



***Bâtir un avenir
sobre en carbone
pour
Sudbury
et Manitoulin***

**Rapport du projet de partenariat 2018 sur les compétences
relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone
dans la région de Sudbury et Manitoulin**

Préparé par : Dawn Graham, Gestionnaire du programme sur les compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone de reThink Green



Ce projet de partenariat sur les compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone est partiellement financé par le gouvernement du Canada et le gouvernement de l'Ontario.



Traduit par : Andrée-Michelle D'Aoust-Messier
daoust.messier@gmail.com

***Dans ce document, l'utilisation du genre masculin a été adoptée
afin d'alléger le texte et n'a aucune intention discriminatoire.***

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	Page 3
INTRODUCTION	Page 5
LA NÉCESSITÉ DES COMPÉTENCES RELATIVES AUX BÂTIMENTS À FAIBLE EMPREINTE CARBONE	Page 7
MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE	Page 9
NORMES DE CONCEPTION ET DE CONSTRUCTION SOBRES EN CARBONE	Page 11
INITIATIVES DE RESSOURCES NATURELLES CANADA	Page 11
MAISON PASSIVE	Page 14
LEED®	Page 16
NORME DU BÂTIMENT À CARBONE ZÉRO DU CBDCa	Page 17
ENERGIESPRONG	Page 17
ARCHITECTURE ET INGÉNIERIE	Page 18
ARCHITECTURE	Page 18
FORMATION DISPONIBLE	Page 19
INGÉNIERIE	Page 21
FORMATION DISPONIBLE	Page 22
GESTION DE L'ÉNERGIE ET DES INSTALLATIONS	Page 23
FORMATION DISPONIBLE	Page 24
CONSTRUCTION DE NOUVEAUX BÂTIMENTS ET RÉNOVATIONS ÉCORESPONSABLES	Page 25
CONSTRUCTION INDUSTRIELLE, COMMERCIALE ET INSTITUTIONNELLE (ICI) ET FORMATION DISPONIBLE	Page 26
MUNICIPALITÉS ET COMMUNAUTÉS DES PREMIÈRE NATIONS	Page 30
NORMES ET CONSTRUCTIONS RÉSIDENTIELLES	Page 33
FORMATION DISPONIBLE	Page 40
CONSEILLERS EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET FORMATION DISPONIBLE	Page 43
CONCLUSION	Page 45
RECOMMANDATIONS	Page 47
RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES	Page 49
ANNEXE A EXPERTS-CONSEILS ET PERSONNES-RESSOURCES	Page 51
ANNEXE B RÉPERTOIRE DES FOURNISSEURS DE SERVICES SOBRES EN CARBONE	Page 53

SOMMAIRE

BÂTIR UN AVENIR SOBRE EN CARBONE POUR SUDBURY ET MANITOULIN

Le projet en partenariat sur les compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC) de Sudbury et Manitoulin 2018 permit au partenaire principal du projet, [reThink Green](#), de collaborer avec l'organisme de [Planification en main-d'œuvre de Sudbury et Manitoulin](#) (CPSM) pour documenter la disponibilité actuelle des compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC) dans la région de Sudbury et Manitoulin et notre capacité à déployer une telle main-d'œuvre qualifiée. Les résultats de cette étude sont présentés ici.

Afin d'honorer les engagements pris dans le Plan d'action quinquennal de l'Ontario contre le changement climatique 2016-2020 concernant la réduction d'émission de gaz à effet de serre (GES), le gouvernement provincial antécédent **identifia la nécessité d'une main-d'œuvre spécialisée et continuellement formée en techniques de construction sobres en carbone, telles que: les travaux de rénovation écoresponsable, la construction et l'exploitation écoresponsable de nouveaux bâtiments, et la gestion de l'énergie.** Ce projet de partenariat CBFEC examina la disponibilité actuelle de ces compétences essentielles et des programmes de formation connexes offerts dans la région de Sudbury-Manitoulin.

CE RAPPORT VOUS OFFRE UN BREF COMPTE-RENDU :

- des normes relatives à la conception et la construction de bâtiments sobres en carbone, des organismes qui les établissent et les règlementent, ainsi que la formation et les certifications disponibles;
- du rôle de l'architecture et de l'ingénierie dans le domaine de la construction sobre en carbone, et du besoin croissant de main-d'œuvre en gestion de l'énergie et des installations pour pouvoir exploiter de manière efficace ces bâtiments;
- des répercussions sur les projets de rénovation et de construction de nouveaux bâtiments dans les secteurs résidentiel et industriel, commercial et institutionnel (ICI);
- de la sensibilisation accrue aux avantages et à la nécessité d'un environnement bâti sobre en carbone, en particulier dans les municipalités et les communautés des Premières Nations de la région de Sudbury-Manitoulin;

- du rôle et de la disponibilité des conseillers en efficacité énergétique résidentiels; et
- de la capacité présagée de la main-d'œuvre de la région de Sudbury-Manitoulin à fournir ces compétences pour le développement d'un environnement bâti sobre en carbone.

Ultimement, trois recommandations ressortirent de cette étude sur la disponibilité des compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC) qui, si elles sont mises en œuvre, pourraient contribuer à la mobilisation d'une main-d'œuvre sobre en carbone dans la région de Sudbury-Manitoulin.

INTRODUCTION

Le projet en partenariat sur les compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC) de Sudbury et Manitoulin 2018 permet au partenaire principal du projet, [*reThink Green*](#), de collaborer avec l'organisme de [Planification en main-d'œuvre de Sudbury et Manitoulin](#) (CPSM) pour documenter la disponibilité actuelle des compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC) dans la région de Sudbury et Manitoulin et notre capacité à déployer une telle main-d'œuvre qualifiée.

reThink Green est un organisme à but non lucratif ayant comme mission de créer un réseau local de partenaires, de ressources et d'idées pour encourager le développement durable de la communauté. Cet organisme s'insère donc parfaitement dans le mandat de la CPSM, qui est d'appuyer ou de diriger la création de partenariats, d'activités, et de programmes nouveaux et innovateurs qui adressent les enjeux actuels et projetés liés au marché du travail de la région. Ainsi, ce partenariat est particulièrement bien adapté à une telle étude sur la capacité actuelle de la main-d'œuvre sobre en carbone dans la région de Sudbury-Manitoulin.

Cette étude fut entamée le 12 mars 2018, afin d'atteindre les objectifs du gouvernement provincial antécédent. Le financement provient du Fonds des partenariats pour la promotion des CBFEC 2017/18, par l'entremise de la Division de l'emploi et de la formation du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Formation professionnelle (MESFP). Notez que ce ministère fut renommé ministère de la Formation et des Collèges et Universités (MFCU) le 29 juin 2018.

Comme indiqué dans la demande de proposition initiale, l'objectif de cette initiative fut d'honorer les engagements pris dans le Plan d'action quinquennal de l'Ontario contre le changement climatique (PACC) de 2016-2020. **Pour réduire nos émissions de gaz à effet de serre (GES), la province requiert une main-d'œuvre compétente en renovation, construction et exploitation écoresponsables de bâtiments et en gestion de l'énergie.**

Veiller à ce que les travailleurs soient formés adéquatement signifie développer les compétences de la main-d'œuvre existante et former les nouveaux travailleurs pour qu'ils puissent profiter des opportunités grandissantes en construction durable. Malgré les virements politiques du nouveau gouvernement élu en juin 2018, dont l'annulation du Fonds pour un

Ontario vert le 19 juin 2018 et du programme de plafonnement et échange le 3 juillet 2018, cette étude fut exécutée de manière à respecter les intentions et les principes approuvés à l'origine.

Le rapport suivant vous offre donc un bref compte-rendu : des normes relatives à la conception et à la construction de bâtiments sobres en carbone; du rôle de l'architecture et de l'ingénierie; du besoin croissant de main-d'œuvre en gestion de l'énergie et des installations; des répercussions sur les projets de rénovation et de construction de nouveaux bâtiments; de la sensibilisation accrue aux avantages et à la nécessité d'un environnement bâti sobre en carbone; du rôle des conseillers en efficacité énergétique résidentiels; et de la capacité présagée de la main-d'œuvre de la région de Sudbury-Manitoulin à fournir ces compétences pour le développement d'un environnement bâti sobre en carbone.

LA NÉCESSITÉ DES COMPÉTENCES RELATIVES AUX BÂTIMENTS À FAIBLE EMPREINTE CARBONE

Selon le [Conseil du bâtiment durable du Canada](#) (CBDCa), nos bâtiments génèrent jusqu'à 35% de nos émissions de gaz à effet de serre (GES). En améliorant l'efficacité énergétique de notre environnement bâti, nous pourrions réduire nos émissions de GES et limiter la vitesse du réchauffement planétaire. Parallèlement, une réduction dans la consommation énergétique des systèmes de chauffage et de climatisation des bâtiments engendrerait des gains économiques significatifs pour les locataires et les propriétaires. Ces économies pourraient ensuite être réinvestis dans, par exemple, l'achat d'un véhicule électrique pour réduire encore plus les émissions de GES à l'échelle individuelle. Les effets cumulatifs de ces actions contribuent incontestablement au développement d'une économie plus durable pour le bien de tous les habitants de notre planète.

Pour résumer l'appel d'offres et le Guide de demande original du ministère, réduire la consommation d'énergie et les émissions de GES de notre environnement bâti nécessite un renforcement de nos capacités en formation, en main-d'œuvre et en techniques de construction sobre en carbone. **Pour définir ce terme, la construction sobre en carbone englobe la conception, la construction, l'exploitation, l'entretien et la démolition de bâtiments de manière à conserver les ressources naturelles et à réduire les émissions de GES.** Atteindre un environnement bâti sobre en carbone requiert une main-d'œuvre compétente et bien formée. En autres mots, nous devons développer et accroître nos compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC).

Le rapport [Building an Ontario Green Jobs Strategy](#), publié par les organismes *Blue Green Canada*, *Environmental Defence* et *Clean Economy Alliance* en avril 2017, est une ressource de grand valeur avec laquelle le gouvernement provincial antécédent identifia les CBFEC essentielles au développement d'un environnement bâti sobre en carbone.

CES CBFEC COMPRENNENT, SANS TOUTEFOIS S'Y LIMITER, LES CAPACITÉS À :

- concevoir et planifier des projets de rénovation et de construction de nouveaux bâtiments écoresponsables, favorisant la durabilité ainsi que la sobriété en carbone, le carbone zéro ou même le net positif;
- comprendre les enjeux liés à l'interdépendance des bâtiments, tels que l'intégration efficace des technologies, les opérations automatisées et la gestion de l'énergie;
- appliquer les concepts de rendement thermique appropriés en ce qui concerne l'enveloppe du bâtiment, son étanchéité et la réduction ou l'élimination des ponts thermiques;
- installer des systèmes mécaniques à faible taux d'émissions, tels que des systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC - HVAC), pour atteindre les normes, les spécifications du manufacturier et/ou les codes de construction;
- spécifier, installer et entretenir des appareils écoénergétiques, tels que des chaudières, chauffe-eaux, systèmes d'eau chaude sur-demande, systèmes d'échange géothermique, systèmes thermiques solaires et thermopompes; et
- promouvoir l'utilisation de technologies d'éclairage à haut rendement.

MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Cette étude de la capacité et de la disponibilité d'une main-d'œuvre écoresponsable et/ou sobre en carbone dans la région de Sudbury-Manitoulin inclut une revue littéraire et une consultation des sites Web des parties prenantes, ainsi que de nombreuses entrevues avec des experts-conseils et des personnes-ressources en éducation post-secondaire, des secteurs résidentiel et industriel, commercial et institutionnel (ICI), de plusieurs municipalités et Premières Nations et des porte-paroles de syndicats représentant la main-d'œuvre ouvrière spécialisée de la région.

CES DONNÉES ONT POUR BUT D'INFORMER LES AUTORITÉS LOCALES EN CE QUI A TRAIT :

- à ce qu'est une compétence relative aux bâtiments à faible empreinte carbone;
- aux compétences requises pour mobiliser une main-d'œuvre sobre en carbone dans la région;
- aux segments de notre main-d'œuvre possédant déjà certaines de ces compétences;
- aux pénuries et/ou lacunes reliées aux compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone; et
- aux moyens d'aborder les lacunes dans nos programmes de formation reliés aux compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone.

Cette étude n'explora pas les énergies vertes, alternatives et/ou renouvelables, ni les initiatives de conservation environnementales et ses professions associées. Bien que ces sujets soient interconnectés et évidemment de grande importance, ils furent considérés comme étant hors du cadre de cette recherche sur les compétences et la main-d'œuvre sobres en carbone de la région. De plus, pour éviter des demandes d'endossement, cette étude n'examina pas non plus les détails ou les mérites des matériaux de construction, des technologies et fournisseurs, ou des systèmes et composantes de systèmes mécaniques écoresponsables disponibles.

AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

Cette étude assume que les sources consultées en ligne sont justes et mises à jour. Les informations extraites et citées ne représentent pas nécessairement l'opinion du ministère de la Formation et des Collèges et Universités (MFCU) ou du gouvernement de l'Ontario.

NORMES DE CONCEPTION ET DE CONSTRUCTION SOBRES EN CARBONE

Tout travail de construction, que ce soit du secteur industriel, commercial, institutionnel (ICI) ou du secteur résidentiel, que ce soit une rénovation ou la construction d'un nouveau bâtiment, commence par un concept et une planification rigoureuse des étapes de construction nécessaires. Donc, ce rapport débute par les normes applicables à la conception et la construction de bâtiments sobres en carbone. Il existe déjà de nombreuses normes bien établies et reconnues au niveau national et international dans le domaine de la construction sobre en carbone, carbone-zéro et en conception écoénergétique. Les plus communes, ainsi que les organismes qui les gèrent, sont énumérées et brièvement décrites ci-bas avec des observations relatives à leur disponibilité dans la région de Sudbury-Manitoulin.

INITIATIVES DE RESSOURCES NATURELLES CANADA

Évaluations ÉnerGuide | ENERGY STAR® pour maison neuve | R-2000

Les organismes de services et les constructeurs admissibles peuvent faire demande auprès de [Ressources naturelles Canada](#) (RNCan) pour recevoir une licence d'utilisation de ces systèmes d'évaluations et faire la promotion des maisons écoénergétiques. RNCan propose également des initiatives d'efficacité énergétique pour [bâtiments](#) et pour [l'industrie](#). Visitez le site Web et sélectionnez l'onglet Énergie | Efficacité énergétique pour en apprendre davantage.

Évaluations ÉnerGuide résidentielles

Une évaluation ÉnerGuide résidentielle permet d'identifier la consommation énergétique actuelle d'une demeure et de recommander des travaux de rénovations qui amélioreraient sa performance. Un **conseiller en efficacité énergétique agréé** effectue cette évaluation et attribue ensuite une cote ÉnerGuide à la demeure basée sur sa consommation énergétique en gigajoules par année (GJ/an). Dès le 1er janvier 2019, toutes les évaluations ÉnerGuide doivent adopter la nouvelle échelle visant à mesurer l'efficacité énergétique en GJ/an, comme prescrit par le [Système de cote ÉnerGuide Norme version 15](#).

Norme d'efficacité énergétique ENERGY STAR® pour maisons neuves

Les maisons certifiées [ENERGY STAR®](#) sont bâties par des constructeurs accrédités par RNCAN utilisant des pratiques de construction courantes. Une maison certifiée ENERGY STAR® est en moyenne **20% plus écoénergétique qu'une maison neuve ordinaire bâtie selon les normes du Code du bâtiment de l'Ontario 2012**, étant accoutrée de [fonctionnalités communes](#) comme des fenêtres écoénergétiques, un ventilateur-récupérateur de chaleur (VRC), qui capte la chaleur perdue de l'air intérieur et l'injecte dans de l'air extérieur filtré, et 400 kWh/année de réduction de consommation d'électricité par l'installation d'appareils ménagers et d'éclairage certifiés ENERGY STAR®. Les maisons certifiées ENERGY STAR® doivent aussi atteindre un certain taux d'étanchéité à l'air.

Norme de construction R-2000

Une maison certifiée [R-2000](#) est l'une des meilleures demeures que vous pouvez acheter, d'un point de vue écoénergétique. Pour être admissible à la certification R-2000, une maison doit être bâtie par un constructeur qualifié et agréé R-2000. Une maison construite selon cette norme volontaire nationale est en moyenne **50 % plus écoénergétique qu'une maison neuve ordinaire bâtie selon les normes du code**. Mises à jour en 2012, les exigences techniques de la norme R-2000 comprennent des mesures qui favorisent l'efficacité énergétique, l'amélioration de la qualité de l'air intérieur et la priorisation de la responsabilité environnementale lors des travaux de construction et d'exploitation des bâtiments.

Fournisseurs de services RNCAN dans la région de Sudbury-Manitoulin

Une [recherche](#) effectuée en novembre 2018 sous la rubrique Web de RNCAN « Trouver un fournisseur de services autorisé pour les maisons neuves » produisit peu de résultats.

ORGANISMES DE SERVICES RNCAN | AUCUNE DANS LA RÉGION

- Sept résultats furent obtenus sous les rubriques : ÉnerGuide | Organismes de services | Ontario (Sudbury & District);
- Les deux organismes de services les plus proches sont : [EnerTest Corporation](#) à Orillia et [Ontario First Nations Technical Services Corporation](#) à Thunder Bay;
- Ces deux organismes offrent des services dans les trois initiatives de RNCAN.

CONSTRUCTEURS ENERGY STAR® | AUCUN DANS LA RÉGION

- Cinq résultats furent obtenus sous les rubriques : ENERGY STAR® | Constructeurs d'habitations | Ontario (Sudbury & District);
- Le constructeur ENERGY STAR® le plus proche de Sudbury-Manitoulin est [Cedarland Homes Ltd.](#) à Parry Sound.

CONSTRUCTEURS R-2000 | AUCUN DANS LA RÉGION

- Aucun résultat de recherche sous les rubriques : R-2000 | Constructeurs d'habitations | Ontario (Sudbury & District);
- Les résultats étaient identiques pour North Bay, Sault & District et Thunder Bay;
- Une recherche dans la région de Muskoka produisit [Bert French & Son Ltd](#) à Port Sydney, mais le site Web de la compagnie indique que le propriétaire prit sa retraite et ferma son entreprise en 2016.

Évidemment, ces recherches démontrent que la participation à ces initiatives du secteur résidentiel de RNCan est extrêmement basse dans la région de Sudbury-Manitoulin.

PROJET PILOTE SUR LE RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE NET ZÉRO R-2000 DE RNCAN

Une maison ayant un rendement énergétique net zéro est si écoénergétique qu'elle n'utilise que l'énergie qu'elle peut produire à partir d'énergies renouvelables produites sur place. Le [projet pilote sur le rendement énergétique Net Zéro R-2000](#) de 2013 culmina par la construction de 23 maisons à l'automne 2016. Trois constructeurs de l'Ontario participèrent : deux de Guelph et un d'Ottawa. Toutes les maisons construites dans le cadre du projet pilote furent certifiées et étiquetées comme ayant obtenu une cote de zéro gigajoule (0 GJ) en vertu du [Système de cote ÉnerGuide version 15](#) de RNCan. **Le projet pilote démontra qu'une maison R-2000 peut atteindre le net zéro en ayant recours aux technologies et aux méthodes de constructions déjà présentes sur le marché.**

Le 13 novembre 2018, divers [médias](#) rapportèrent qu'un homme de North Bay construisit la première maison certifiée Net Zéro dans le Nord de l'Ontario.

La maison fut modelée par un conseiller en efficacité énergétique agréé et possède entre autres 7.8 kW d'énergie solaire sur son toit, des fenêtres à triple vitrage, un système de chauffage et de climatisation avec une thermopompe pour climats froids, un système de récupération de chaleur des eaux usées, une thermopompe à air comme chauffe-eau et une enveloppe de bâtiment innovatrice conçue par BASF.

MAISON PASSIVE

La norme de conception et de construction à haut rendement **Passivhaus** (PH) est une norme éprouvée originaire de l'Allemagne. Son but est de réduire au strict minimum la perte de chaleur pour qu'aucun système traditionnel de chauffage ou de climatisation soient nécessaire, permettant ainsi **d'économiser près de 90% de l'énergie comparé à un bâtiments ordinaire**. Atteindre cette norme [requiert](#) : fenêtres extra-performantes, construction étanche, une enveloppe de bâtiment super-isolée, un système de ventilation pour fournir de l'air frais et une unité de récupération de chaleur à haute efficacité permettant de réutiliser la chaleur de l'air expulsé. Comme source de chaleur l'hiver, le concept PH mise sur le rayonnement solaire, les sources de chaleur internes et la récupération de chaleur. L'été, ce sont des techniques de climatisation passive comme l'ombrage stratégique qui maximisent le confort intérieur. **Il y a deux normes PH reconnues : la norme internationale et celle nord-américaine.**

La norme | L'institut | L'association internationale Passivhaus

Fondée en 1996 en Allemagne, le [Passivhaus Institut](#) (PHI) développa la norme internationale PH. Maintenant, l'institut effectue des recherches indépendantes et offre de la formation et des certifications aux concepteurs et aux ouvriers. [L'association internationale Passivhaus](#) (iPHA) est un réseau à l'échelle mondiale des parties prenantes qui travaillent à promouvoir cette norme et à augmenter la compréhension publique de son importance. [Maison Passive Canada](#) et le [réseau nord-américain Passivhaus](#) sont affiliés à l'iPHA.

CONCEPTEURS CERTIFIÉS PHI | UN DANS LA RÉGION

Une [recherche](#) sur le site Web du PHI en novembre 2018 sur les concepteurs certifiés Passivhaus produisit quatre résultats dans le Nord :

- Deux concepteurs PH à Thunder Bay et un à Timmins;
- Un consultant certifié PH (CCPH) dans le Grand Sudbury :
 - [Ken Ritari](#) de *Kince Home Improvements*, à Naughton;
 - Quoique certifié en 2016, M. Ritari n'a pas encore construit de maison passive.

OUVRIERS CERTIFIÉS PHI | AUCUN DANS LA RÉGION

Une [recherche](#) sur le site Web du PHI en novembre 2018 sur les ouvriers certifiés Passivhaus en Ontario produisit six résultats. Deux de ces résultats sont à Minden mais aucune personne n'est listée pour la région de Sudbury-Manitoulin ou dans le Nord de l'Ontario.

Maison Passive Canada

Fondé en 2013 sous le nom *Canadian Passive House Institute West* (CanPHI West), l'organisme fut rebaptisé en 2016 sous le nom de [Passive House Canada](#) | [Maison Passive Canada](#) en réponse à la demande des constructeurs qui souhaitent la création d'un seul organisme national. Basé à Victoria en Colombie-Britannique, Maison Passive Canada (MP Canada) est une association professionnelle nationale sans but lucratif qui préconise l'adoption de la norme de construction à haut rendement PH et offre de la [formation](#) et des certifications selon la norme internationale.

PROFESSIONNELS CERTIFIÉS MP CANADA | DEUX DANS LA RÉGION

Une [recherche](#) sur la page Web des membres de MP Canada en novembre 2018 produisit quatre résultats dans le Nord de l'Ontario :

- Un à North Bay et un à Thunder Bay;
- Deux dans la région de Sudbury :
 - [Ron Beck](#), propriétaire de *Beck Construction* à Alban; et
 - [Rob Fleury](#), technologue architectural avec *Centreline Architecture* dans le Grand Sudbury.

Norme Passivhaus nord-américaine | *Passive House Institute U.S.*

Certains professionnels PH pratiquant en Amérique du Nord commencèrent à croire que pour que la norme PH soit pratique, rentable et adoptée grandement, les concepts de construction PH devraient être adaptés au climat plus extrême de l'Amérique du Nord. Le [*Passive House Institute U.S.*](#) (PHIUS) fut établi en 2007 et subséquemment, une norme distincte nord-américaine fut développée. PHIUS offre de la [formation](#) professionnelle et des [certifications](#) pour les produits de construction et implémente une norme alternative : la norme de construction [PHIUS + 2018 : Getting to Zero](#).

CONSTRUCTEURS | CONSULTANTS CERTIFIÉS PHIUS | AUCUN DANS LA RÉGION

Une [recherche](#) sur la page Web de PHIUS *Find a Professional* en novembre 2018 produisit plusieurs résultats pour le Sud de l'Ontario, mais aucun professionnel certifié n'est listé pour le Nord de l'Ontario.

LEED®

[*Leadership in Energy and Environmental Design*](#)® (LEED®) est un système d'évaluation reconnu dans plus de 160 pays. La certification LEED® accorde une vérification indépendante par une tierce partie attestant que la conception, la construction et l'exploitation d'une communauté, d'un logement ou d'un bâtiment adhèrent à des critères de hautes performances dans des domaines clés de la santé humaine et environnementale. Les facteurs évalués comprennent : l'emplacement et les options de transport, l'aménagement écologique du site, les économies d'eau, l'efficacité énergétique, la sélection des matériaux et la qualité de l'environnement intérieur. Il existe quatre niveaux de certification LEED® : certifié, argent, or et platine. Le titre de **PA LEED®** désigne un professionnel agréé LEED®. La disponibilité de PA LEED® dans la région de Sudbury-Manitoulin sera examinée au prochain chapitre.

Le [*Conseil du bâtiment durable du Canada*](#) (CBDCa) est l'organisme national à but non lucratif qui détient la licence d'utilisation du **système d'évaluation LEED®** au Canada. Il offre des programmes éducatifs et des cours, y compris le cours de préparation à l'examen d'accréditation LEED®. Le CBDCa œuvre depuis 2002 à la promotion des pratiques liées au bâtiment durable et au développement durable des collectivités canadiennes.

