

Étude de cas 2 Rue Bellingham

RÉSUMÉ : Cette étude de cas porte sur une maison qu'un entrepreneur de la région a construite pour lui-même (voir la figure 1). L'une des caractéristiques principales de cette maison est le mur extérieur à double ossature, composé d'un mur structural en poteaux de 38x140 mm (2x6 po) et d'un mur intérieur en poteaux de 38x89 mm (2x4 po), entre lesquels a été soufflée une lame de mousse de polystyrène expansé de type IV de 51 mm (2 po) d'épaisseur. L'entrepreneur a également utilisé un système hybride



Figure 1 : Maison SuperGreen à Whitehorse (Yukon)

de haute efficacité au gaz propane pour le chauffage des locaux et de l'eau.

Pourquoi SuperGreen¹?

Commentaires du constructeur et

des occupants : Cet entrepreneur et

constructeur d'habitations a

construit une dizaine de maisons

individuelles à haut rendement

énergétique au cours des

10 dernières années. Toutes

comportent des murs et des

valeurs R comparables.

L'entrepreneur construit

généralement sur commande, mais il

a déjà construit des maisons sans

commande dans le passé.

La maison décrite dans la présente étude de cas est celle de l'entrepreneur. Celui-ci souhaitait construire sa propre maison SuperGreen pour des raisons d'efficacité énergétique, d'habitabilité et d'économie de coûts d'occupation et de chauffage. Au moment de la préparation de cette étude de cas, le propriétaire occupait sa maison SuperGreen depuis un mois. Il vivait auparavant dans une maison de facture plus ancienne à Whitehorse.

L'entrepreneur a fait dresser les plans par un dessinateur de la région. Peu de recherches ont été nécessaires, puisque la construction à haute efficacité énergétique est « chose courante de nos jours ». L'accent a été mis sur l'isolation, le système de chauffage et des produits éconergétiques, comme les diodes électroluminescentes, qui ont également une plus longue vie utile.

Selon l'entrepreneur, les gens ont le choix entre dépenser leur argent en chauffage ou sur une isolation à valeur R élevée. Il estime que les gens sont généralement au courant des compromis qui doivent être faits entre la construction de l'enveloppe du bâtiment et les coûts de chauffage, mais qu'ils sont aussi réticents à payer plus cher pour une maison extrêmement bien isolée.

Emplacement : Cette habitation SuperGreen est située dans le lotissement de Whistle Bend à Whitehorse (Yukon).

¹ SuperGreen est une norme de construction d'habitations à haut rendement énergétique de la Société d'habitation du Yukon.

Équipe de conception et de construction : Les ouvriers qualifiés qui ont construit cette maison ont travaillé en équipe, de manière efficace et concertée. En général, ils discutent des détails avec les clients et marquent leurs décisions sur les murs. Cette méthode semble fonctionner.

Type d'habitation : Grande maison individuelle à deux étages de 427 m² (4 600 pi²) avec sous-sol fini et garage attenant chauffé.

Détails techniques

Enveloppe du bâtiment

- Murs (voir la figure 2) : en poteaux de 38x140 mm (2x6 po) avec isolant de fibre de verre en matelas dans les cavités; ossature intérieure en poteaux de 38x89 mm (2x4 po) avec isolant de fibre de verre; 51 mm (2 po) de mousse de polystyrène expansé de type IV entre les deux murs. Valeur RSI effective de 7 (R40).
- Plafond : fermes à talons relevés, vide sous toit ventilé, cellulose soufflée. Valeur RSI effective de 12 (R70).
- Fondations (voir la figure 3) : en bois traité, murs en poteaux de 38x184 mm (2x8 po), pare-vapeur en polyéthylène; mur intérieur en poteaux de 38x89 mm (2x4 po). Isolant en matelas de fibre de verre. Valeur RSI effective de 6,7 (R38).

