



Projet pilote sur le rendement énergétique NET ZÉRO R-2000

HABITAT STUDIO MCKERNAN



Edmonton (Alberta)



DESCRIPTION du projet

Ressources naturelles Canada (RNCan) a piloté un projet de démonstration national visant à faire participer l'industrie de la construction résidentielle à la conception et à la construction de maisons à énergie nette zéro. L'objectif était de mettre en valeur le leadership de l'industrie dans la réalisation d'un objectif aussi ambitieux tout en offrant des maisons attrayantes sur le marché.

RNCan a mis en place un cadre de performance énergétique garantissant une évaluation cohérente et transparente des maisons. Les exigences du projet pilote étaient basées sur le programme d'habitation à haute performance R-2000 de RNCan, un programme haut de gamme et bien établi au Canada.

Ce projet a vu la construction de 26 maisons prêtes à l'énergie nette zéro ou à énergie nette zéro. Une maison à consommation énergétique nette zéro est une maison qui produit autant d'énergie qu'elle en consomme annuellement. La construction de la maison a pris fin en mai 2015.

Le CONSTRUCTEUR : HABITAT STUDIO

Habitat Studio est un vétéran dans la construction de maisons à consommation énergétique nette zéro; il en avait déjà construit dix en 2015. Leur maison à consommation énergétique nette zéro de Riverdale a déjà été présentée dans le cadre de l'initiative de démonstration d'habitat durable EQUilibrium^{MC} du projet de démonstration de la Société canadienne d'hypothèques et de logement.



la maison McKernan : première maison à consommation énergétique nette zéro au Canada dans le cadre du projet pilote sur le rendement énergétique net zéro R-2000 de RNCAN.



Abordabilité

Les maisons à consommation énergétique nette zéro de McKernan coûtent entre 40 000 \$ et 50 000 \$ de plus que les maisons construites conformément au Code du bâtiment dans le même secteur. À Edmonton, en Alberta, cela représente une augmentation de 10 % par rapport au prix d'une maison type.

Principales CARACTÉRISTIQUES

Cote ÉnerGuide de **0**

GJ/an



Combles :

cellulose soufflée R-80



Murs extérieurs :

matelas isolant R-24 + cellulose c.i. R-17



Sous-sol :

murs : PSE 2 po de type 1 + matelas isolant R-22
sous la dalle : PSE 4 po de type 2



Fenêtres :

triple vitrage, verre à faible émissivité, rempli d'argon



VRC :

efficacité de 84 % à 0 °C et 72 % à -25 °C



Étanchéité à l'air :

0,43 RAH à 50 Pa



Chauffage et climatisation des locaux :

thermopompe à air, 7,83 CPSC/18 SEER
+ système électrique d'appoint



Chauffage de l'eau :

chauffe-eau à thermopompe hybride, FE 3,27;
récupération de la chaleur des eaux de drainage, de 42 % d'efficacité



Consommation annuelle d'énergie calculée :

44,02 GJ

Cette maison consomme ~65 % moins d'énergie que la maison de référence.



Production d'électricité :