NORME DU BÂTIMENT À CARBONE ZÉRO DU CBDCa

Lancé en mai 2017, la [Norme du bâtiment à carbone zéro](#) permet aux nouveaux bâtiments et aux bâtiments existants d'atteindre un bilan carbone zéro. Utilisant le carbone comme indicateur principal de performance, cette norme encourage la génération d'énergie propre et renouvelable sur place ou hors site. Sous un programme pilote de deux ans, [15 projets](#) furent choisis mais aucun d'entre eux sont dans la région de Sudbury-Manitoulin.

ENERGIESPRONG

[Energiesprong](#) est une approche innovante et unique de rénovation écoresponsable développée au Pays-Bas. Contrairement aux longs projets de rénovation écoénergétique Net Zéro, qui incluent le revêtement de façades, le remplacement des systèmes mécaniques et l'addition de panneaux solaires, Energiesprong emploie des composantes préfabriquées assemblées hors-site ce qui expédie les travaux de rénovation qui ne durent que quelques jours, voire une semaine.

Energiesprong est une initiative de [Sustainable Buildings Canada](#) (SBC), un organisme à but non-lucratif établi en 2002 qui mise sur l'avancement du développement durable de notre environnement bâti. À chaque année, SBC organise une foire sur les techniques de bâtiment écoénergétiques (le [Green Building Festival](#)), et contribue aux initiatives politiques et de programmation reliées au Code du bâtiment et au développement durable communautaire. SBC offre des [programmes éducatifs](#) et de formation technique, mène des [recherches](#) et offre des services de programmation pour les gouvernements, les agences et les services publics. Récemment, SBC proposa d'accorder une attention toute spéciale aux rénovations des logements sociaux et donc compléta une recherche préliminaire sur les opportunités connexes; les résultats sont publiés dans trois rapports disponibles sur leur site Web. Cette initiative est présentement en développement et n'est pas encore active en Ontario.

Les normes de conception et de construction sobres en carbone énumérées dans ce chapitre sont les plus connues au Canada, mais non pas les seules. Pourtant, nos recherches démontrent clairement que, malgré l'existence d'innombrables techniques prouvées de réduction d'émissions de gaz à effet de serre de notre environnement bâti, leur adoption est lente dans la région de Sudbury-Manitoulin et dans le Nord de l'Ontario en général.

ARCHITECTURE ET INGÉNIERIE

Ce rapport débuta par la description des normes et des initiatives sobres en carbone les plus connues au Canada, mais pour transformer celles-ci en structures physiques bâties, les domaines d'architecture et d'ingénierie doivent entrer en jeu. Ce chapitre identifie donc les firmes d'architecture et de génie basées dans la région de Sudbury-Manitoulin, qui ont des employés avec les qualifications requises et qui démontrent de l'expertise en construction sobre en carbone et/ou en services soutenant l'intendance environnementale. Ces critères éliminent donc les grandes entreprises ayant des opérations au niveau de la province, du pays ou à l'international; il est présumé que ces entreprises possèdent les ressources internes nécessaire pour fournir l'expertise requise pour satisfaire les besoins de n'importe quel projet de construction sobre en carbone.

Ces résultats ne sont pas exhaustifs et furent limités par l'information disponible sur les moteurs de recherche en ligne. Les petites entreprises, certains experts à l'interne ou des travailleurs autonomes n'ayant pas de présence en ligne ou qui ne font pas de publicités purent être omis. Cette liste ne présume pas non-plus qu'aucun autre fournisseur de service professionnel en architecture et/ou en ingénierie ne pourrait remplir les demandes d'un client pour une conception sobre en carbone. De même, un projet peut inclure des concepts sobres en carbone ou de durabilité sans pour autant solliciter une certification officielle. Une certification officielle de LEED® ou de Passivhaus, par exemple, augmente le coût budgété du projet et donc l'acquisition de certifications est généralement motivée par les préférences du client.

ARCHITECTURE

FIRMES D'ARCHITECTURE RETENUES | SUDBURY-MANITOULIN

Il y a peu de firmes d'architecture dans la région de Sudbury-Manitoulin, et la liste en est encore plus confinée par les critères énumérés ci-haut. Les deux firmes retenues ont des bureaux dans la ville du Grand Sudbury :

Centreline Architecture

- Établie en 2007 sous le nom *Centreline Design Inc.*, cette firme offre des services de conception résidentielle personnalisés;
- Renommé *Centreline Architecture*, la firme ouvre ses portes à une clientèle des secteurs industriel, commercial et institutionnel (ICI);
- Partenaire de la firme et technologue architectural senior, Rob Fleury, est certifié en Passivhaus.

Yallowega Bélanger Salach Architecture

- Établie en 1964, cette firme possède de vastes expériences en conception de bâtiments ICI et résidentiels;
- L'architecte en formation Jordan Chappell est un **professionnel agréé LEED®** (PA LEED®).

FORMATION DISPONIBLE

Deux institutions d'éducation post-secondaire dans la ville du Grand Sudbury offrent des programmes en architecture et en technologie architecturale. Elles sont :

Université Laurentienne | École d'architecture McEwen

Depuis 2013, le curriculum de [l'École d'architecture McEwen](#) adosse la conception et la culture de l'architecture nordique, avec un accent particulier sur la construction en bois et autres matériaux durables. L'École McEwen s'engage envers le développement durable, suivant le principe des sept générations soutenu par les Premières Nations et le principe défini dans le [Rapport Brundtland](#) de 1987 publié par la Commission des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement :

« Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité, pour les générations à venir, de pouvoir répondre à leurs propres besoins. »

Conformément à cet objectif de durabilité, le curriculum de l'École McEwen intègre les concepts d'efficacité énergétique et de construction sobres en carbone dans ses programmes théoriques, de conception-studio et de conception-construction. Au lieu de suivre une norme

ou une certification spécifique, telle que LEED®, Passivhaus ou R-2000, l'École McEwen se base sur elles pour édifier ses concepts. Avec les premiers diplômés de la Maîtrise en Architecture (M. Arch) se lançant bientôt dans le monde des affaires, la disponibilité et l'application des concepts et des compétences sobres en carbone en construction dans la région de Sudbury-Manitoulin s'amélioreront sûrement.

Collège Boréal | Programmes de Techniques d'architecture et de Technologie de l'architecture

Le [Collège Boréal](#) offre un diplôme d'études collégiales de l'Ontario de deux ans en Techniques d'architecture et un diplôme d'études collégiales de l'Ontario - niveau avancé de trois ans en Technologie de l'architecture. Ces [programmes](#) sont offerts en français au campus du Grand Sudbury.

Le Collège Boréal reçoit du financement par l'entremise du Fonds de formation de la Stratégie pour les compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC) du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Formation professionnelle pour développer une programmation CBFEC, qui devrait être disponible en janvier 2019. Ce certificat du niveau avancé combinera des éléments de conception sobre en carbone et d'immutique avec une emphase sur l'enveloppe de bâtiments.

Divers [programmes de technologie d'architecture](#) sont disponibles par l'entremise des collèges de l'Ontario, dont le [Certificat d'études supérieures en architecture écoresponsable](#) offert par le [collège Algonquin à Ottawa](#). Entre-autres, les élèves complètent le cours du Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa) sur les stratégies de bâtiment durable LEED® et le cours préparatoire de l'associé écologique LEED®, et sont ensuite admissibles à prendre l'examen du [Green Building Certification Inc.](#) (GBCI) pour acquérir le titre d'associé écologique LEED® (AE LEED®).

Ceci mène à la première recommandation pour les autorités locales :

Il est recommandé que le ministère de la Formation et des Collèges et Universités (MFCU) s'associe avec le secteur privé pour offrir des programmes existants de formation CBFEC par l'entremise du réseau des collèges de l'Ontario.

INGÉNIERIE

La plupart des firmes d'ingénierie basées dans la région de Sudbury-Manitoulin dessert l'industrie minière à divers titres. Dans le cadre de cette étude, seulement les firmes d'ingénierie locales avec de l'expérience confirmée en construction sobre en carbone et/ou qui offrent des services soutenant l'intendance environnementale furent considérées pour cette liste.

FIRMES D'INGÉNIERIE RETENUES | SUDBURY-MANITOULIN

[A2S Consulting Engineers](#)

- Fondée en 2014, la firme A2S aspire être une citoyenne corporative responsable et donne l'exemple en investissant dans des initiatives sociales et environnementales. Faire des choix responsables et durables constitue un des piliers de l'idéologie de cette entreprise.
- A2S remporta plusieurs prix de **Wood WORKS!** un programme du [Conseil canadien du bois](#);
- Leur ingénieur principal Aaron Dent est un **professionnel agréé LEED®** (PA LEED®).

[CDCD Engineering Ltd](#)

- Incorporée en 1979 – Firme génie-conseil depuis 1994;
- Services d'architecture : restaurations, réfections, rénovations, enveloppes de bâtiment;
- Services électriques : gestion et technologies de conservation d'énergie, systèmes immotiques et de surveillance, évaluations énergétiques de bâtiments;
- Services mécaniques: système de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC); systèmes d'admission d'air, de filtration et d'évacuation; installations de chauffage et de réfrigération; thermopompes et stockage thermique; installations de climatisation et chauffage urbains; fonctionnement des systèmes immotiques.

[John R Hamalainen Engineering Ltd](#)

- Établie en 1987;
- Services mécaniques: CVC, analyses et surveillance de la qualité de l'air intérieur, systèmes de récupération d'énergie, systèmes de chauffage géothermiques;

- Services électriques: études et analyses de consommation d'énergie, systèmes immotiques à commandes numériques directes, évaluations énergétiques, gestion de l'énergie.

FORMATION DISPONIBLE

Les résidents de la région de Sudbury-Manitoulin ainsi que du Nord-Est de l'Ontario devront déménager ou faire des études en ligne pour s'équiper d'une formation en ingénierie et en technologie de bâtiment durable. Les programmes éducatifs post-secondaire en ingénierie et en techniques de l'ingénieur dans la région de Sudbury-Manitoulin sont axés sur les pratiques industrielles lourdes et minières au lieu de l'environnement bâti. Ces programmes sont :

Université Laurentienne | [Génie](#) chimique, mécanique et minier.

Collège Boréal | [Techniques du génie](#) de construction – civil et minier, électrique, informatique, et électronique – instrumentation.

Collège Cambrian | [Techniques du génie](#) chimique, civil, électrique, électromécanique (mécatroniques), minier et énergétique.

Une multitude de [programmes en techniques du génie](#) sont disponibles par l'entremise des collèges de l'Ontario. Les programmes en ingénierie et en technique de l'ingénieur disponibles, axés sur la science du bâtiment, seront explorés davantage au prochain chapitre.

GESTION DE L'ÉNERGIE ET DES INSTALLATIONS

Avec la complexité des systèmes mécaniques et d'exploitation des bâtiments continuellement en hausse et la préoccupation grandissante des entreprises, des gouvernements et des propriétaires envers les coûts financiers et environnementaux de la consommation énergétique, de nouveaux domaines de spécialisation se font découvrir. Pour l'exploitation efficace des bâtiments, des professions nécessitant de hautes qualifications en évaluation et en gestion de l'énergie, ainsi qu'en gestion des installations, sont de plus en plus nécessaires.

Une spécialisation en gestion de l'énergie et/ou des installations, habituellement offerte comme certificat d'études supérieures, est généralement atteignable par le biais d'un programme de premier cycle en génie électrique, mécanique, environnemental ou informatique. [Ingénieurs Canada](#) maintient une liste des programmes de génie agréés par province. La création de **deux nouveaux programmes en Ontario** (en 2012) est une indication de la popularité grandissante de la durabilité dans le domaine : [Génie de l'énergie durable et renouvelable](#) à l'université Carleton, et [Génie des procédés écologiques](#) à l'université Western Ontario.

Un **vérificateur de gestion de l'énergie** évalue l'utilisation de l'énergie d'un établissement et identifie les endroits où la performance énergétique peut être améliorée. Un **gestionnaire de l'énergie** offre aussi des évaluations énergétiques et utilise l'information amassée pour concevoir des programmes pour augmenter l'efficacité énergétique et réduire les coûts associés à la consommation d'énergie. Ceci peut inclure la restructuration des procédés industriels, la réfection de bâtiments et d'équipement, et la planification de systèmes écoénergétiques pour de nouveaux projets. Les programmes de formation dans le secteur privé pour ces certifications sont disponibles par le biais de [l'Institut canadien de formation en énergie](#) (CIET).

Un **gestionnaire d'installations** est responsable de la planification et de la direction des services d'entretien d'une ou de plusieurs installations et donc nécessite une expertise multivariée dans des domaines tels que : mécanique, électricité et plomberie (MEP); chauffage, ventilation et climatisation (CVC); ingénierie et construction; immobilier et systèmes de

suppression d'incendie; gestion immobilière et location; et gestion de projet et de budget. Le CIET offre également la formation correspondante [d'opérateur de bâtiment certifié](#) (BOC).