HOUSE REPORT #2 WALL SECTION

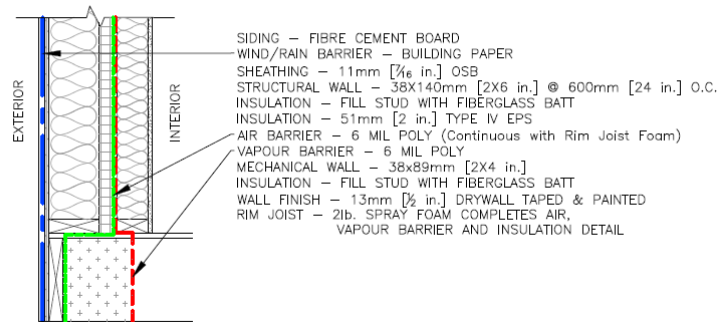
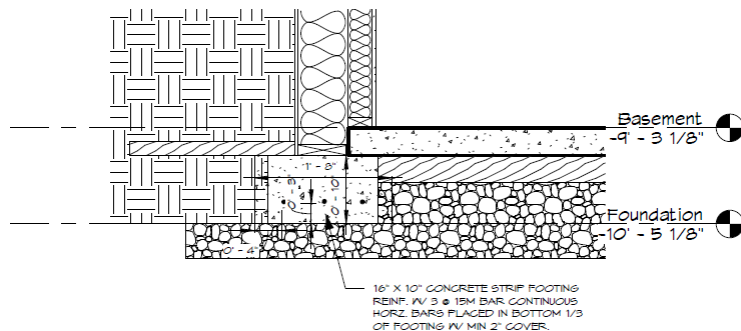


Figure 2 : Section de mur



isolée.

Figure 3 : Section des fondations

- Plancher de fondations (voir la figure 3) : 100 mm (4 po) de mousse de polystyrène expansé de type IV sous la dalle de béton. Valeur RSI de 3,5 (R20).
- Fenêtres : en vinyle, fixes et à battants, triple vitrage, lame d'argon, enduit de faible émissivité.
- Portes : 3 portes en acier isolées à la mousse de polyuréthane, 1 porte principale en fibre de verre

Systèmes mécaniques

- Chauffage des locaux : système primaire – chaudière au gaz propane Navien America d'efficacité de 91 % (conforme à la norme CSA P.9-11), système de chauffage à eau chaude par rayonnement à partir du sol.
- Ventilation : ventilateur récupérateur de chaleur (VRC) Vanee 1001, réseau complet de conduits, ERS de 67 % à -25 °C (-13 °F), équilibré à 66 L/s (140 pi³/min) à haut régime et à 41 L/s (87 pi³/min) à faible régime.
- Eau chaude : chauffe-eau instantané au gaz propane.

Leçons apprises

S'il pouvait revenir en arrière, le propriétaire aurait conçu une maison plus petite. Elle est trop grande pour ses besoins personnels.

Il n'a pas employé le Système de cote ÉnerGuide, car il en a appris l'existence trop tard. La prochaine fois, il consulterait tôt dans le processus des personnes sachant évaluer les plans au moyen des critères du Système afin de trouver les meilleures façons d'atteindre ses objectifs d'efficacité énergétique.

La localisation des fuites d'air s'est révélé le plus grand défi. Le propriétaire a relaté comment il a inspecté la maison de long en large pour détecter et colmater les fuites d'air. « C'est un très long processus. » Il a également une connaissance des murs à double ossature, qu'il apprécie peu cependant. Il est d'avis que l'assemblage mural utilisé pour cette maison était le meilleur disponible, car il élimine les ponts thermiques.

Le propriétaire apprécie la solidité des murs de fondation en poteaux de 38x184 mm (2x8 po) sous le niveau du sol, mais il aurait substitué des coffrages à béton isolants au bois traité si son budget le lui avait permis.

Pour le plafond, le propriétaire estime que la cellulose soufflée est un produit économique de qualité qui permet d'atteindre une valeur RSI élevée.

Le propriétaire souhaitait depuis longtemps faire l'essai d'une chaudière, et celle-ci le satisfait. En outre, le gaz propane est moins polluant que le mazout et son entreposage et son utilisation posent moins de risques pour l'environnement. Il ne choisirait jamais un appareil de chauffage électrique en raison des coûts d'utilisation.

Au chapitre des fenêtres, ni le produit acheté (choisi en raison de la gamme de couleurs de cadres offerte – figure 4), ni le service à la clientèle du fabricant n'ont répondu aux attentes du propriétaire. Pour un prochain projet, il choisirait des fenêtres fabriquées dans la région, qui sont maintenant offertes dans une gamme de couleurs.



Figure 4 : Fenêtres

Le propriétaire estime que les économies à long terme d'une maison SuperGreen amortiront le coût initial supplémentaire, mais il croit également que le coût de construction plus élevé peut être un facteur limitant au stade du prêt hypothécaire pour certaines personnes qui envisagent une habitation SuperGreen. Selon lui, de nombreux constructeurs savent comment obtenir des valeurs R élevées, mais leurs clients cherchent à réduire au minimum les coûts de construction.