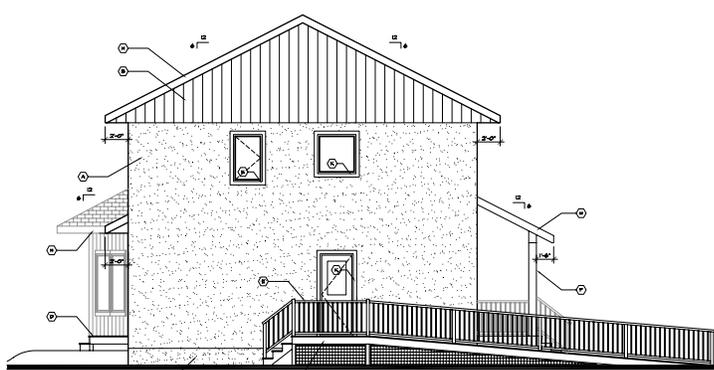
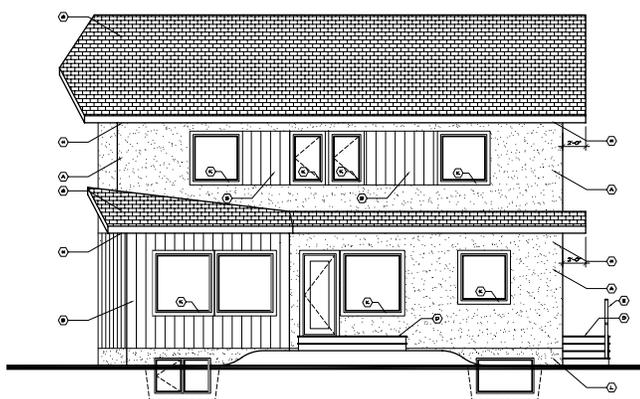
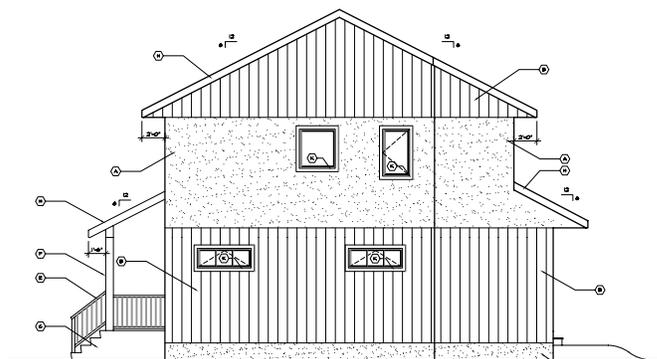
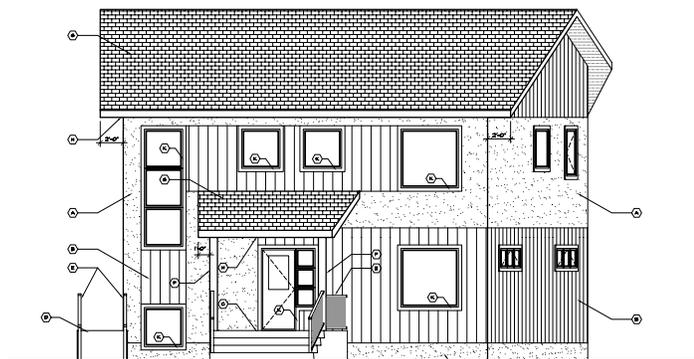
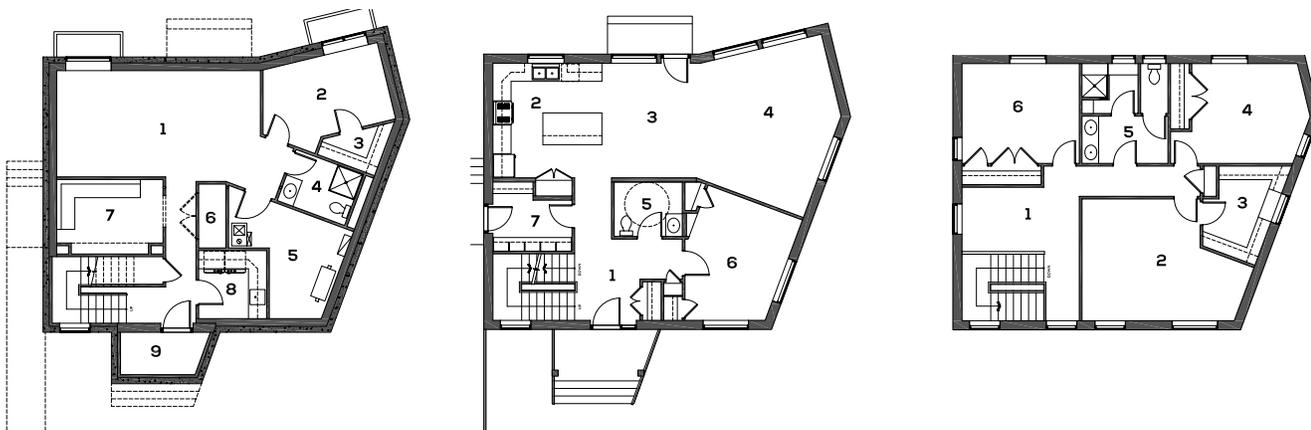
système solaire photovoltaïque de >10 kW,
39 panneaux de 275 W chacun, production
annuelle d'énergie calculée 45,02 GJ



Consommation annuelle d'énergie nette estimée :

-1 GJ

La MAISON



Rangée 1 – plan du sous-sol, plan du rez-de-chaussée, plan du premier étage

Rangée 2 – élévation avant, élévation droite

Rangée 3 – élévation arrière, élévation gauche

Remarque : Les élévations peuvent différer de la maison telle que construite.