Ces professionnels sont souvent embauchés par de grandes organisations telles que des compagnies de gestion et de mise en valeur immobilière, des services de logements sociaux des municipalités, des établissements d'enseignement et des hôpitaux, et des usines industrielles et de fabrication. **Cette étude ne put obtenir d'information par rapport au nombre d'employés dans ces positions dans la région de Sudbury-Manitoulin, ni à la demande anticipée.** Toutefois, avec une sensibilisation accrue à l'importance de conserver l'énergie, une croissance continue dans ces domaines est prévue.

FORMATION DISPONIBLE

Les programmes post-secondaires en génie et en technique du génie disponibles dans la région de Sudbury-Manitoulin recensés ci-haut n'incluent malheureusement pas d'options en sciences du bâtiment. Cela dit, d'autres collèges ailleurs en province offrent des programmes qui supportent la gestion des systèmes immobilier et énergétique. **Voici quelques exemples :**

- [Baccalauréat en ingénierie – Génie des systèmes de bâtiments](#) | collège Conestoga
- [Technologie de l'ingénieur électromécanique – spécialisation immotique](#) | collège George Brown
- [Gestion de l'énergie – environnement bâti](#) et [Technique du génie en systèmes de bâtiments](#) | collège Seneca
- [Conception et construction de bâtiments durables](#) | collège Fleming
- [Énergie durable et technologie des bâtiments](#) | collège Humber

Avec une sensibilisation accrue et une demande croissante pour ces compétences, il y a une forte probabilité de voir davantage de ces programmes de technologie appliquée dans la région de Sudbury-Manitoulin et à travers le Nord de l'Ontario.

Les prochains chapitres examineront l'industrie de la construction et la disponibilité des programmes de formation et des compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC), pour la rénovation et la construction de nouveaux bâtiments, dans les secteurs résidentiel et industriel, commercial et institutionnel (ICI) de la région de Sudbury-Manitoulin. Ultiment, ce sont les connaissances et les compétences des ouvriers en construction qui transforment les plans et concepts d'architecture et d'ingénierie en structures concrètes.

CONSTRUCTION DE NOUVEAUX BÂTIMENTS ET RÉNOVATIONS ÉCORESPONSABLES

La construction de nouveaux bâtiments fut toujours basée sur les besoins et la demande. Dans le secteur privé, une certitude de rendement du capital investi (RCI) est bénéfique pour la prospérité de l'industrie. Dans le secteur public, les avantages communautaires doivent être balancés avec la capacité contributive des impositions à supporter le projet. **Lorsqu'il s'agit de bâtiments durables, le message que reçoivent les experts-conseils dans le domaine de la construction est : il n'y a qu'un patron, et c'est le client.**

Le degré d'écoresponsabilité d'un bâtiment est donc prioritairement déterminé par les préférences de l'acheteur ou du client industriel, commercial ou institutionnel (ICI). La fourchette de prix, ou ce que le client est capable et/ou voulant de payer pour ces options, est aussi au premier plan et souvent le facteur limitant. **Néanmoins, ceux qui peuvent et veulent se payer un bâtiment Passivhaus ou certifié LEED® peuvent l'avoir : l'expertise, les normes de conception, le matériel et la technologie sont disponibles.**

Avec une population vieillissante et décroissante, la région de Sudbury-Manitoulin ne vit aucun essor majeur en construction résidentielle depuis l'explosion démographique suivant la deuxième guerre mondiale, une tendance qui continua tard dans les années '70 jusqu'au début des années '80 quand les baby-boomers entrèrent dans le marché immobilier résidentiel. La plupart de ces maisons sont encore habitées aujourd'hui mais sont désuètes ou devront subir d'importantes modernisations afin d'atteindre les normes de performance énergétique d'aujourd'hui. Dans ce cas aussi, le coût des travaux s'avère le facteur limitant pour plusieurs propriétaires et acheteurs de propriétés plus âgées.

Le [Code du bâtiment de l'Ontario](#), aussi connu comme l'article 332/12 de la Loi de 1992 sur le code du bâtiment, est une avenue évidente pour améliorer l'efficacité énergétique de notre environnement bâti. Le gouvernement provincial antécédent fixa des objectifs ambitieux qui, si entièrement mis en œuvre, dicteraient que la construction de tous les nouveaux bâtiments après 2030 soit carboneutre. La [Norme supplémentaire SB-12](#) relative à l'efficacité énergétique des maisons, affecte les permis de construction accordés après le 1^{er} janvier 2017

et requiert, entre-autres, des valeurs d'isolation plus élevées, une enveloppe de bâtiment plus étanche, des systèmes de récupération de chaleur des eaux usées et de plus hautes normes pour les ventilateurs-récupérateurs de chaleur (VRC).

Il convient de noter ici que les modifications apportées à un règlement tel que le Code du bâtiment peuvent être approuvées par le Premier ministre et le Cabinet sans débat à l'Assemblée législative et que, par conséquent, des changements importants qui soutiennent ou révoquent les initiatives de construction écoresponsable peuvent être faits assez rapidement.

CONSTRUCTION INDUSTRIELLE, COMMERCIALE ET INSTITUTIONNELLE (ICI) ET FORMATION DISPONIBLE

Cette étude bénéficiera grandement d'informations provenant d'experts-conseils de l'industrie de construction ICI, incluant : le directeur des opérations de l'Association de construction du Nord-Est de l'Ontario (NOCA); le chef d'entreprise de l'Association internationale des travailleurs du métal en feuilles (AITMF) Local 504; un représentant de la Fraternité unie des charpentiers et menuisiers d'Amérique Local 2486; l'animatrice de formation et le formateur de l'Union internationale des journaliers d'Amérique du Nord (UIJAN) Local 493; et le coordonnateur de formation et le chef d'entreprise de l'Association unie (AU) des compagnons et apprentis de l'industrie de la plomberie et de la tuyauterie Local 800. Leur appui et leurs contributions à cette étude sont grandement appréciés.

Ces associations du secteur de construction ICI représentent des travailleurs d'approximativement le même territoire, et peuvent parler avec autorité de la capacité de la main-d'œuvre ICI du Nord-Est de l'Ontario à fournir des compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC). Même si le client décide du type de bâtiment à construire, il y a consensus que **la main-d'œuvre ICI possède les compétences et la formation nécessaire pour répondre aux exigences d'une construction écoresponsable et sobre en carbone**. Ce qui suit est un bref résumé des informations reçues de ces sources :

L'Association de construction du Nord-Est de l'Ontario (NOCA) représente plus de 300 contracteurs, fabricants, fournisseurs, organismes de services, firmes experts-conseils, et administrateurs de formation et de personnels dans l'industrie de la construction ICI. Les

frontières du territoire couvert par NOCA sont Moosonee au nord, Bracebridge au sud, Pembroke à l'est et Blind River à l'ouest. Leur mission est de représenter les intérêts de leurs membres dans la poursuite de l'excellence et d'encourager la sécurité, l'éducation, la justice et la croissance durable pour toute l'industrie. Dans le cadre d'une entrevue pour cette étude, le directeur des opérations de NOCA souligna que, **lorsqu'il s'agit de constructions écoresponsables, toutes les décisions sont faites par les propriétaires et/ou les bailleurs de fonds du projet.** Comme tous les autres projets de construction, les modalités, y compris l'application des normes de construction sobre en carbone, sont stipulées dans le contrat; le constructeur et/ou contracteur doit respecter les obligations contractuelles.

L'Association internationale des travailleurs du métal en feuilles (AITMF) Local 504

représente 300 compagnons d'apprentissage et 20-25 apprentis dans une région couvrant de Kapuskasing jusqu'au nord de Parry Sound, et de Mattawa à Sault-Ste-Marie. Cette main-d'œuvre ouvrière spécialisée installe des membranes imperméables, des platelages, des matériaux de couvertures et d'autres finitions extérieures telles que des supports de l'habillage extérieur, du placage et de l'isolant sur les bâtiments. Les travailleurs de tôles fabriquent et installent les conduits de circulation d'air et des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (CVC). **En ce qui concerne les compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone,** ces ouvriers reçoivent de la formation en installation de toit vert (bien que la demande soit minime dans le Nord de l'Ontario), en améliorations de systèmes CVC et en construction de systèmes de climatisation et de chauffage urbains. Du matériel de placage extérieur avec des capacités photovoltaïques (PV) fut récemment développé et il est anticipé que les membres de l'AITMF installeront aussi ces produits.

Lors d'une entrevue avec le chef d'entreprise du Local 504, il fut noté que la volonté d'un propriétaire à investir dans des améliorations écoénergétiques pour son bâtiment est directement proportionnel au degré de son engagement envers celui-ci. Un propriétaire d'usine possédant un intérêt à long terme investira dans l'isolation, le revêtement et les systèmes de CVC tandis que le propriétaire d'un centre commercial ou d'un bloc appartement n'investira pas autant si son intention est d'améliorer simplement l'aspect physique du bâtiment pour la location rapide.

Il faut souligner que, pour atteindre un environnement bâti sobre en carbone, une grande partie du travail sera exécutée par des charpentiers; leur formation et leurs compétences auront la plus grande répercussion dans ce domaine.

Les membres de la [Fraternité unie des charpentiers et menuisiers d'Amérique Local 2486](#) sont des compagnons d'apprentissage et des apprentis en charpenterie de systèmes intérieurs, en réparation de cloisons sèches et de carreaux insonorisants, et en charpenterie générale. Comme agence de formation approuvée par le ministère de la Formation et des Collèges et Universités (MFCU), le Local 2486 offre la partie en classe de la formation des apprentis en réparation de cloisons sèche à son centre de formation au Grand Sudbury. La partie en classe de la formation de charpenterie générale est offerte à trois collèges dans le Nord de l'Ontario : Cambrian, Canadore, et Northern.

En juillet 2018, le Local 2486 représentait environ 1070 compagnons et 250 apprentis. Pourtant, **une pénurie de 150 à 200 charpentiers est prévue dans un avenir proche**, lorsque débiteront tous les projets d'infrastructure et industriels en construction ICI planifiés. Le Local 2486 couvre un territoire de Cochrane à Parry Sound, et de North Bay à Sault Ste-Marie, y compris White River et Chapleau.

Étant donné que le Local 2486 est affilié à une organisation syndicale internationale, les membres ont également accès à la formation offerte par le [centre de formation international de charpenterie](#) situé à Las Vegas, NV. Une liste complète des cours offerts peut être consultée [ici](#). **Voici quelques compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC) enseignées dans ces cours** : les principes de l'enveloppe du bâtiment (EB); air et humidité de l'EB; EB barrière thermique; EB mousse isolante pulvérisée; et compétences avancées EB. Également disponibles: modélisation des données du bâtiment (MDB), sensibilisation à la construction écoresponsable, coffrage à béton isolé, et qualifications d'installateur solaire niveau 1 et niveau 2. De plus, le conseil de certification internationale en charpenterie (CICC) offre cinq certifications distinctes en enveloppe du bâtiment, dont une, de technicien certifié en enveloppe de bâtiment (CBET | [Certified Building Envelope Technician](#)), est accréditée par la commission nationale de la certification professionnelle (NCCA) basée à Washington, D.C. Habituellement, le Local 2486 envoie ses propres formateurs à ces cours pour qu'ils puissent revenir former les autres ouvriers de la région.

Les membres de [l'Union internationale des journaliers d'Amérique du Nord \(UIJAN\) Local 493](#) sont des compagnons d'apprentissage et des apprentis dans des métiers spécialisés en manœuvres de construction. Local 493 représente plus de 1000 membres en unités de service en construction et en industrie de Sudbury, North Bay, Timmins et des environs. Comme agence de formation, le Local 493 offre la partie en classe de la formation des apprentis en manœuvres de construction à son établissement de formation au Grand Sudbury. En ce qui concerne les compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC), **ces ouvriers sont spécialisés en installation de panneaux solaires photovoltaïques au sol et en parcs éoliens**. Les ouvriers reçoivent généralement de la formation spécifique aux composantes à installer du manufacturier et/ou du distributeur pour un projet particulier.

Le [Local 800](#) de **l'Association unie (AU) des compagnons et apprentis de l'industrie de la plomberie et de la tuyauterie des États-Unis, du Canada, de l'Australie et de l'Irlande** représente 354 compagnons d'apprentissage et 89 apprentis dans le Nord-Est de l'Ontario de leurs bureaux du Grand Sudbury et de Sault-Ste-Marie. Le Local 800 de l'AU est aussi une agence de formation, avec 16 formateurs certifiés en formation d'apprentis et des cours de pointe pour les compagnons d'apprentissage dans les métiers spécialisés de soudeur, monteur d'appareils de chauffage et plombier. Les membres de l'AU fabriquent, installent et entretiennent les systèmes de tuyauterie dans des applications allant de la distribution d'eau potable, oléoducs, gazoducs, et la construction de centrales nucléaires aux systèmes de gicleurs d'incendie et de chauffage, ventilation, climatisation et réfrigération (CVCR).

