est-à-dire la neutralité carbone). Parmi les critiques de cette hypothèse, citons le fait qu'elle ignore les émissions de GES significatives et mesurables causées par la perturbation des sols, les pertes de carbone résultant de la conversion de forêts anciennes et des taux de réussite sylvicole réels pouvant être considérablement inférieurs à 100 %. Des études antérieures ont également montré que seulement 15 % du carbone stocké dans un arbre est séquestré dans le produit ligneux final. Peu d'ACV tiennent compte des effets immédiats de ces pertes de carbone sur le climat, dû à la faible quantité de carbone stockée et au temps nécessaire pour récupérer ce carbone et d'autres pertes de carbone biogéniques lors de la croissance de nouvelles forêts.

Les analyses de sensibilité des hypothèses relatives au carbone biogénique suggèrent que les émissions de GES des produits du bois au cours du cycle de vie peuvent être considérablement plus élevées que celles présentées dans les ACV.

Sur la base d'une étude typique d'ACV, il est possible de tester les impacts sur le cycle de vie de la construction d'un bâtiment en bois par rapport à un bâtiment en béton, en contrôlant les effets sur les GES de trois scénarios de gestion forestière différents : un taux de réussite sylvicole de 90 %, une perte nette permanente de carbone dans le sol imputable à une coupe à blanc et des pertes de carbone résultant de la conversion de forêt primaire en forêt gérée secondaire.¹ Comparé à une base de référence supposant des émissions de carbone biogénique nulles tout au long du cycle de vie du bâtiment, et un cycle de vie du berceau à la tombe, les émissions des bâtiments en bois peuvent augmenter de 5 à 72 % selon le scénario. L'agrégation de ces impacts donne à penser qu'un bâtiment en bois pourrait générer davantage d'émissions intrinsèques qu'un bâtiment en béton. (Voir les figures ES1 et ES2.)

Dans une structure écoénergétique à longue durée de vie, les choix de matériaux de construction n'ont pas d'incidence sur les émissions de gaz à effet de serre, ce qui suggère que les réductions d'émissions intrinsèques ne devraient pas être recherchées au détriment de l'efficacité opérationnelle.

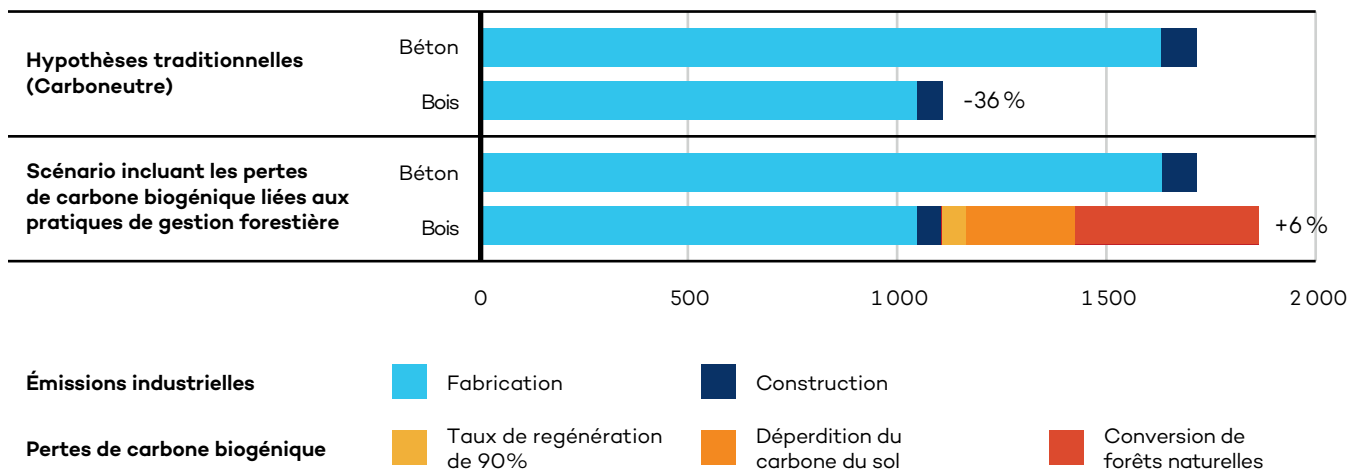
Bien que les impacts des matériaux sur les GES sur l'ensemble du cycle de vie d'un bâtiment varient légèrement en fonction des conditions climatiques régionales, du mix énergétique, de l'efficacité énergétique et de la longévité de

¹ Ces trois scénarios s'appuient sur des recherches forestières et représentent un large éventail de conséquences possibles et raisonnables qui reflètent les incertitudes identifiées. Ils ne représentent ni des résultats probabilistes, ni des conditions moyennes ou spécifiques pour une forêt aménagée donnée au Canada. D'autres recherches et des modélisations régionales seraient nécessaires afin de déterminer le degré de probabilité de ces impacts.



la structure, ces impacts demeurent modestes pour la plupart des bâtiments au Canada et démontrent à quel point il est essentiel de continuer à prioriser l'efficacité énergétique et la conception de bâtiments à longue durée de vie et à consommation énergétique faible ou nette zéro. Le choix des matériaux doit être effectué au cas-par-cas, selon leur contribution à améliorer les stratégies et la performance environnementale de la structure.