Résumé TECHNIQUE

Habitat Studio, Edmonton (Alberta)		
Caractéristiques du site		
Emplacement	Edmonton (Alberta)	
Type de site	Nouvel aménagement en banlieue	
Conditions de conception		
Nombre d'occupants	2 adultes, 1 enfant ¹	
Degrés-jours de chauffage ²	5 120	
Description du bâtiment		
Type : Résidence individuelle non attenante de 2 étages		
Surface du plancher (y compris le sous-sol)	274,50 m ²	
Volume chauffé	762,10 m ³	
Superficie plafond	93,14 m ²	
Superficie des murs extérieurs	182,31 m ²	
Superficie totale des fenêtres	32,61 m ²	
Caractéristiques thermiques	Valeur effective	Valeur nominale
Combles	RSI 14,91	Cellulose soufflée R-80
Murs extérieurs	RSI 6,97	Cellulose à compactage dense R-40
Murs du sous-sol	RSI 1,37	PSE 2 po de type 1 + matelas isolant R-22
Fenêtres (valeur moyenne)	RSI 0,85	Triple vitrage, verre à faible émissivité, rempli d'argon
Sous-sol	RSI 2,80	PSE 4 po de type 2 R-16
Niveau d'étanchéité à l'air mesuré	0,43 renouvellement d'air par heure à 50 Pa	
Rendement du bâtiment (consommation annuelle d'énergie)³		
Chauffage des locaux	15,85 GJ	
Chauffage de l'eau	3,21 GJ	
Éclairage, appareils ménagers et autres charges électriques	22,99 GJ	
Ventilation mécanique	1,55 GJ	
Climatisation des locaux	0,42 GJ	
Consommation annuelle d'énergie calculée	44,02 GJ	
Production d'énergie calculée⁴	45,02 GJ	
Consommation annuelle d'énergie nette (consommation – production)	-1,00 GJ	
Système de cote ÉnerGuide (SCE)	0* GJ	

1 Les hypothèses concernant les occupants sont fondées sur le système de cote ÉnerGuide, version 15.

2 Les données concernant les degrés-jours de chauffage proviennent du Code national du bâtiment.

3 Le rendement du bâtiment a été modélisé à l'aide de HOT2000, version 11.2.

4 La production annuelle d'énergie calculée tient compte de la contribution des systèmes de production d'énergie admissibles. Cette maison n'utilise que la technologie solaire photovoltaïque comme système de production d'énergie pour la production d'électricité.

* Cette maison a été conçue pour produire plus d'énergie qu'elle n'en consomme en une année.

Liste de sélection de la norme R-2000

Qualité de l'air intérieur

QAI002 Menuiserie préfabriquée, meubles et comptoirs

Tous les éléments de menuiserie préfabriquée, y compris les boiseries, les battants de fenêtres, les plinthes, les lambris et les placards encastrés, doivent présenter une faible teneur en composé organique volatil (COV), conformément à la certification ECOLOGO ou GREENGUARD. Les armoires et les meubles-lavabos doivent être faits en bois massif ou en produits ligneux manufacturés. S'ils sont constitués de produits ligneux manufacturés, les produits doivent répondre à l'un ou l'autre des critères suivants :

- ◆ ils doivent être constitués de panneaux de fibres ou de panneaux de particules sans urée-formaldéhyde répondant à la norme européenne E-1 ou à la norme HUD, 24CFR, partie 3280.308;
- ◆ toutes leurs surfaces exposées doivent être scellées avec un produit d'étanchéité à faible teneur en COV, conformément à la certification Green Seal, ECOLOGO ou GREENGUARD.

QAI003 Revêtement de sol

Tapis et sous-tapis

Exception faite des indications ci-après, les tapis et le sous-tapis utilisés ensemble dans la maison doivent répondre à l'un ou l'autre des critères suivants :

- ◆ le tapis doit être étiqueté conformément au programme Green Label de l'Institut canadien du tapis et le sous-tapis doit être étiqueté conformément au programme Green Label Plus du Carpet and Rug Institute;
- ◆ un tapis ne portant pas l'étiquette Green Label ou un sous-tapis ne portant pas l'étiquette Green Label Plus ne doit pas couvrir plus de 10 % de la surface de plancher intérieure, y compris la surface de plancher du sous-sol. Lorsque des tapis sont utilisés au sous-sol, la dalle doit être isolée à l'aide d'un isolant R-10 minimalement, être chauffée ou n'avoir aucun contact direct entre le tapis et le plancher de béton.

Surfaces dures

Tous les revêtements de sol à surface dure, comme le bambou, le liège, le stratifié, la pierre souple (revêtement), le carrelage et le bois, doivent présenter une faible teneur en COV, conformément à la certification ECOLOGO ou GREENGUARD. Le parquet doit provenir d'une source durable, déterminée par un tiers conformément au Programme de

reconnaissance des certifications forestières (international) ou le Forest Stewardship Council.

Remarque : Le tapis vinylique ne doit pas être utilisé.