Selon le coordonnateur de formation du Local 800, **l'AU suit déjà des principes écoresponsables**. Pour eux, la gestion et la conservation des ressources en eau, notamment la réutilisation de l'eau et la salubrité de l'approvisionnement en eau, sont prioritaires. La norme de qualification pour le métier de monteur d'appareils de chauffage nécessite de la formation en applications solaires, tandis que les membres de l'AU qui installent et entretiennent les systèmes de CVCR reçoivent une formation en manipulation sécuritaire et remplacement de fluides réfrigérants, d'applications géothermiques et des technologies de récupération de chaleur et d'énergie.

Comme les charpentiers et les menuisiers, les membres de l'AU ont accès à de la formation offerte par le biais d'organismes internationaux de taille. La plupart du matériel de formation de l'AU est maintenant disponible [en ligne](#), avec une sélection de cours comme : les systèmes de

chauffage d'eau alimentés à l'énergie solaire - principes fondamentaux, installation, et diagnostic énergétique. Grâce à un partenariat entre le U.S. Green Building Council (USGBC), l'AU offre également des cours de GPRO (*Green Professional Building Skills Training*) à ses membres, incluant : GPRO-principes fondamentaux de la construction écoresponsable, GPRO-systèmes mécaniques durables et GPRO-systèmes de plomberie durables. GPRO est un programme international de formation et de certification complet qui promeut les principes de la durabilité et les connaissances en constructions écoresponsables spécifiques aux métiers en construction, rénovation et exploitation de bâtiments. La [formation GPRO](#) est également disponible par l'entremise du Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa).

Au cours de cette consultation avec le Local 800 de l'AU, le coût des composantes et des systèmes écoénergétiques augmenta une fois de plus en réponse aux décisions prises liées à la construction sobre en carbone. Tandis que la technologie ne cesse de s'améliorer, les attentes envers ce qui est possible dans nos conditions climatiques et dans notre zone géographique doivent être réalistes, particulièrement si une seule norme est appliquée à l'échelle de la province par un mécanisme tel que le Code du bâtiment.

Les associations et les métiers examinés dans ce chapitre furent sélectionnés pour leur degré d'implication potentiel dans la construction écoresponsable du secteur ICI. En somme, les programmes de formation et les compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC) sont disponibles dans le secteur ICI; c'est la demande pour ces services de construction écoresponsable qui est absente.

MUNICIPALITÉS ET COMMUNAUTÉS DES PREMIÈRE NATIONS

Toute discussion sur la demande de services en construction écoresponsable institutionnelle doit aussi prendre en compte les expériences qu'ont les municipalités et les communautés des Premières Nations avec les initiatives écoénergétiques et la construction sobre en carbone. Au cours de cette étude, des entrevues furent organisées avec des représentants de plusieurs municipalités dans la région de Sudbury-Manitoulin ainsi qu'avec le spécialiste en infrastructure pour l'assemblée des chefs et des conseils Mnidoo Mnising (UCCMM - *United Chiefs and Councils of Mnidoo Mnising*). En voici le résumé :

En tant que gérants et dépositaires d'actifs publics, les gouvernements et employés municipaux sont à l'affut des avantages fiscaux de l'efficacité énergétique puisque chaque dollar économisé sur la consommation d'énergie redevient un dollar disponible à d'autres services et projets d'infrastructure. Les petites municipalités dans la région de Sudbury-Manitoulin luttent constamment à équilibrer une assiette fiscale décroissante avec la demande croissante des dépenses opérationnelles de base et la conformité avec les services mandatés par la province. En tant que la municipalité la plus peuplée de la région, la ville du Grand Sudbury a une plus grande assiette fiscale, mais a aussi plus d'infrastructures à entretenir et à opérer, y compris de nombreux [logements sociaux](#) construits selon des normes déjà âgées de plusieurs décennies.

Les hauts fonctionnaires municipaux interrogés affirmèrent qu'ils poursuivirent vigoureusement toutes les subventions disponibles pour financer l'installation de lampadaires écoénergétiques dans les rues et les installations municipales, de fenêtres plus modernes et d'isolation supplémentaire lorsque, par exemple, un aréna eut besoin d'un nouveau toit. Toutefois, dans les mots d'un membre du personnel, « de meilleures fenêtres n'aideront pas si la lumière du jour peut être vue par les fissures dans les murs ». Compte tenu de l'ampleur du vieillissement de l'infrastructure municipale, il est peu probable que les municipalités de la région de Sudbury-Manitoulin seront capables d'investir dans des rénovations ou des nouveaux projets de construction sobres en carbone sans l'appui financier des gouvernements provincial et fédéral. Néanmoins, les municipalités sont très conscientes des avantages de la construction écoresponsable et il a un réel désir de remplacer ou de rénover l'infrastructure municipale vieillissante pour atteindre les normes sobres en carbone, lorsque l'occasion et le budget le permettra.

L'assemblée des chefs et des conseils Mnidoo Mnising ([UCCMM](#)) est un organisme qui offre des services d'aide et de consultation à six communautés des Premières Nations (PN) dans la région de Sudbury-Manitoulin. Une entrevue au mois d'août 2018 avec le spécialiste en infrastructure de l'UCCMM, qui est également inspecteur de bâtiment, confirma que la construction sobre en carbone est une priorité pour les communautés des PN. Cependant, tout comme les municipalités, des compromis sont souvent faits par rapport au degré d'efficacité énergétique voulu versus les limites des budgets fixes. À noter que toutes les constructions dans les PN relèvent du [Code national du bâtiment](#) plutôt que du Code du bâtiment de l'Ontario.

Quant aux nouvelles constructions résidentielles des communautés des PN membres de l'UCCMM, elles utilisent de plus en plus un coffrage à béton isolé (CBI) dans les sous-sols, tandis qu'une construction complète à CBI fut mise en œuvre pour certains projets d'infrastructure, y compris : deux usines de traitement des eaux usées, le *Sheguiandah Round House*, et la nouvelle école à Birch Island. Lorsque le financement est disponible, des systèmes de chauffage et de climatisation géothermiques sont préférés et furent déjà installés dans les établissements du centre culturel Ojibwe à M'Chigeeng et du centre de santé à Sheguiandah. Certains gestionnaires de logement des communautés des PN membres accèdent aussi aux rabais de [Hydro One](#) pour l'installation de luminaires DEL écoénergétiques; d'autres initiatives comprennent l'installation de planchers chauffants dans des nouveaux immeubles commerciaux et des projets d'énergie solaire à M'Chigeeng.

La [Première Nation de Wahnapiatae](#) (PNW), située au nord-est du Grand Sudbury, mit en place un département du développement durable avec du personnel hautement qualifié. Celui-ci est propriétaire et gestionnaire du groupe de services techniques et environnementaux Tahgaiwinini. Priorisant la durabilité environnementale, la PNW ouvrit les portes de son centre communautaire écoénergétique en 2012. Le Centre d'excellence s'inspira des principes de conception LEED® et met en évidence des produits et matériaux écoresponsables et recyclés, un chauffage solaire passif, une technologie géothermique et un système de gestion des eaux pluviales à faible impact. Avec 60 de ses ~320 membres demeurant dans la PNW, la construction de nouveaux logements sera progressive et sujet à l'obtention de financement. Toutefois, il est très probable que les concepts écoresponsables prendront le dessus lors de la conception et de la construction de futurs projets.

La Première Nation (PN) de [Atikameksheng Anishnawbek](#) est située juste au sud de la frontière sud-ouest de la ville du Grand Sudbury. Comme autre exemple d'engagement des communautés PN envers le développement durable, une demande de proposition pour la conception architecturale d'un immeuble administratif de 12 000 pieds carrés, faite en septembre 2018, dicte que la conception et la construction de l'immeuble doivent incorporer les principes d'efficacité énergétique et de durabilité. Cet immeuble administratif ancrera un nouveau parc d'affaires et devrait être achevé en 2019.

Bien que ces résultats soient préliminaires, cette étude confirma que la sensibilisation et la demande pour des bâtiments écoresponsables et à faible empreinte carbone sont évidentes dans les municipalités et les communautés des Premières Nations. Malgré cela, il y aura peu de progrès dans le secteur public en faveur d'un environnement bâti sobre en carbone sans un apport suffisant de ressources financières.

Le prochain chapitre examinera la construction résidentielle.

NORMES ET CONSTRUCTIONS RÉSIDENTIELLES

À chaque année, l'Association canadienne des constructeurs d'habitations (CHBA – [Canadian Home Builders' Association](#)) parraine un sondage sur les préférences des acheteurs de logements résidentiels. Les résultats du sondage 2017 démontrent que les acheteurs valorisent d'abord les espaces de rangement puis l'aménagement de la cuisine, comme une île et des comptoirs en quartz, lors de leur recherche d'une résidence idéale. Les résultats démontrent aussi que les options écoénergétiques, telles que des fenêtres à haut rendements et des appareils écoénergétiques, augmentent en popularité, ceux-ci apparaissant près du bas de liste. Statistiques intéressantes, de ceux qui valorisaient une plus grande efficacité énergétique, **seulement 16% étaient motivés par une préoccupation pour l'environnement, tandis que 60% convoitaient les économies sur les services publics.** Au moment de la rédaction de ce chapitre, les résultats du sondage 2018 n'étaient disponibles que par achat. Cependant, il fut découvert par le biais d'une personne-ressource dans le secteur de la construction résidentielle, que l'enveloppe de bâtiment fait maintenant partie du top dix des caractéristiques recherchées par les acheteurs. Si les acheteurs résidentiels veulent une enveloppe de bâtiment étanche, les constructeurs développeront assurément les ressources pour la fournir.

Dans les normes du programme en technologie de l'architecture, le ministère de la Formation et des Collèges et Universités (MFCU) **définit une enveloppe de bâtiment comme** : les éléments imperméables d'un bâtiment qui entourent les espaces climatisés et les conditionneurs d'air par lesquels l'énergie thermique peut être transférée à l'extérieur ou provenir de l'extérieur. L'enveloppe est donc ce qui garde la chaleur à l'intérieur; c'est la séparation physique entre l'intérieur et l'extérieur d'un bâtiment qui résiste au transfert d'air,

d'eau, de chaleur, de lumière et de bruit. Les normes conceptuelles de Passivhaus et de LEED® mettent une grande emphase sur l'étanchéité de l'enveloppe du bâtiment.

Les exigences actuelles relatives au niveau général de l'efficacité énergétique et de l'étanchéité à l'air des maisons neuves sont prescrites par la [Norme supplémentaire SB-12](#) du Code de bâtiment de l'Ontario, qui, à son tour, cite la norme fixée par Ressources Naturelles Canada (RNCan) pour les demeures résidentielles certifiées R-2000 et [ENERGY STAR®](#). **Les constructeurs peuvent répondre aux exigences de la norme RNCan de l'une des deux méthodes de conformité suivantes :**

La méthode **normative** exige que les constructeurs d'habitations résidentielles bâtissent leurs maisons en fonction de spécifications préétablies précisées dans la norme. Ils doivent respecter une série d'exigences minimales et choisir parmi une série d'améliorations auxquelles des points sont attribués. **Les caractéristiques choisies doivent permettre d'atteindre un certain nombre de points**, qui sont préétablis en fonction de la province et de la zone climatique où est située la maison. Autrement dit, un constructeur choisit des options à partir d'une liste d'améliorations suggérées, additionne les points associés à ces améliorations et, si ces points atteignent une valeur prédéterminée par la norme, le bâtiment qui en résulte devrait alors respecter la norme.

La méthode du **rendement** requiert que les constructeurs d'habitations résidentielles bâtissent leurs maisons de façon à atteindre un objectif de rendement énergétique précisé dans la norme, selon la province et la zone climatique. Avec cette méthode, les constructeurs doivent aussi respecter une série d'exigences minimales, mais bénéficient d'une grande souplesse dans les choix à faire pour atteindre l'objectif énergétique. **Une fois que la maison est construite, elle est évaluée à l'aide d'un logiciel de simulation de la consommation d'énergie pour assurer qu'elle répond à l'objectif énergétique établi.** En autres mots, la résidence subit une évaluation physique de ses capacités énergétiques, avec des techniques telles qu'un test d'infiltrométrie pour vérifier son étanchéité, pour s'assurer qu'elle respecte la Norme.

Les deux méthodes, normative et du rendement, sont aussi valides l'une que l'autre pour obtenir une étiquette ENERGY STAR® pour les maisons neuves, et les deux méthodes requièrent une vérification sur site par un conseiller en efficacité énergétique. Le dernier chapitre de ce rapport examinera la disponibilité des conseillers en efficacité énergétique dans la région de Sudbury-Manitoulin et la formation requise.

Les constructeurs respecteront bien sûr les exigences du Code du bâtiment, mais considérant le manque de fournisseurs de service RNCAN dans la région de Sudbury-Manitoulin, dans quelle mesure la conformité des nouvelles constructions résidentielles est-elle évaluée ?

