

# La mission de rénovation climatique du Canada

Pourquoi l'urgence climatique exige  
une politique axée sur l'innovation  
pour la rénovation des bâtiments

---

Brendan Haley et Ralph Torrie  
Juin 2021



Efficiency  
Canada



Carleton  
UNIVERSITY

## **La mission de rénovation climatique du Canada**

*Pourquoi l'urgence climatique exige une politique axée sur l'innovation pour la rénovation des bâtiments*

Brendan Haley, Ralph Torrie

© 2021 Efficacité énergétique Canada  
c/o Université Carleton  
1125, promenade Colonel By  
Ottawa, ON K1S 5B6  
<https://efficiencycanada.org>

Facebook: <https://facebook.com/EfficiencyCanada>

Twitter: <https://twitter.com/EfficiencyCAN>

LinkedIn: <https://linkedin.com/company/efficiency-canada>

Instagram: <https://instagram.com/efficiencycanada>

## À propos des auteurs

**Brendan Haley** est le directeur des politiques d'Efficacité énergétique Canada depuis le lancement de l'organisation en 2018. Brendan supervise les efforts de recherche et de défense des intérêts et a dirigé l'élaboration du premier tableau de bord et de la première base de données des politiques provinciales d'efficacité énergétique du Canada. Son plaidoyer en faveur de l'efficacité énergétique en Nouvelle-Écosse, alors qu'il était coordonnateur de l'énergie à l'Ecology Action Centre, a conduit à la création du premier service public d'efficacité énergétique du Canada. Brendan est titulaire d'un doctorat en politique publique de l'Université Carleton, où ses recherches ont combiné des idées tirées des cadres de l'économie politique canadienne et du système d'innovation technologique pour examiner les interactions complémentaires entre les secteurs traditionnels des ressources naturelles et les technologies à faible émission de carbone. Il a écrit sur les transitions durables, l'innovation et la politique industrielle pour plusieurs organisations, notamment le Smart Prosperity Institute, le Centre canadien de politiques alternatives, le Pembina Institute et le Broadbent Institute. Il a obtenu la prestigieuse bourse post-doctorale Banting de 2016 à 2018 et est titulaire d'une maîtrise en études environnementales de l'Université York et d'un baccalauréat en économie de l'Université Dalhousie.

**Ralph Torrie** est président de Torrie Smith Associates et directeur de la recherche de Corporate Knights depuis avril 2021. Ralph travaille dans le domaine de l'avenir de l'énergie durable depuis la fin des années 1970 et son analyse de scénario à faible émission de carbone pour le Canada a été la première étude de ce type au monde. Il est l'inventeur d'un logiciel de planification stratégique pour l'atténuation des effets du changement climatique par les collectivités locales, qui a été utilisé par des centaines de villes sur cinq continents. En plus de sa pratique de consultant, il a été coordonnateur adjoint du groupe de recherche sur l'énergie de l'Université des Nations Unies et du Centre de recherches pour le développement international, cadre supérieur de deux sociétés de conseil en gestion cotées en bourse et directeur général du projet Trottier Energy Futures. Il est l'auteur de nombreuses publications, est fréquemment invité comme orateur principal et a reçu le prix Argent de l'Environnement canadien pour son travail sur le changement climatique.

## Remerciements

Ce rapport a été rendu possible grâce au soutien de la Sitka Foundation, de la Ivey Foundation, de la Trottier Foundation et de la J.W. McConnell Foundation. Il a vu le jour au printemps 2020, lorsque les discussions sur la reprise après la pandémie ont suscité une grande réflexion au sein de forums tels que la série de rapports et de conversations Build Back Better, parrainée par Corporate Knights, et la Task Force for a Resilient Recovery.

Les auteurs tiennent à remercier les réviseurs qui ont généreusement donné de leur temps pour examiner les versions préliminaires du rapport. Leurs commentaires constructifs ont donné lieu à des révisions importantes et, nous l'espérons, à des améliorations. Nous espérons que les conversations entamées au cours du processus de révision se poursuivront alors que nous travaillons ensemble pour recadrer notre approche de la rénovation des bâtiments en réponse à l'urgence climatique. Toute erreur ou omission est de la responsabilité des auteurs. Les réviseurs suivants ont agi à titre personnel, et nous indiquons les affiliations organisationnelles à des fins d'identification. Peter Amerongen (Butterwick Building Company et Retrofit Canada) ; Mitchell Beer (The Energy Mix) ; Adam Cohen (Bâtiments passifs Canada et Human Nest Project) ; Tracey Rodd et Tim Coldwell (Chandos Construction) ; Fatima Crerar et Bryan Purcell (The Atmospheric Fund) ; Jason Dion (Institut canadien du climat) ; Chuck Faulker et Ryan Kelly (EfficiencyOne) ; Tom-Pierre Frappé-Sénéclauze, Betsy Agar, Madi Kennedy (Pembina Institute), James Meadowcroft (Carleton University & The Transition Accelerator), Sheldon Mendonca (Rocky Mountain Institute), Steve Nadel (American Council for an Energy Efficient Economy), Emma Norton (ReCover Initiative), Mike Singleton (Bâtiments durables Canada), Mark Carver et Philippe St-Jean (Ressources naturelles Canada), Donna Vakilis (Sustainability Solutions Group), George Benson (Vancouver Economic Commission), Roger Peters (CoEnergy Ontario Co-operative), James Gaede, Kevin Lockhart, Corey Diamond (Efficacité Canada).

