

Étude de cas 5 Chemin Carpiquet

RÉSUMÉ : Cette étude de cas porte sur une maison qu'un entrepreneur a construite pour son fils (voir la figure 1). Elle comporte un mur extérieur en poteaux de 38x89 mm (2x4 po), dont les cavités sont isolées avec des billettes de polystyrène expansé doublées de panneaux de polystyrène expansé de 5 cm (2 po), et un mur intérieur en poteaux de 38x89 mm (2x4 po) isolé à la laine minérale. Cette conception simple



Figure 1 : Maison SuperGreen, Whitehorse (Yukon)

facilite l'étanchéisation à l'air. La maison est chauffée avec des plinthes électriques.

Le constructeur a fait appel au soutien technique de la Société d'habitation du Yukon pour prendre connaissance des nouveautés, puis a fait des recherches sur Internet pour en arriver à une conception de son cru. Il a fait la plomberie lui-même et a engagé un électricien et un poseur de carreaux, qu'il recommanderait tous deux. Il a fait tous les plans. Il donnait ses instructions, après quoi on discutait des détails au besoin.

Le constructeur n'a pas fait la simulation du Système de cote ÉnerGuide, mais il a suivi quelques conseils d'un spécialiste en énergie. Il est satisfait du processus et réutiliserait ce concept.

Selon le constructeur, la construction SuperGreen revient moins cher quand on compare les économies de combustible à long terme aux coûts additionnels d'isolation, tout en soulignant qu'il ne peut se prononcer que sur son approche personnelle de SuperGreen, et non sur celle des autres.

Emplacement : Cette maison SuperGreen est située sur un terrain intercalaire du quartier

Pourquoi SuperGreen¹?

Commentaires du constructeur et des occupants : Le constructeur a justifié son adoption de SuperGreen en termes simples : « Construire une maison, c'est beaucoup de travail. Autant le faire correctement, et économiser le plus d'énergie et d'argent possible dans le chauffage. » Il a donc mis l'accent sur l'isolation et la qualité des fenêtres.

Le constructeur a fait appel au soutien technique de la Société d'habitation du

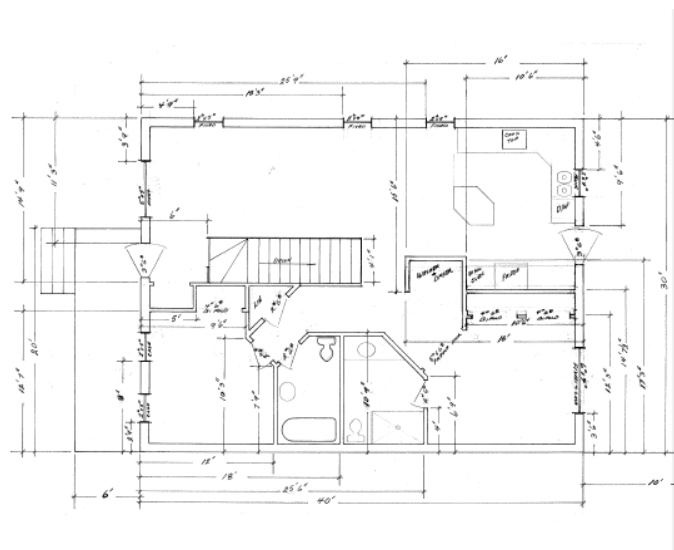


Figure 2 : Plan du rez-de-chaussée

¹ SuperGreen est une norme de construction d'habitation du Yukon.

Takhini North à Whitehorse (Yukon).