Cette étude révèle que les évaluations de conformité des maisons neuves ne sont pas routinières. Il fut révélé lors d'une rencontre routinière des membres de l'Association des constructeurs d'habitation du district de Sudbury (ACHDS) qu'un constructeur et développeur expérimenté de la région observa pour la première fois une démonstration d'un test d'infiltrométrie lors d'une conférence récente. D'après la discussion qui s'ensuivit, il fut déduit que ce type d'évaluation n'est pas offert localement et que ceux qui l'offre hors de la ville hésitent à faire le voyage à moins qu'il y ait quatre ou cinq maisons à évaluer, comme dans le cas d'une nouvelle subdivision. Plusieurs travailleurs en construction ne sont pas convaincus de la nécessité de cette évaluation de conformité. La demande et la disponibilité de ces services d'évaluation par des professionnels qualifiés devront augmenter substantiellement avant que les constructeurs adoptent et appuient cette pratique.

Malheureusement, cette étude ne put procéder à un compte exact de toutes les compagnies de construction et de rénovation de la région de Sudbury-Manitoulin, ni put-elle étudier à fond le degré de leur formation et de leurs compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone.

La période de cette étude coïncida avec le temps le plus achalandé de l'année pour les constructeurs – la saison de construction – et il fut difficile d'organiser des entrevues. De plus, la grande insatisfaction exprimée envers le Fonds pour un Ontario vert et son annulation abrupte laissa encore moins de constructeurs et de contracteurs disposés à discuter des compétences et des initiatives en construction écoresponsable et sobres en carbone.

En conséquence, ce qui suit est une compilation abrégée des informations reçues de personnes-ressources dans le secteur de la construction résidentielle :

- Tout comme le secteur de construction industrielle, commerciale et institutionnelle (ICI), c'est l'acheteur qui choisit ultimement ce qui va être construit. Très peu de constructeurs construiraient une maison écoénergétique par spéculation dans l'espoir de trouver éventuellement un acheteur.
- Les acheteurs dépensent plus aisément leur argent sur des caractéristiques hautement visibles et de haute gamme que dans de l'isolation supplémentaire. Les derniers résultats du sondage sur les préférences des acheteurs indiquent que cette disposition est en voie de changement.
- Il y a encore des craintes que si l'efficacité énergétique n'est endossée que par le Code du bâtiment, l'effet voulu ne sera pas atteint car les coûts supplémentaires obligeront les acheteurs à acheter des plus vieilles maisons moins efficaces. Une personne-ressource partage sa forte conviction que le retour de rabais et de subventions pour le réaménagement de maisons plus vieilles pourrait aider à limiter cet effet.
- Il y a aussi des inquiétudes quant au degré de formation et de qualifications présent dans l'industrie de la construction résidentielle et de rénovation en général. **La charpenterie est un métier volontaire**, définie par [l'Ordre des métiers de l'Ontario](#) comme un métier dont la certification n'est pas requise légalement pour le pratiquer. En conséquence, il n'y a pas de formation consistante ou de norme de performance qui doivent être atteintes pour avoir le titre de charpentier ou de rénovateur résidentiel.
- En plus de ce qui est mentionné ci-haut, "l'économie clandestine" de la rénovation fut pour longtemps, et continue d'être, un souci pour les constructeurs et rénovateurs réputés certifiés. Les clients cherchant à diminuer leurs coûts de rénovation alimentent la demande pour ces services clandestins, et une industrie de rénovation en grande partie non-qualifiée et non réglementés est prête à y répondre. Comme toujours, il incombe à l'acheteur de s'informer.
- En tant que filiale des associations ontariennes et canadiennes, [l'Association des constructeurs d'habitation du district de Sudbury](#) (ACHDS) et ses membres respectent un code d'éthique et sont grandement préoccupés par la réputation et le professionnalisme

de l'industrie de la construction résidentielle. Pour mandater une norme de qualité dans les rénovations à domicile, l'ACHDS adhère au programme de [RenoMark™](#).

- Il peut être difficile de convaincre une génération plus âgée de constructeurs à changer leur pratique.
- Les travailleurs en construction sont plus ou moins en accord en ce qui concerne l'identification des meilleures techniques de construction écoénergétique.
- Les exigences actuelles du Code du bâtiment de l'Ontario sont acceptées à contrecœur par certains.
- Il est possible de trouver des concepteurs, des constructeurs, des rénovateurs, des installateurs et des fournisseurs de services écoresponsables dans la région de Sudbury-Manitoulin possédant les connaissances, la formation et l'expérience nécessaires pour contribuer à un environnement bâti sobre en carbone. Toutefois, il n'y en a pas beaucoup. Référez-vous à **l'Annexe B** pour consulter le répertoire des fournisseurs de services sobre en carbone.

En ce qui concerne l'application de normes communes pour les rénovations résidentielles écoresponsables, le Fonds pour un Ontario vert (Ontariovert / GreenON) fit du progrès dans la courte durée de son existence. Ce programme de rabais, dirigé par l'Institut canadien du chauffage, de la climatisation et de la réfrigération ([ICCCR](#)), exigeait que les contracteurs « participants » détiennent des certifications spécifiques pour être admissibles à des rabais sur l'installation de fenêtres à haut rendement, d'isolation thermique et de thermopompes à air ou géothermiques. Il faut noter que les subventions prévues pour les installations résidentielles de panneaux solaires photovoltaïques (PV) ne furent pas implémentées avant l'annulation du programme.

Comme exemple, les normes de qualification établies sous Ontariovert pour les installateurs de thermopompes à air (TPA) étaient : d'avoir une licence de réfrigération et de climatisation 313A ou 313D émise par l'Ordre des métiers de l'Ontario; de réviser le programme d'orientation TPA du Fonds pour un Ontario vert; et de compléter le programme de formation « Chauffage et climatisation » d'Économisez l'énergie (*Save on Energy*). Les installateurs de fenêtres devaient aussi avoir complété la certification [Window Wise](#) offert par l'association des distributeurs de

revêtements et de fenêtres du Canada (SAWDAC - *Siding and Window Dealers Association of Canada*).

Des normes claires et simples assurent des conditions d'égalité pour les ouvriers et les contracteurs et augmentent la confiance des consommateurs dans la qualité du travail accompli. **Ceci mène à la deuxième recommandation pour les autorités locales :**

Il est recommandé que le gouvernement provincial maintienne et amplifie les qualifications et certifications requises pour les rénovations et les installations sobres en carbone, comme invoqué au préalable par le Fonds pour un Ontario vert.

Pour conclure cet examen du secteur de la construction résidentielle, la disponibilité générale des ouvriers doit être considérée. Indépendamment de la capacité à fournir des compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC), le profil démographique de la main-d'œuvre des métiers dans la région de Sudbury-Manitoulin est de plus en plus préoccupant. En ce qui concerne l'embauche et la formation d'ouvriers de la prochaine génération, les industries sont en retard pour assurer une succession adéquate.

Un [rapport](#) rédigé en 2016 par l'organisme de Planification en main-d'œuvre de Sudbury et Manitoulin (CPSM) examina la disponibilité de la main-d'œuvre ouvrière et analysa les données démographiques pour les métiers à accréditation obligatoire disponibles par l'entremise de l'Ordre des métiers de l'Ontario. **Les métiers à accréditation obligatoire** sont ceux pour lesquels il faut être inscrit à titre d'apprenti, de candidat compagnon ou de compagnon détenant un certificat de qualification. Il est à noter que les charpentiers ne sont pas inclus dans les données relatives aux métiers de construction car, comme praticiens d'un métier volontaire, ils ne sont pas requis de s'inscrire à l'Ordre. Néanmoins, selon des données anecdotiques, **l'âge moyen d'un charpentier dans la région de Sudbury-Manitoulin approche les 58 ans.** Pour de plus amples détails, veuillez consulter le **tableau 3**, copié ci-bas, à la page huit du rapport :

Tableau 3 : Âge moyen par secteur des métiers | Compagnon d'apprentissage (CA) et apprentis (APP) | Grand Sudbury, District de Sudbury et District de Manitoulin | mars 2016

Âge moyen	Grand Sudbury		District de Sudbury		District de Manitoulin	
	CA	APP	CA	APP	CA	APP
Construction	40,7	29,6	43,6	27,8	50,3	28,8
Industriel	41,3	30,5	34,0	27,8	74,0	25,8
Force motrice	47,5	30,9	43,6	25,6	48,1	32,9
Service	38,6	34,7	41,6	25,9	38,7	30,8
Global	41,8	31,1	42,3	27,3	49,6	30,0

Comme indiqué dans le rapport 2016 du CPSM :

- Les données du district de Manitoulin sont contraintes par un nombre significatif d'ouvriers plus âgés dans une petite population;
- Malgré le fait que les données semblent indiquées que les métiers à accréditations obligatoires ont les compagnons d'apprentissage les plus âgés, **les connaissances sont limitées en ce qui concerne les compagnons dans les métiers à accréditations facultatives car ils ne doivent pas s'inscrire pour les pratiquer;** et
- Plusieurs travailleurs plus âgés, y compris les compagnons d'apprentissage, choisissent de ne pas se retirer, et certains employeurs embauchent des travailleurs plus âgés en raison de leur expérience de travail, leur éthique de travail, etc.

Lorsque les données du tableau ci-dessus sont mises en commun pour représenter toute la région de Sudbury-Manitoulin, l'âge moyen global des compagnons d'apprentissage est de 44,6 ans, tandis que la moyenne d'âge pour les apprentis est de 29,5 ans. Il est évident que la main-d'œuvre qualifiée dans les métiers est vieillissante et que les remplaçants ne sont pas beaucoup plus jeunes. **La province de l'Ontario doit investir dans les programmes d'apprentissage et la formation d'ouvriers pour assurer un approvisionnement adéquat de ces compétences pour l'avenir.**

Néanmoins, en ce qui concerne le développement et l'application des compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC) dans la région de Sudbury-Manitoulin, **il y a raisons d'être optimistes.**

La génération des milléniaux (nés entre 1981 et 1996) fait maintenant partie de la main-d'œuvre, et les membres séniors de la génération Z (nés après 1996) entrent dans leurs années post-secondaires. Tout au long de leur cheminement dans le système d'éducation publique, les membres de ces deux générations furent enseignés l'importance du recyclage, de la réduction des déchets, et de la conservation de l'environnement. **La retraite des Baby-Boomers du marché du travail facilitera, en toute probabilité, un changement de perspective envers la valeur et la nécessité d'un environnement bâti sobre en carbone.**

FORMATION DISPONIBLE

Malgré la complétion de leurs études collégiales, il est important de se rappeler que les récents diplômés des programmes de formation en métiers ne maîtrisent pas encore leur œuvre et requièrent plus d'entraînement pour atteindre un certain niveau d'expertise. Le but de ces programmes de formation est d'offrir aux débutants les connaissances fondamentales et les compétences de base nécessaires pour être admis à un stage d'apprentissage formel ou une formation en milieu de travail. **Il faut de nombreuses années d'expérience de travail pour devenir un ouvrier compétent dans n'importe quel métier spécialisé.**

Comme mentionné dans un des chapitres précédents, il n'y a présentement aucun programme post-secondaire offert dans la région de Sudbury-Manitoulin qui se concentre spécifiquement sur les compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC) et sur l'exploitation de ces derniers. Cela dit, **le Collège Boréal, ainsi que le collège Canadore à North Bay et le collège Northern à Timmins, reçoivent du financement du ministère de la Formation et des Collèges et Universités (MFCU), par l'entremise du Fonds de formation des CBFEC pour le développement de cours, de ressources et de perfectionnement professionnel.** La nouvelle programmation CBFEC au niveau collégial pourrait être disponible dès le mois de janvier 2019.

Présentement, deux collèges dans la région de Sudbury-Manitoulin offrent des programmes qui ont le potentiel, avec ou sans adaptation, de former la main-d'œuvre de demain en métiers sobres en carbone. Ils sont :

Collège Cambrian | [Techniques de rénovation en charpenterie](#) | 3 semestres

Dans le troisième semestre, les élèves sont initiés aux techniques de rénovation et de réaménagement qui améliorent l'efficacité énergétique d'un logement.

Collège Cambrian | [Techniciens de chauffage, de ventilation et de climatisation](#) |

4 semestres

Plusieurs logements et immeubles étant chauffés au gaz naturel, au propane ou au mazout dans la région de Sudbury-Manitoulin, ce programme prépare les élèves pour une certification de techniciens de brûleurs à mazout ou gaziers. Des cours en réfrigération, en pertes et gains de chaleur, en climatisation et thermopompes, et en hydronique avancée sont offerts.

Collège Boréal | [Pratique de la charpenterie et de la rénovation](#) | 40 semaines

Au second semestre, les élèves sont initiés à quelques éléments relatifs aux bâtiments sobres en carbone, tels que : l'installation efficace de portes, fenêtres et des pare-vapeurs, et la construction de murs à double ossature; la construction en bois lamellé-croisé (CLT - *Cross-Laminated Timber*), aussi connu comme la construction en [bois de grande hauteur](#); les principes de conception LEED®; et la science du bâtiment et de la gestion de l'énergie.