Tableau ES1. Émissions intrinsèques au bâtiment du « berceau au tombeau » (tCO₂e)



Lorsque l'on tient compte de facteurs combinés tels que les taux de régénération forestière, la déperdition du carbone au sol et la conversion de la forêt primaire en forêt nouvelle, les émissions intrinsèques du berceau au tombeau d'un bâtiment en bois pourraient être de 6 % supérieures à celles d'un bâtiment en béton.

Tableau ES2. Émissions intrinsèques et attribuables à l'utilisation du bâtiment s (tCO₂e)



Lorsque l'on ajoute les émissions de la phase d'utilisation aux émissions intrinsèques, l'impact carbone d'un bâtiment en bois peut être supérieur de 1% à celui d'un bâtiment en béton.



Résumé des principales recommandations

Pour décarboniser l'environnement bâti, il est essentiel de privilégier l'efficacité et la longévité des bâtiments.

À court et à moyen termes, l'amélioration de l'efficacité énergétique et la construction de nouveaux bâtiments à consommation énergétique faible ou nette zéro offrent le potentiel d'atténuation le plus élevé du secteur de l'environnement bâti. Une tarification efficace du carbone et des politiques complémentaires couvrant le secteur de la fabrication contribueront également à la décarbonisation des émissions intrinsèques aux matériaux de construction, même s'il est probable que la cadence de cette décarbonisation soit plus lente que celle liée à l'utilisation des bâtiments. En outre, les politiques devraient promouvoir la longévité et la durabilité des bâtiments, l'amélioration de l'efficacité des services et le réaménagement et le remodelage visant à prolonger la durée de vie des installations, qui entraînent tous des réductions d'émissions de GES significatives.

L'ACV est la meilleure approche à adopter, mais cette démarche nécessite davantage de données, de transparence et de normes robustes, en particulier pour le carbone biogénique.

Les décideurs et les professionnels de la construction qui cherchent à décarboniser les bâtiments doivent faire preuve de prudence lorsqu'ils prennent des décisions favorisant un matériau de construction à un autre. Les incertitudes, les hypothèses et les omissions dans les études d'ACV, en particulier en ce qui concerne les émissions de carbone biogénique des produits du bois, suggèrent que les comparaisons entre les matériaux de construction sont complexes. Beaucoup plus de transparence, de cohérence et de rigueur dans les données et les méthodologies d'ACV sont nécessaires pour rendre les comparaisons significatives, en particulier pour l'élaboration de politiques. A prime abord, le gouvernement fédéral devrait investir dans des inventaires actualisés du cycle de vie nationaux et régionaux, y compris une comptabilisation réaliste du carbone pour les produits du bois qui tient compte des impacts du carbone biogénique régional sur le carbone séquestré net.

Pour lutter contre les émissions de GES intrinsèques aux bâtiments, les décideurs et les professionnels de la construction doivent privilégier tant l'efficacité des matériaux que l'encouragement à la décarbonisation dans tous les secteurs de fabrication de matériaux.

Chaque bâtiment est unique dans sa conception et, bien qu'au stade de cette élaboration, on puisse substituer dans une certaine mesure des éléments en bois, en acier ou en béton, chacun de ces trois matériaux est utilisé dans des proportions variables dans toutes les constructions. En outre, il existe divers stratégies, technologies et leviers politiques susceptibles d'inciter à la réduction des émissions de GES pour chaque matériau. Tous doivent être identifiés et encouragés de manière égale dans le cadre d'une stratégie robuste de décarbonisation de l'environnement bâti. En matière de choix des matériaux, les politiques climatiques et la conception de bâtiments à faibles émissions de carbone doivent tenir compte de l'efficacité des matériaux et du soutien à l'innovation à faibles émissions de carbone dans tous les matériaux. Pour le béton et l'acier, cela signifie récompenser les producteurs à faible émission de carbone et favoriser l'adoption des meilleures technologies disponibles, telles que l'utilisation de carburants de substitution faibles en carbone. Pour les produits du bois, des solutions prêtes à la commercialisation existent en matière de gestion forestière et de régénération qui permettent d'accroître les fonctions de puits naturels dans les forêts canadiennes et de contribuer à la réalisation des objectifs de réduction des émissions du Canada. Des réductions d'émissions de l'ordre de 60 à 80 % conformes aux objectifs à long terme du Canada nécessiteront des investissements à grande échelle dans de nouvelles technologies à faible émission de carbone, telles que le captage, l'utilisation et le stockage de carbone, ainsi que des changements importants dans les pratiques de gestion durable des forêts axées sur l'optimisation et la préservation des réservoirs de carbone biogénique (p. ex. éviter de défricher et de brûler des débris d'abattage, pratiques sylvicoles améliorées).