### **Citation suggérée**

Haley, Brendan et Ralph Torrie. 2021. La mission de rénovation climatique du Canada. Ottawa : Efficacité Canada.

## Introduction

L'urgence climatique exige le déploiement de solutions zéro carbone à une échelle, une vitesse et un niveau de performance sans précédent. Cela est particulièrement urgent dans les bâtiments existants où nous vivons, travaillons, jouons et nous réunissons. L'urgence réside dans la nécessité d'éliminer l'utilisation de combustibles fossiles dans les bâtiments eux-mêmes, tout en réalisant des économies d'énergie afin de libérer les ressources d'énergie renouvelable existantes du Canada pour décarboniser d'autres secteurs, comme le transport, l'industrie et le chauffage dans les nouveaux bâtiments.

Nous ne parviendrons pas à atteindre les performances requises en matière de gaz à effet de serre (GES) et d'efficacité énergétique de notre parc immobilier existant en travaillant dans le cadre des structures de marché et des approches politiques actuelles. Plutôt que de faire de chaque rénovation un projet unique et la responsabilité de chaque propriétaire de bâtiment, les décideurs doivent comprendre le potentiel d'efficacité énergétique et de réduction des GES en traitant les bâtiments comme des infrastructures publiques. Cette perspective nous invite à valoriser les avantages systémiques et sociétaux au niveau national de la rénovation des bâtiments à une échelle et à un rythme adaptés à l'urgence climatique.

Le déploiement de la rénovation à l'échelle des infrastructures nécessite une approche politique orientée vers la mission, qui fixe des objectifs ambitieux et invite à une recherche ascendante de solutions de rénovation reproductibles pour réduire les émissions. Ces solutions nécessiteront de remodeler la structure des marchés de rénovation existants afin de créer des économies d'échelle et d'apprentissage. Elles impliqueront l'utilisation de nouvelles technologies telles que les façades de bâtiments préfabriquées et les systèmes CVC tout-en-un.

Cependant, les nouveaux modèles commerciaux et systèmes organisationnels seront probablement les plus importants. Les nouvelles combinaisons technologiques et organisationnelles de ces solutions de rénovation doivent permettre de réaliser des économies d'énergie et de GES plus importantes, plus rapidement et à moindre coût, tout en augmentant les services que les bâtiments offrent aux occupants.

Dans ce rapport, nous définissons les contours d'une mission de rénovation climatique du Canada. Nous quantifions le potentiel de modernisation et démontrons l'ampleur nécessaire pour faire face à l'urgence climatique. Nous examinons pourquoi les structures actuelles du marché et des politiques en matière de modernisation des bâtiments doivent être transformées et nous passons en revue les modèles prometteurs et les voies d'innovation. Nous appliquons ensuite un cadre politique "orienté mission" au défi de la rénovation des bâtiments. Nous définissons la mission et proposons ensuite une façon d'organiser le secteur public pour la réaliser.

## La rénovation des bâtiments et le défi de la consommation nette zéro

Le Canada ne peut atteindre ses objectifs en matière d'émissions de gaz à effet de serre sans apporter des améliorations profondes et généralisées à l'efficacité énergétique du parc immobilier résidentiel et commercial, tout en éliminant progressivement l'utilisation des combustibles fossiles.