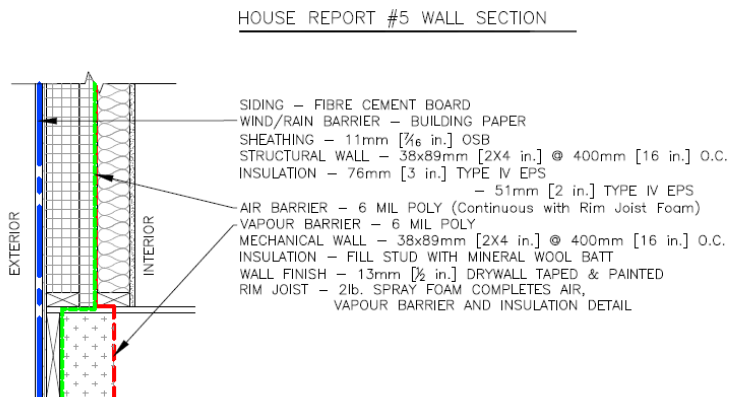
Équipe de conception et de construction : L'entrepreneur a fait quelques travaux préliminaires avec l'équipe de construction dans le but d'incorporer efficacement les méthodes de construction SuperGreen.

Type d'habitation : Bungalow de taille modeste de 223 m² (2 400 pi²) en incluant le sous-sol fini. Aucun garage attenant ni appartement accessoire (voir la figure 2).

Détails techniques

Enveloppe du bâtiment

- Murs (voir la figure 3) : mur extérieur en poteaux de 38x89 mm (2x4 po) rempli de mousse de polystyrène expansé de type IV, plus un revêtement continu de panneaux de polystyrène expansé de type IV et un pare-air/pare-vapeur, doublé d'un mur intérieur en poteaux de 38x89 mm (2x4 po) isolé à la laine minérale. Valeur RSI effective de 6,3 (R36).
- Plafonds : fermes à talons relevés, vide sous toit ventilé, isolant en fibre de verre. Valeur RSI totale de 12,3 (R70).



- Fondations : demi-sous-sol en rez-de-jardin, murs identiques aux murs du rez-de-chaussée, sauf que le mur extérieur est en poteaux de 38x140 (2x6 po).

- Plancher de fondations : solives de plancher en bois traité avec polystyrène expansé de type IV dans les cavités.

- Fenêtres : fixes et à battants, à triple vitrage, à lame

d'argon et à faible émissivité (fabriquées en Alberta).

- Portes : en métal, remplies de mousse de polyuréthane.

Systèmes mécaniques

- Chauffage des locaux : plinthes électriques.
- Ventilation : ventilateur récupérateur de chaleur (VRC) Eneready Diamond E, réseau complet de conduits, ERS de 70 % à -25 °C (-13 °F), équilibré à 54 L/s (114 pi³/min) à haut régime et à 24 L/s (50 pi³/min) à bas régime.
- Eau chaude : chauffe-eau électrique à réservoir.

Leçons apprises

Le concept très simple n'a posé aucune difficulté majeure : les plans étaient faits et le constructeur avait une idée claire des travaux à accomplir.

Les murs ont été conçus de manière à s'assembler rapidement, à avoir une bonne résistance thermique et à ne laisser pénétrer aucune humidité risquant de causer l'apparition de moisissure. Ce système facile à construire a permis de bâtir une maison très étanche à l'air sans grand effort. Le constructeur avait été

témoin de l'érection d'assemblages muraux superisolés et souhaitait simplifier le processus pour son chantier.

Il a commencé par bâtir un mur structural en poteaux de 38x140 mm (2x6 po) pour le sous-sol à fondations en bois. Les cavités ont été remplies de billettes en mousse de polystyrène expansé. Il a ensuite posé des panneaux de polystyrène expansé de 5 cm (2 po) sur la face intérieure du mur, puis un pare-air/pare-vapeur sur la face intérieure des panneaux. Il a ensuite adossé au pare-air/pare-vapeur un mur intérieur en poteaux de 38x89 mm (2x4 po) pour la plomberie et l'électricité. Les cavités de ce mur ont été remplies de laine minérale en matelas d'une valeur RSI de 2,5 (R14).



Figure 4 : Fenêtre et porte extérieure

Les murs du rez-de-chaussée ont été construits de la même manière, sauf que le mur structural est fait en poteaux de 38x89 mm (2x4 po).

Les fenêtres ont été commandées auprès d'un fabricant albertain en raison de leur garantie de 25 ans. Les portes ont été achetées dans la région (voir la figure 4).