Sous-couche

Toutes les sous-couches de revêtement de sol en particules doivent répondre à l'un ou l'autre des critères suivants :

- ◆ la norme européenne E-1 ou la norme ANSI A208.1-1993, tableau B;
- ◆ avoir toutes les surfaces scellées avec un produit d'étanchéité à faible teneur en COV, conformément à la certification ECOLOGO ou GREENGUARD, ou être préfinies.

Colles pour revêtements de sol

Toutes les colles utilisées pour les revêtements de sol doivent avoir une faible teneur en COV, conformément à la certification Green Seal, ECOLOGO ou GREENGUARD.

QAI004 Isolation

Les matériaux isolants rigides et les isolants en vrac faits de cellulose doivent avoir une faible teneur en COV, conformément à la certification ECOLOGO ou GREENGUARD. Les matériaux isolants rigides comprennent le polystyrène extrudé, le polyisocyanurate avec ou sans côtés réfléchissants, le polystyrène expansé et la mousse vaporisée. Les isolants fibreux (p. ex. de type matelas et rouleau, en vrac ou semi-rigide [fibre de verre et laine minérale]) doivent être exempts de formaldéhyde, conformément à la certification ECOLOGO ou GREENGUARD.

Efficacité énergétique

EE001 Appareils ménagers écoénergétiques

Une laveuse, un lave-vaisselle et un réfrigérateur certifiés ENERGY STAR® doivent être compris dans la vente de la maison.

EE004 Réduction de la consommation d'énergie de la maison

La consommation d'énergie prévue est d'au moins 15 % inférieure à l'objectif énergétique R-2000, conformément à la clause 5.1.2 de la norme R-2000.

EE005 Prêt pour le solaire

La maison doit être construite conformément aux directives « Prêt pour le solaire pour chauffe-eau solaire domestique et installations photovoltaïques » de RNCAN.

Intendance environnementale

IE003 Gestion sur place des déchets de construction

Fournir des bacs sur place destinés à la récupération du bois, du carton, du métal et des rebuts dans le cadre d'un plan écrit général de gestion des déchets de construction sur place.

Remarque : Cette exigence peut également être satisfaite par la prestation d'un service de réacheminement des déchets assurée par un tiers.

IE004 Gestion sur place des déchets de construction

Réutiliser les déchets de construction sur place ou ailleurs, par exemple en transformant les déchets de défrichage en paillis et/ou en broyant les rebuts de bois appropriés.

IE007 Utilisation de bois provenant de forêts gérées de manière durable

L'utilisation de bois de construction provenant de forêts gérées de manière durable certifié par un tiers en vertu du Programme de reconnaissance des certifications forestières (PFEC) international ou du Forest Stewardship Council (FSC) pour l'ensemble des composants de la structure principale.

Gestion des ressources

GR001 Utilisation de technologies de conservation du bois

Les mesures suivantes doivent être utilisées en grande partie (80 % ou plus) pour l'application donnée :

a) Utiliser au moins quatre techniques avancées (ingénierie optimisée) issues de pratiques exemplaires pour bâtir la charpente de la maison, par exemple :

- ◆ colombages de 2 x 6 espacés de 600 mm (24 po) au centre;
- ◆ espacement des fermes de toit jusqu'à 600 mm (24 po) au centre;
- ◆ coins à deux colombages;
- ◆ sablières simples;
- ◆ élimination des poteaux nains et des potelets;
- ◆ linteaux d'ingénierie; et
- ◆ solives simples, si possible;

b) bois de charpente à assemblage par entures multiples ou bois d'ingénierie.

GR002 Utilisation des technologies de conservation du bois

Importante utilisation de plancher d'ingénierie (80 % ou plus).

GR006 Revêtement extérieur

Utiliser un système d'écran pluvial (c. à d. qui sépare le revêtement extérieur du revêtement intermédiaire des murs et qui comprend une surface de drainage).

GR007 Toiture

Utiliser un matériau de couverture pour les toits inclinés qui a une durabilité minimale de 35 ans et est recyclable.

GR008 Isolation

Le produit ou la combinaison de produits choisis doivent être utilisés dans l'ensemble de l'enveloppe du bâtiment.