Autres caractéristiques d'efficacité énergétique et de durabilité

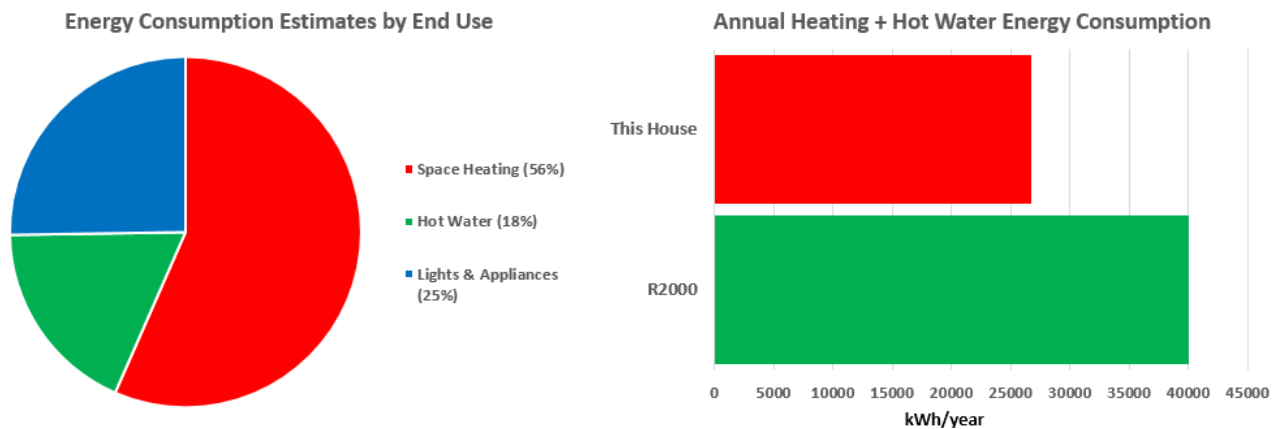
- Éclairage : environ 60 % des luminaires sont à diodes électroluminescentes, et les autres sont à ampoules à incandescence.
- Tous les appareils sont homologués ENERGY STAR^{MD} (ronds au propane, four électrique).

Rendement de la consommation énergétique

La cote ÉnerGuide est une mesure du rendement énergétique d'une habitation. Le programme ÉnerGuide a été mis sur pied vers le milieu des années 1990. La cote est calculée au moyen d'une simulation informatique (HOT2000), qui utilise les paramètres réels du bâtiment, comme les valeurs de résistance thermique, l'efficacité des équipements mécaniques et l'étanchéité à l'air, ainsi que des paramètres standardisés d'occupation pour la charge des appareils électriques, la consommation d'eau chaude et les réglages du thermostat. La figure ci-dessous montre la répartition de la consommation énergétique de l'habitation présentée dans cette étude de cas.

Le programme R2000, créé dans les années 1980, est la référence en matière de construction résidentielle de haute efficacité énergétique au Canada. Il a été mis à jour dernièrement mais, dans la présente étude, l'habitation a été comparée à l'ancienne norme, selon laquelle une habitation jugée efficace obtient une cote ÉnerGuide de 80 ou plus.

Cote ÉnerGuide : 86



Latitude de l'habitation	60,5°N
Degrés-jours de chauffage par année	>6 000 DJC (°C)
Température moyenne en janvier	-16,2 °C (2,8 °F)
Température de calcul pour le chauffage en janvier	-41 °C (-43 °F)
Charge nominale du système de chauffage	17 kW (58 006 BTU/h)
Superficie chauffée, rez-de-chaussée et étages	269 m ² (2 872 pi ²)
Superficie chauffée, sous-sol fini	135 m ² (1 452 pi ²)
Aire habitable totale	404 m ² (4 324 pi ²)
Superficie au sol	198 m ² (2 134 pi ²)
Aire de fenêtrage	38 m ² (412 pi ²)
% de fenêtres face au sud	31 %
Taux de fuite d'air à -50 Pa (<i>en fonctionnement réel</i>)	0,4 RA/h
Surface de fuite équivalente à -10 Pa (<i>en fonctionnement réel</i>)	131 cm ² (20 po ²)
Consommation annuelle d'énergie par m ²	78 kWh/m ²
Consommation annuelle totale d'énergie projetée	31 314 kWh/an* (10 028 kWh/an + 2 998 L propane/an)
Rendement réel comparativement aux factures des occupants	Données non disponibles – habitation occupée depuis moins d'un an au

**kWh est un équivalent en kWh qui fait la somme du contenu énergétique du combustible et de l'énergie électrique consommée. Le gaz propane a un contenu énergétique de 7,1 kWh/L.*

Ce projet a été financé par la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) et le Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE) de Ressources naturelles Canada (RNCAN). Les opinions exprimées dans le rapport sont celles de l'auteur (des auteurs) et ne reflètent pas nécessairement les opinions de la SCHL ou RNCAN. La contribution financière de la SCHL et RNCAN à la publication de ce rapport ne constitue nullement une approbation de son contenu.