Collège Boréal | [Techniques de plomberie](#) | 3 semestres

Ce programme incorpore un enseignement des systèmes hydroniques et des techniques de conservation d'eau et d'énergie.

Ceci mène à une troisième recommandation pour les autorités locales :

Que la certification [Window Wise](#) pour les installateurs de fenêtres offerte par l'association des distributeurs de revêtements et de fenêtres du Canada (SAWDAC) soit incluse dans tous les programmes de charpenterie et de rénovation résidentielle du niveau collégial en Ontario.

Ce cours d'une journée offre aux participants une certification reconnue dans l'industrie qui renforcera l'ensemble des compétences et l'employabilité des diplômés de ces programmes.

Kenjgewin Teg est un établissement d'enseignement à M'Chigeeng sur l'Île Manitoulin qui offre, entre-autre, des programmes post-secondaires. Construit en 2018, le **Centre de compétences, d'innovation et de recherche de Kenjgewin Teg** offre maintenant des certifications essentielles au milieu de travail, telles que la formation de travail en hauteur et en espaces clos, et est en train d'agrandir sa programmation pour offrir une formation d'initiation aux métiers tels que le soudage, avec encore plus de programmes à venir.

Les programmes de formation en compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC) furent aussi développés dans le secteur privé et les associations industrielles. Quelques-unes, comme Window Wise, LEED®, et GPro, furent mentionnées ci-haut, et d'autres sont listées ci-dessous. Cette liste n'est en aucun point complète, mais démarque la réceptivité de plusieurs industries à la construction sobre en carbone.

- **L'Association canadienne des constructeurs d'habitations (CHBA)** offre la [formation pour la qualification nette zéro](#);
- **L'Institut canadien du chauffage, de la climatisation et de la réfrigération (ICCCR)** offre [plusieurs programmes de formation](#) pour cette industrie et était le fournisseur officiel d'Ontariovert pour la certification d'installateurs de systèmes géothermiques (thermopompes géothermiques);
- **NAIMA Canada** (*North American Insulation Manufacturers Association*) représente les fabricants de produits isolants à base de fibre de verre, de laine de roche et de laine de laitier, faisant affaires au Canada. Elle offre une formation en ligne gratuite intitulée [Insulation and Air Sealing](#), et une certification pour les contracteurs;
- **L'association des constructeurs d'habitations de l'Ontario (OHBA - Ontario Home Builders' Association)**, par l'entremise de son institut d'excellence en bâtiments (IBE - [Institute of Building Excellence](#) - IBE) offre des cours de perfectionnement professionnel pour ses membres; et
- Le programme **Wood WORKS!** du Conseil canadien du bois offre des [cours en ligne](#) gratuitement.

Le dernier chapitre de ce rapport examinera la disponibilité des conseillers en efficacité énergétique dans la région de Sudbury-Manitoulin et la formation requise pour cette profession.

CONSEILLERS EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Un conseiller en efficacité énergétique est essentiel à l'exécution des [initiatives](#) de Ressources Naturelles Canada (RNCAN) dans notre environnement bâti résidentiel. Son rôle est de mesurer et de noter l'efficacité de l'équipement mécanique (systèmes CVC et/ou chaudières), des fenêtres et du niveau d'isolation d'un logement, et d'effectuer un test d'infiltrométrie pour évaluer son étanchéité à l'air. Le conseiller en efficacité énergétique entre ensuite les données amassées dans un logiciel de simulation d'efficacité énergétique nommé « HOT2000 » de RNCAN pour déterminer la cote d'efficacité énergétique actuelle et potentielle du logement. Un test d'infiltrométrie consiste à dépressuriser l'air dans une maison et de mesurer le changement d'air par heure à des différentes pressions. Ce test permet au conseiller en efficacité énergétique de détecter les fuites d'air et d'en évaluer leur importance.

Il y a un seul conseiller en efficacité énergétique basé dans la région de Sudbury-Manitoulin, et il est associé au Programme d'aide aux économies d'énergie de United Way Centraide Nord-est de l'Ontario.

Enfin, il faut noter que, malgré l'annulation du Fonds pour un Ontario vert, il y a encore des programmes de rénovation et de rabais disponibles pour les propriétaires à faible revenu. En 2016, **United Way Centraide Nord-est de l'Ontario** établit le [Programme d'aide aux économies d'énergie](#) en partenariat avec [Union Gas](#) et [GreenSaver](#). Ce programme permet aux clients de *Union Gas* à revenus-admissibles, habitant dans un district couvert par Centraide, d'évaluer l'efficacité énergétique de leur demeure et d'améliorer son étanchéité, le tout sans frais. Les maisons construites avant 1975 obtiennent des améliorations dans l'isolation des murs, du grenier et du sous-sol afin de réduire leur consommation d'énergie et autres coûts associés.

FORMATION DISPONIBLE

La formation requise pour devenir un [conseiller en efficacité énergétique agréé](#) par RNCAN n'est pas disponible dans les établissements d'enseignement post-secondaire et cette formation n'est pas ouverte à ceux qui n'ont pas un ensemble très spécifique de compétences et d'expérience de travail.

Les candidats pour ce programme de formation RNCan doivent démontrer des connaissances et de l'expérience dans des domaines comme : le Système de cote ÉnerGuide; les pratiques de construction résidentielle pour les bâtiments de faible hauteur; les pratiques de rénovation écoénergétiques; la science du bâtiment; les compétences de base en arithmétique, en géométrie et en informatique; les exigences liées à la collecte de données; la modélisation de simulations énergétiques à l'aide de « HOT2000 »; et de bonnes relations avec la clientèle.

Vous pouvez aussi accéder à la formation RCan en ayant un diplôme d'études collégiales et de l'expérience de travail en inspection résidentielle, inspection de l'extérieur, inspection structurale, inspection de l'isolation intérieure, et/ou inspection du chauffage. Les candidats doivent aussi réussir l'examen de base et l'examen du conseiller en efficacité énergétique.

CONCLUSION

Afin d'honorer les engagements pris dans le Plan d'action quinquennal de l'Ontario contre le changement climatique 2016-2020 concernant la réduction d'émission de gaz à effet de serre (GES), le gouvernement provincial antécédent **identifia la nécessité d'une main-d'œuvre spécialisée et continuellement formée en techniques de construction sobres en carbone, telles que: les travaux de rénovation écoresponsable, la construction et l'exploitation écoresponsable de nouveaux bâtiments, et la gestion de l'énergie.** Ce projet de partenariat CBFEC examina la disponibilité actuelle de ces compétences essentielles et des programmes de formation connexes offerts dans la région de Sudbury-Manitoulin.

Ce rapport débuta par une analyse des normes de conception et de construction sobres en carbone, des programmes de formation connexes et de leur disponibilité dans la région de Sudbury-Manitoulin. Grâce à l'École d'architecture McEwen de l'Université Laurentienne et aux programmes de technique et de technologie architecturale du Collège Boréal, **la formation et les compétences en conception sobre en carbone furent adressées.**

Or, cette étude exposa de grandes lacunes dans la disponibilité des compétences et des programmes de formation requis pour exploiter des bâtiments à faible empreinte carbone et la gestion de l'énergie dans la région de Sudbury-Manitoulin.

Sur une note plus positive, **les programmes de formation CBFEC et ses mécanismes de livraison pour la main-d'œuvre en construction industrielle, commerciale et institutionnelle (ICI) sont bien établis.** Les programmes de formation CBFEC et les compétences requises pour tout projet de construction écoresponsable ICI existent et peuvent être rapidement mobilisés sur demande. Toutefois, ces programmes de formation ne seront pas offerts régulièrement sans une demande consistante de la part des constructeurs et des propriétaires qui, ultimement, décident du degré d'efficacité énergétique qu'aura un bâtiment.

Dans l'industrie de la construction et de la rénovation résidentielle, la disponibilité des programmes de formation et des CBFEC est limitée. La demande pour ces compétences et ses services associés dépendent de la volonté des propriétaires et des acheteurs à investir dans des mesures d'efficacité énergétique. Néanmoins, il y a des services spécialisés qui sont

offerts sur mesure par quelques contracteurs et, par exemple, par des installateurs de systèmes géothermiques et d'énergie solaire.

En conclusion, ceux qui veulent et peuvent se permettre de construire un bâtiment à faible empreinte carbone dans la région de Sudbury-Manitoulin peuvent le faire; l'expertise en conception et en construction sobre en carbone est présente. Cependant, si elles sont disponibles, l'offre est limitée. À l'avenir, lors de calcul de rentabilité d'un projet, il est important de considérer non-seulement les dépenses initiales d'une construction sobre en carbone, mais aussi les réductions en émissions de gaz à effet de serre et les économies futures que feront les propriétaires sur les coûts d'exploitation du bâtiment.

RECOMMANDATIONS

Cette étude de la disponibilité des compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone dans la région de Sudbury-Manitoulin mène aux recommandations suivantes :

1. **Il est recommandé que le ministère de la Formation et des Collèges et Universités (MFCU) s'associe avec le secteur privé pour offrir des programmes existants de formation des compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC) par l'entremise du réseau des collèges de l'Ontario.**

Les collèges n'ont aucunement besoin de réinventer les programmes avancés de formation CBFEC déjà développés, testés et éprouvés dans le secteur privé. Comme exemple, le certificat d'études supérieures en [architecture durable](#) est offert par le collège Algonquin à Ottawa. Pour être admissibles à l'examen LEED® (PA) du *Green Building Certification Institute* (GBCI), requise pour cette accréditation, les élèves doivent compléter le cours préparatoire à l'examen de PA et de stratégie de construction sobre en carbone LEED® du Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa).

2. **Il est recommandé que le gouvernement provincial maintienne et amplifie les qualifications et certifications requises pour les rénovations et les installations sobres en carbone, comme invoqué au préalable par le Fonds pour un Ontario vert.**

Cette recommandation découle d'une suggestion publiée dans le rapport *Building an Ontario Green Jobs Strategy*, qui recommande de créer un institut de performance du bâtiment qui encadrerait des programmes d'accréditation rigoureux, d'assurance de la qualité et de normalisation dans le domaine d'évaluation de performance résidentielle, et qui exigerait la certification de tous les contracteurs résidentiels offrant des services de rénovations et de réaménagement sous son effigie.

Et finalement,

- 3. Il est recommandé que la certification Window Wise pour les installateurs de fenêtres offerte par l'association des distributeurs de revêtements et de fenêtres du Canada (SAWDAC) soit incluse dans tous les programmes de charpenterie et de rénovation résidentielle de niveau collégial en Ontario.**

Ce cours d'une journée offre aux participants une certification reconnue dans l'industrie qui renforcera l'ensemble des compétences et l'employabilité des diplômés de ces programmes.

RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES

Par faute d'espace, ce rapport sur la disponibilité des compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone (CBFEC) dans la région de Sudbury-Manitoulin ne put inclure toutes les ressources révisées. Pour les lecteurs avides d'en apprendre davantage, ces ressources sont citées ci-dessous :

- **Conseil du bâtiment durable du Canada (2017) : [Une feuille de route pour les rénovations au Canada : Tracer la voie à suivre pour les grands bâtiments](#)** | Il est possible d'acheter la version 2018 de ce rapport au même site Web.
- **Site Web de Steve Maxwell, "Canada's Handiest Man" : [Bailey Line Road](#)** | Explications claires et concises de nombreuses techniques et technologies de construction sobres en carbone.
- **Environmental Defence, Blue Green Canada et Clean Economy Alliance (2017) : [Building an Ontario Green Jobs Strategy](#)**
- **Revue du Grand Valley Construction Association Journal (2017) : [The Technology and Green Design Issue](#)**
- **Reportage du Northern Ontario Business, publié le 14 décembre, 2018 : [A different take on construction](#)**: Centreline Architecture tous passivehaus design concept for Northern Ontario
- **Magazine Ontario Homebuilder (été 2017) : [Climate Change Issue](#)**
- **Chambre des communes Canada (2018) : [De meilleurs bâtiments pour un avenir à faibles émissions de carbone](#)** - Rapport du Comité permanent de l'environnement et du développement durable

- **Gouvernement de l'Ontario (2016) : [Plan d'action quinquennal de l'ontario contre le changement climatique 2016-2020](#)**
- **Conseil du bâtiment durable du Canada^{MC} (2017) : [Norme du bâtiment à carbone zéro](#)**
- **L'Institut canadien du chauffage, de la climatisation et de la réfrigération (2018) : [L'industrie du chauffage, de la ventilation et de la climatisation \(CVC\) et la transition vers une économie à faibles émissions de carbone](#)**

ANNEXE A | EXPERTS-CONSEILS ET PERSONNES-RESSOURCES

La gestionnaire du programme sur les compétences relatives aux bâtiments à faible empreinte carbone de *reThink Green*, Dawn Graham, aimerait remercier les personnes suivantes pour leur contribution à cette étude :