Fibre de verre (matelas, rouleau, en vrac ou semi-rigide) : doit être certifiée par une tierce partie comme atteignant ou excédant 70 % de contenu recyclé

Cellulose : doit être certifiée par une tierce partie comme atteignant ou excédant 80 % de contenu recyclé

Laine de roche (matelas, rouleau ou semi-rigide) : doit être certifiée par une tierce partie comme atteignant ou excédant 40 % de contenu recyclé

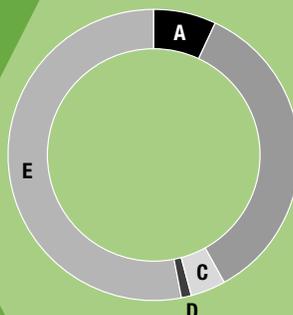
Isolation en panneaux de mousse : L'isolant de polystyrène extrudé doit être certifié par une tierce partie comme atteignant ou excédant 20 % de contenu recyclé. L'isolant de mousse de polystyrène expansé et l'élément de mousse de polystyrène expansé dans un coffrage de béton isolé doivent être certifiés comme atteignant ou excédant 10 % de contenu recyclé

Mousse vaporisée : doit être certifiée par une tierce partie comme atteignant ou excédant 5 % de contenu recyclé

Le RENDEMENT

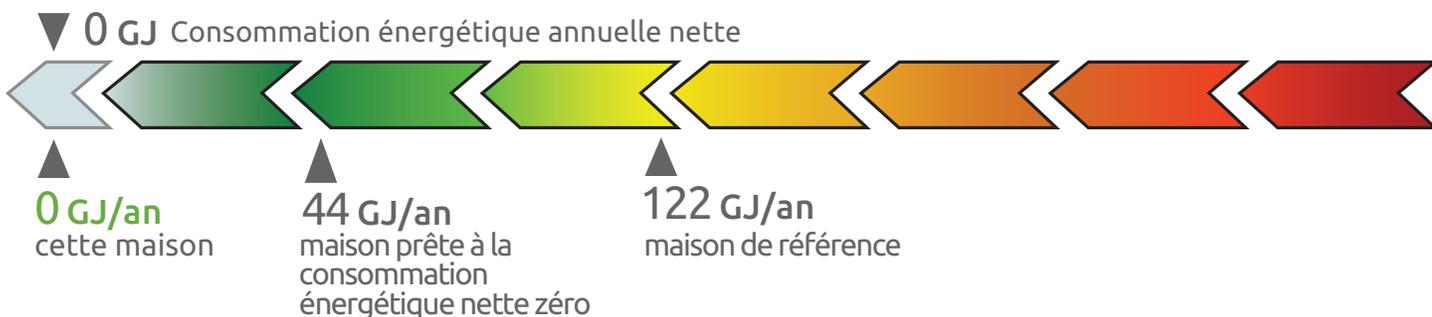


Consommation d'énergie selon l'utilisation



A	Chauffage de l'eau	7 %
B	Chauffage des locaux	35 %
C	Ventilation	4 %
D	Climatisation des locaux	1 %
E	Charges électriques de base (appareils ménagers, éclairage, etc.)	53 %

Les données sur le rendement de la maison fournies par les occupants démontrent qu'elle peut produire plus d'énergie qu'elle n'en consomme. Les données de 2016 montrent que cette maison a consommé environ 35 GJ et en a produit environ 39 sur une période d'un an, soit une consommation énergétique nette annuelle de -4 GJ.



Cette étude de cas a été préparée par buildABILITY Corporation pour le compte de l'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada en 2016. Ressources naturelles Canada et ses employés ne formulent aucune garantie, expresse ou implicite, et n'assument aucune responsabilité juridique quant à l'exactitude, à l'intégralité ou à l'utilité de son contenu. Les références faites à tout produit, processus, service ou toute organisation ne signifient pas nécessairement que Ressources naturelles Canada les approuve, recommande ou privilégie. Les points de vue et les opinions que les auteurs expriment dans cette étude ne reflètent pas nécessairement ceux de Ressources naturelles Canada.

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit, intégralement ou partiellement, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques, mais non commerciales, sans frais ni autre autorisation, à moins d'avis contraire. Nous vous demandons cependant d'exercer une diligence raisonnable en veillant à ce que le matériel reproduit soit exact. Veuillez indiquer le titre complet du matériel reproduit ainsi que le nom de l'organisation qui en est l'auteur; indiquez également que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par Ressources naturelles Canada, et que la reproduction n'a pas été effectuée en collaboration avec le ministère ou avec l'approbation de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales sont interdites, sauf avec l'autorisation écrite de Ressources naturelles Canada. Pour en savoir plus, communiquez avec le ministère à nrcan.copyrightdroitdauteur.nrcan@canada.ca.

ÉnerGuide et HOT2000 sont des marques officielles de RNCAN.

La marque ENERGY STAR® est administrée et promue au Canada par Ressources naturelles Canada. Utilisée avec permission.

N° de cat. M134-57/5-2018F-PDF
ISBN 978-0-660-28475-0

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Ressources naturelles, 2019