Dans ce rapport, nous examinons le potentiel d'amélioration de l'efficacité et d'électrification de l'ensemble du parc de quelque 10 millions de bâtiments au Canada - les " réserves totales " du potentiel de rénovation. À l'aide de bases de données standard qui caractérisent le parc immobilier par province, par type et par intensité d'utilisation finale de l'énergie, nous élaborons deux scénarios qui suivent une courbe en S du taux de modernisation des bâtiments par an, en commençant par une croissance plus lente pour laisser le temps à l'apprentissage et à l'expérimentation, suivie d'une accélération rapide ou d'un décollage. L'un des scénarios prévoit une intervention d'urgence pour rénover l'ensemble du parc immobilier d'ici 2035. Un deuxième scénario prévoit un rythme de mise en œuvre plus lent, les rénovations étant achevées en 2050. Les deux scénarios prévoient des améliorations de l'efficacité de l'éclairage et d'autres dispositifs électriques, des réductions de l'intensité de l'énergie thermique de 40 à 60 % grâce à l'amélioration de l'enveloppe des bâtiments, et la conversion du chauffage des locaux et de l'eau en pompes à chaleur électriques. Les deux scénarios supposent que les coûts de modernisation diminuent à mesure que l'échelle augmente, comme cela a été le cas dans d'autres secteurs tels que l'énergie solaire et éolienne. D'autres sensibilités aux coûts sont incluses pour souligner que les coûts ultimes sont incertains et seront déterminés par le succès d'une approche politique visant à augmenter les économies d'échelle et à déclencher l'apprentissage.

Dans les scénarios, les coûts nominaux du programme pourraient se situer entre 580 et 972 milliards de dollars, soit 39 à 62 milliards de dollars par an sur 15 ans, ou 20 à 32 milliards de dollars par an sur 30 ans. Il s'agit de dépenses en capital importantes, mais elles sont du même ordre de grandeur que les 80 milliards de dollars que les Canadiens dépensent chaque année pour la rénovation des bâtiments ou les 57 milliards de dollars dépensés en carburant et en électricité.

Les scénarios montrent qu'un programme national complet de rénovation des bâtiments permet d'électrifier et de décarboniser d'autres secteurs. Une stratégie de rénovation qui prévoit le remplacement du chauffage aux combustibles fossiles par des pompes à chaleur électriques peut en fait entraîner des économies annuelles nettes d'électricité de 50 TWh. La combinaison de l'électrification et de l'amélioration de l'enveloppe thermique réduit la demande de chauffage. En outre, plusieurs provinces ont largement recours aux plinthes électriques et aux technologies de chauffage par résistance, qui peuvent être converties en pompes à chaleur plus efficaces.

Ainsi, la décarbonisation complète du parc immobilier pourrait augmenter l'offre d'électricité propre au Canada plutôt que de la drainer. L'électricité propre libérée par la rénovation des bâtiments pourrait réduire de 60 Mt d'équivalent CO<sub>2</sub> par an si elle était utilisée pour alimenter 10 millions de véhicules électriques. La libération du potentiel d'électricité propre renforce également le rôle stratégique d'un plus grand commerce est-ouest de l'électricité, car les rénovations permettent aux provinces riches en hydroélectricité de mieux utiliser leurs ressources existantes pour décarboniser des secteurs situés à l'extérieur de leurs frontières et offrant des possibilités d'électrification de grande valeur.

Le potentiel des bâtiments à permettre des réductions d'émissions dans d'autres secteurs renforce la justification d'entreprendre des rénovations complètes des bâtiments à grande échelle et aussi rapidement que possible. Pourtant, ce niveau de performance est loin d'être atteint dans les structures de marché et les environnements politiques actuels. Nos scénarios prévoient la rénovation de 12 % du parc immobilier par an dans notre scénario d'intervention d'urgence, et de 5 % par an dans le scénario plus lent. Les taux actuels sont inférieurs à 1 %

pour les bâtiments résidentiels de faible hauteur et à 1,4 % de la surface de plancher des bâtiments commerciaux, les rénovations permettant de réaliser des économies d'énergie superficielles plutôt que profondes. Pour obtenir de meilleurs résultats, nous devons transformer la façon dont nous réalisons les rénovations de bâtiments.

## Une mission pour transformer la rénovation des bâtiments

Les technologies propres comme l'énergie éolienne, l'énergie solaire et les batteries ont connu des réductions de coûts spectaculaires grâce à des politiques et des modèles commerciaux qui ont encouragé et exploité l'innovation technologique et les économies d'échelle. Il existe d'importantes possibilités de déclencher l'apprentissage par l'action, la production, l'interaction et l'utilisation afin d'observer une dynamique similaire dans la rénovation des bâtiments à haute performance.

Le modèle "energiesprong" mis au point aux Pays-Bas est une approche susceptible de transformer la rénovation des bâtiments. Ce modèle combine de nombreux bâtiments dans des projets de rénovation à grande échelle, coordonne la chaîne d'approvisionnement, utilise des assemblages muraux et des modules mécaniques produits en série et standardisés, et fournit un financement à long terme et des garanties de performance pour les propriétaires de bâtiments. Ce modèle contraste avec l'approche dominante qui traite chaque projet de rénovation comme un projet distinct, laissant aux propriétaires d'immeubles la responsabilité de gérer et de financer des projets complexes.