EXPERTS-CONSEILS		
Dave Arnold	Ingénieur Vice-président	Dalron Homes
Reggie Caverson	Directrice des opérations	Planification en main-d'œuvre de Sudbury et Manitoulin
Scott Florence	Director général	reThink Green
Rhéal Gelinás	Représentant Organisateur Local 2486	Fraternité unie des charpentiers et menuisiers d'Amérique
Anthony Iannucci	Cordonnateur de formation AU Local 800	Association unie des compagnons et apprentis de l'industrie de la plomberie et de la tuyauterie
Roger Michaud	Chef d'entreprise Secrétaire financier AITMF Local 504	Association internationale des travailleurs du métal en feuilles
Denis Shank	Directeur des opérations	Association de construction du Nord-Est de l'Ontario (NOCA)
Nicholas Warus	Chef d'entreprise	AU Local 800
Ted Wilson	PA LEED® Maître conférencier	École d'architecture McEwen Université Laurentienne
PERSONNES-RESSOURCES		
Drew Adams	Architecte en chef Réaménagement carbo-neutre de l'établissement Evergreen Brick Works	LGA Architectural Partners
Philip Adams	École des métiers	Collège Cambrian
Dave Baerg	Conseiller en efficacité énergétique agréé Concepteur de système CVC accrédité par l'ICCCR	President Baerg's Home Performance Solutions
Hank Beaven	Formateur Membre du conseil exécutif UIJAN Local 493	Union international des journaliers d'Amérique du Nord
Ron Beck	Certifié Passivhaus	Beck Construction
Silvio Berti	Coordonnateur municipal	Canton de Central Manitoulin
Ed Casteels	Président	Eco Advantage Energy Advisors
Annette Clarke	Agente administrative en chef Commise	Ville de Gore Bay
Jamie Coote	Chargé des comptes résidentiels	Union Gas
Caroline Corbett	Doyenne associée Programme de métiers, technologies et justice	Collège Canadore
Elizabeth De Luisa	Agente des opérations	Association des constructeurs d'habitation du district de Sudbury (ACHDS)
Dan Diotte	Constructeur et contracteur général	Barné Building & Construction

Rob Fleury	Technologue architectural	Centreline Architecture
Todd Gordon	Agent de développement économique	Canton de Billings
Dave Hall	Chef du département des métiers	Kenjegin Teg
Louise Hawes	Animatrice de formation	UIJAN Local 493
JoAnne MacLellan	Doyenne École des métiers	Collège Cambrian
Colin MacLeod	Chef de la distribution nationale	3M Canada Pellicules solaires et pellicules de protection
Merdick McFarlane	Charpentier général Constructeur de coffrage à béton isolé ouvrier	Providence Bay
Ray Moreau	Spécialiste en infrastructure Inspecteur de bâtiment	Assemblée des chefs et des conseils Mnidoo Mnising (UCCMM)
Kevin Nagle	Spécialiste en construction résidentielle en Ontario	BASF Canada
Jason Neal	Directeur des opérations	Association des distributeurs de revêtements et de fenêtres du Canada (SAWDAC)
David Nixon	Spécialiste en formation	Sustainable Technologies Evaluation Program (STEP)
John O'Grady	Partenaire Prism Economics & Analysis	Remerciements pour l'accès au PowerPoint : "Future Industry Training Needs as Part of the LCBS Initiative"
Denis R. Ouimette	Professeur et coordonnateur du département d'architecture	Collège Boréal
Peter Peroff	Spécialiste en techniques de CVC et en hydronique	Corporation EMCO
Andre Probst	Propriétaire Concepteur et installateur	Manitoulin Off-Grid Systems
Ken Ritari	Consultant certifié Passivhaus	Kince Home Improvements
Tim St. Amand	Propriétaire Concepteur et installateur	Manitoulin Geothermal Pro-Gas Energy Services
Dan Saumur	Chef des services d'entretiens	Greater Sudbury Housing Corporation
Adam Seiling	Conseiller en efficacité énergétique certifié	United Way Centraide du Nord-Est de l'Ontario
David Williamson	Agent administratif en chef	Ville du Nord-Est de Manitoulin et les Îles (NEMI)
Louie Zagordo	Ancien président ACHDS	Président SLV Homes

ANNEXE B | RÉPERTOIRE DES FOURNISSEURS DE SERVICES SOBRES EN CARBONE

RÉPERTOIRE DES SERVICES RELATIFS AUX BÂTIMENTS À FAIBLE EMPREINTE CARBONE DÉCEMBRE 2018



FOURNISSEURS DE SERVICES	ADRESSE	TÉLÉPHONE	SITE WEB COURRIEL	INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES
ARCHITECTURE CONCEPTION				
Centreline Architecture	73, rue Elm Sudbury	(705) 618-1767	centrelinearchitecture.ca	Professionnel certifié Maison Passive Canada
Yallowega Bélanger Salach Architecture	255, rue Larch Sudbury	(705) 675-3383	ybsa.ca	Professionnel agréé LEED®
CONSTRUCTION RÉNOVATION				
Cusinato Developments	328, chemin Walford Sudbury	(705) 522-4837	cusinatodevelopments.com	Maisons écoénergétiques construites sur mesure
Guy Belanger Homes Ltd	60, chemin Onwatin Lake Hanmer	(705) 969-4164	houzz.com/pro/belangerhomes	Maisons écoénergétiques
J & S Construction	2600, boulevard Kingsway Sudbury	(705) 524-3292	jsconstruction.ca	Construction de coffrage à béton isolé (CBI)
Lantaigne Services	905 ON-535 Noëlville	(705) 898-2672	reall@on.aibn.com	Construction de coffrage à béton isolé (CBI)
Merdick McFarlane	Providence Bay Île Manitoulin	Contact @ Facebook	facebook.com/merdick.mcfarlane	Construction de coffrage à béton isolé (CBI)
Pat Taylor Contracting Inc	210, chemin Horseshoe Lake Sudbury	(705) 522-2736	ptce.ca	Construction de coffrage à béton isolé (CBI)
Quality Contracting	1191, avenue Lansing Sudbury	(705) 586-3622	qualitycontracting.ca	Installateur certifié <i>Window Wise</i>
Quantum Home Builders Inc	695, avenue Second Espanola	(705) 869-9935	quantumhomebuilders.ca	Construction de coffrage à béton isolé (CBI)
Sheppard Custom Building	93, rue Albert Mindemoya	(705) 377-4630	N/A	Construction avec panneaux structurels isolés (PSI)
South Shore Builders	Île Manitoulin	(705) 859-2238	southshorebuilders.ca	Certifié en science du bâtiment Mousse isolante de soja vaporisée Coffrage à béton isolé (CBI)
ÉVALUATIONS ÉNERGÉTIQUES				
CDCD Engineering Ltd.	303, rue Cedar Sudbury	(705) 674-8457	cdcdengineering.com	Évaluations énergétiques Thermopompes Stockage thermique
John R. Hamalainen Engineering Ltd.	2166, rue Armstrong Sudbury	(705) 522-5745	consultingengineers.ca	Géothermie Évaluations énergétiques Automatisation
The Mountain Electric Company	297, promenade Clear Lake Espanola	(705) 863-3210	tmecc.ca	Automatisation Évaluations énergétiques

INGÉNIERIE				
A2S Consulting Engineers	289, rue Cedar Sudbury	(705) 222-0420	a2sa.ca	Professionel agréé LEED®
CDCD Engineering Ltd.	303, rue Cedar Sudbury	(705) 674-8457	cdcdengineering.com	Stockage thermique Automatisation Évaluations énergétiques Thermopompes
John R. Hamalainen Engineering Ltd.	2166, rue Armstrong Sudbury	(705) 522-5745	consultingengineers.ca	Géothermie Évaluations énergétiques Automatisation
GÉOTHERMIE THERMOPOMPES				
Campeau Heating	2288, boulevard Lasalle Sudbury	(705) 560-2441	campeauheating.com	Géothermie
Climate Control Sudbury	311, promenade Harrison Sudbury	(705) 207-1320	climatecontrolsudbury.ca	Géothermie Thermopompes
Greater City Mechanical	2450, chemin Evans Val Caron	(705) 897-8499	greatercitymechanical.ca	Géothermie Thermopompes
Ingleton Sheet Metal Ltd	795, boulevard Kingsway Sudbury	(705) 674-1571	ingletonsheetmetal.ca	Thermopompes
Lavallee Plumbing and Heating Ltd	1732, chemin Radar Hanmer	(705) 693-9475	lavalleeplumbingandheating.com	Ventilateurs-récupérateurs de chaleur (VRC)
Manitoulin Geothermal	6084, rue King Mindemoya	(705) 377-6436	progasenergy.com/Geothermal	Géothermie
MWM Witherell Mechanical	74, promenade Mumford Lively	(705) 522-6445	smartenergycanada.ca	Géothermie Systèmes d'énergie solaire
Northern Air 669 Heat	1360, rue Kelly Lake Sudbury	(705) 669-4328	669-heat.com	Conception CVC Thermopompes
POSEURS DE MATÉRIAUX ISOLANTS				
Eco Insulation®	302, rue Black Lake Lively	(705) 692-3626	facebook.com/ecoinsulationsudbury	Isolant cellulosique Isolant soja
Fibron Insulations Inc	2018, boulevard Kingsway Sudbury	(705) 566-4912	fibron.ca	Isolant soufflé et mousse isolante vaporisée
Furoy's Insulation	2912-2, cour Poole Val Caron	(705) 897-2805	furoyinsulation.ca	Mousse isolante vaporisée
CERTIFIÉS PASSIVHAUS				
Ron Beck	Beck Construction Alban	Message @ Maison Passive Canada	passivehousecanada.silkstart.com/directory	Professionnel certifié Maison Passive Canada
Rob Fleury	Technologue Centreline Architecture	(705) 618 -1767	centrelinearchitecture.ca	Professionnel certifié Maison Passive Canada
Ken Ritari	Kince Home Improvements Naughton	(705) 207-0970	kincehome@gmail.com	Professionnel certifié Maison Passive Canada
SYSTÈMES D'ÉNERGIE SOLAIRE RÉSEAUX ÉLECTRIQUES AUTONOMES				

BRS Battery Ltd	3450, autoroute 144 Chelmsford	(705) 855-0473	brsbattery.com	Accumulateurs électriques Appareils 12V
Energy Logic Renewable Energy	463, boulevard Mead Espanola	(705) 662-8959	energylogic@eastlink.ca	Systemes d'énergies renouvelables
Enviro Energy	4853, route municipale 55 Whitefish	(705) 918-1825	enviroenergysolar.ca	Systemes d'énergies renouvelables
Manitoulin Off-Grid Systems	2304, chemin Government Providence Bay	(705) 859-2933	andreprobst@creativedesign.on.ca	youtube.com/watch?v=TI Awz7D5ydc
MWM Witherell Mechanical	74, promenade Mumford Lively	(705) 522-6445	smartenergycanada.ca	Géothermie Systemes d'énergie solaire
Nauss Plumbing & Heating	120, promenade McCulloch Espanola	(705) 869-1683	garnetplumbing@bellnet.ca	Systemes d'énergie solaire
Nauss Plumbing & Heating	2590, boulevard Lasalle Sudbury	(705) 566-2359	naussplumbing.ca	Systemes d'énergie solaire
Northshore Energy Outfitters	958, chemin Panache Lake Whitefish	(705) 618-5109	energy-outfitters.ca/home	Systemes d'énergie solaire Systemes éoliens Systemes hybrides
Pro Sol Propane & Solar Systems	3000, autoroute de Falconbridge Sudbury	(705) 560-3387	prosolenenergy.ca	Systemes d'énergie solaire Systemes éoliens
Solar Associates	1314, boulevard Lasalle Sudbury	(705) 521-1773	solarassociates.ca	Systemes d'énergie solaire Réseaux électriques autonomes
Raw Solar	5, croissant Westview Lively	(705) 618-0726	rawsolar.ca	Systemes d'énergie solaire Réseaux électriques autonomes
DÉVELOPPEMENT DURABLE AUTRES				
Yvon Champoux Inc	Notre-Dame-du-Nord Québec	1-877-823-2253	maisonschampoux.com	Maisons écoénergétiques préfabriquées
Electric Vehicles of Greater Sudbury	facebook.com/evsudbury	(705) 561-1397	evsudbury@gmail.com	Promotion de véhicules plus écologiques
Manitoulin Permaculture	facebook.com/manitoulinpermaculture	N/A	manitoulinpermaculture.com	Développement durable Serres 4-saisons

Ce répertoire est en évolution constante. Si vous désirez ajouter votre entreprise ou vos services qualifiés sobres en carbone, veuillez contacter reThink Green au info@rethinkgreen.ca.

The background is a solid green color with a subtle gradient. It is decorated with several circular patterns of varying sizes. Each pattern consists of a central white circle, surrounded by a ring of small, interconnected triangles forming a mesh-like structure. This ring is further enclosed by a dashed white line. The patterns are scattered across the page, with some being larger and more prominent than others.

**Projet en partenariat sur les compétences relatives aux bâtiments à faible
empreinte carbone (CBFEC) de Sudbury et Manitoulin 2018**

reThink Green

Planification en main-d'œuvre de Sudbury & Manitoulin