Au plafond, une feuille de polyéthylène a été placée sur la face intérieure des fermes, puis des fourrures de 38x64 mm (2x3 po) ont été ajoutées, dont les cavités ont été remplies d'isolant en matelas de fibre de verre d'une valeur RSI de 1,4 (R8). Il a ensuite ajouté lui-même des matelas de fibre de verre dans le vide sous toit. Ce fut un travail fastidieux, mais le constructeur ne fait pas confiance aux isolants soufflés.

L'isolation du plancher des fondations a été simple, et le constructeur répéterait l'expérience.

Le constructeur a opté pour le chauffage électrique, car celui-ci est efficace à 100 % (1 kW d'électricité égale 1 kW de chaleur), peu coûteux à installer et ne nécessite presque pas d'entretien.

Autres caractéristiques d'efficacité énergétique et de durabilité

- Dispositifs de commande : thermostat programmable.
- Éclairage : lampes à DEL, détecteurs de mouvement à l'extérieur sous les débords de toit, à l'arrière, à l'avant et sur les côtés de la maison.
- Électroménagers : tous les appareils sont homologués ENERGY STAR^{MD}.

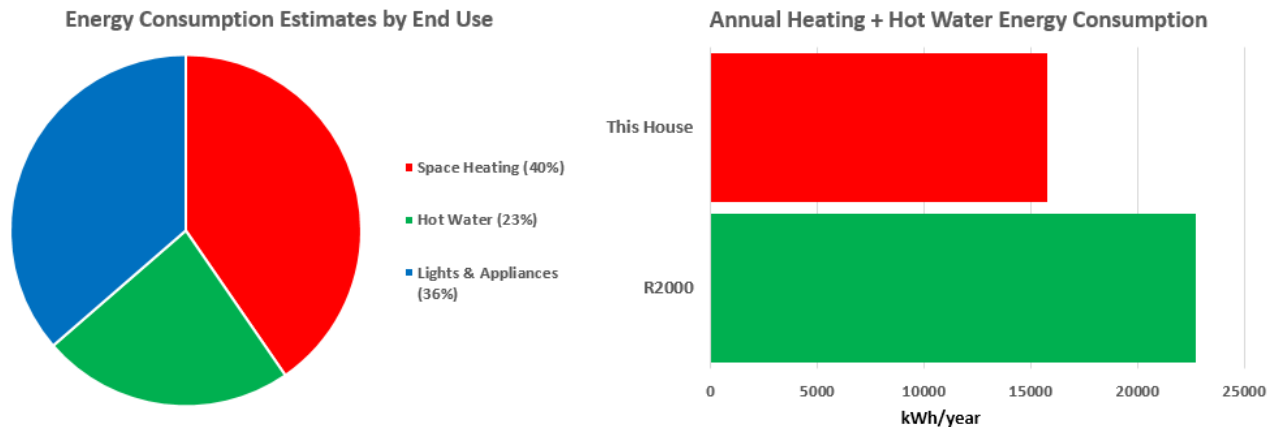
Rendement de la consommation énergétique

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 : 85



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	8,5 kW (29 003 BTU/h)
Superficie chauffée, rez-de-chaussée et étages	99 m ² (1 064 pi ²)
Superficie chauffée, sous-sol fini	99 m ² (1 064 pi ²)
Aire habitable totale	198 m ² (2 128 pi ²)
Superficie au sol	112 m ² (1 200 pi ²)
Aire de fenêtrage	17 m ² (183 pi ²)
% de fenêtres face au sud	7 %
Taux de fuite d'air à -50 Pa (<i>en fonctionnement réel</i>)	0,56 RA/h
Surface de fuite équivalente à -10 Pa (<i>en fonctionnement réel</i>)	125 cm ² (19,4 po ²)
Consommation annuelle d'énergie par m ²	124 kWh/m ²
Consommation annuelle totale d'énergie projetée	24 460 kWh/an
Rendement réel comparativement aux factures des occupants	Données non disponibles – habitation occupée depuis moins d'un an au moment de la publication

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 (RNC). Les opinions exprimées dans le rapport sont celles de l'auteur (des auteurs) et ne reflètent pas nécessairement les opinions de la SCHL ou RNC. La contribution financière de la SCHL et RNC

à la publication de ce rapport ne constitue nullement une approbation de son contenu.