Il existe une variété de voies d'innovation qui pourraient augmenter la performance des rénovations de bâtiments. Il s'agit notamment de l'utilisation d'une conception et d'une réalisation de projet intégrées, de la préfabrication de façades de bâtiments et de systèmes de CVC, d'outils de personnalisation de masse permettant de gérer plus facilement les caractéristiques distinctes des bâtiments, du regroupement de projets de rénovation en portefeuilles uniques, de l'utilisation accrue des technologies numériques et de meilleures façons de répondre aux besoins des utilisateurs des bâtiments.

L'exploration de ces voies d'innovation et de ces nouveaux modèles exige une nouvelle approche politique. Nos cadres politiques actuels mettent l'accent sur des analyses statiques des coûts et des avantages pour sélectionner les solutions de rénovation, puis accordent des remises et des financements dans les limites des structures de marché existantes. Cela a enfermé la rénovation des bâtiments dans un niveau de performance qui permet soit de réaliser des économies d'énergie superficielles, soit de réaliser des économies d'énergie importantes dans des projets de niche très coûteux.

Nous suggérons de concevoir la politique de rénovation comme une mission, en suivant l'approche popularisée par la théoricienne de l'innovation Mariana Mazzucato. Ce cadre appelle à la définition d'une mission socialement pertinente, audacieuse et inspirante, avec une direction claire et des objectifs ambitieux. Pour mener à bien cette mission, il faut remodeler les marchés, ce qui est encouragé en invitant de multiples solutions ascendantes et en faisant appel à diverses disciplines et secteurs pour promouvoir l'apprentissage et les efficacités dynamiques.

Nos cadres politiques actuels mettent l'accent sur des analyses statiques des coûts et des avantages afin de sélectionner des solutions de rénovation, puis de fournir des remises et des financements dans les limites des structures de marché existantes.

L'absence d'une stratégie active visant à remodeler le fonctionnement des marchés de la rénovation existants constitue une lacune politique au Canada. Nous pouvons combler cette lacune en créant des " équipes de développement du marché " dans tout le pays.

Une mission ambitieuse, conforme à l'urgence de la situation climatique, viserait une modernisation massive du secteur du bâtiment d'ici 2035. Elle consisterait à éliminer toute utilisation directe de combustibles fossiles dans le parc immobilier existant, à rendre les bâtiments hautement efficaces sur le plan énergétique afin qu'ils soient prêts à être convertis à des sources d'énergie sans carbone, et à contribuer à la décarbonisation d'autres secteurs en libérant des ressources énergétiques propres. L'organisation d'une telle mission nécessitera des institutions du secteur public capables d'accepter les risques, de faire preuve de souplesse et d'éviter le secret pour permettre une interaction permanente avec les acteurs du marché. L'absence d'une stratégie active visant à remodeler le fonctionnement des marchés de rénovation existants constitue une lacune politique au Canada. Nous pouvons combler cette lacune en créant des " équipes de développement du marché " dans tout le pays, inspirées du modèle « energyprong ». Ces équipes produiront des solutions de rénovation reproductibles, impliquant des innovations dans des domaines tels que les contrats, l'approvisionnement et le regroupement de la demande. Un système de politiques devrait alors être prêt à accélérer rapidement les solutions de modernisation qui fonctionnent, en mobilisant les investissements publics d'entités telles que la Banque canadienne d'infrastructure, en initiant des réformes des environnements politiques et réglementaires, et en facilitant l'échange de connaissances par le biais de données quantitatives et de réseaux sociaux. Une nouvelle organisation du secteur public, agissant en tant que "chef de mission de modernisation", coordonnera ce système de politiques d'innovation en matière de modernisation.

L'adoption d'une mission ambitieuse en matière de modernisation des systèmes climatiques offre un potentiel important pour renforcer la vision plus large du Canada en matière d'émissions nettes nulles et pour créer des avantages industriels canadiens. Une telle mission répond au besoin du Canada de développer des systèmes pour l'utilisation de technologies dans des environnements géographiques difficiles, ce qui a déjà motivé le leadership dans le transport d'électricité sur de longues distances et l'extraction du pétrole du sable. La réalisation de cette mission renforcera l'expertise canadienne et permettra un déploiement à plus forte valeur ajoutée des ressources énergétiques propres existantes de notre pays.

Pour faire face à l'urgence climatique, il est temps de lancer une mission de rénovation des bâtiments axée sur l'innovation.