

RÉNOVATION ÉCONERGÉTIQUE

Études de cas

Octobre 2004 Numéro 7



ÉCONOMIES D'ÉNERGIE POTENTIELLES

L'économie d'énergie globale peut atteindre les proportions indiquées ci-dessous si l'on met en oeuvre toutes les modifications recommandées dans le présent ouvrage. Les économies d'énergie peuvent toutefois varier étant donné que la consommation réelle dépend de la température, du style de vie des occupants et de l'ampleur des améliorations éconergétiques déjà effectuées, par vous ou par un propriétaire précédent. Les économies d'énergie présentées ici s'appuient sur des simulations informatiques réalisées pour ce type de maison dans chaque région du pays.

25 %	30 %	26 %	10 %	21 %
Colombie-Britannique	Prairies et Territoires du Nord	Ontario	Québec (maisons chauffées à l'électricité)	Provinces de l'Atlantique

Maisons mobiles

Les maisons mobiles, apparues dans le paysage canadien dans les années 1950, se sont construites à plus de 250 000 exemplaires partout au Canada. Elles présentent une surface habitable moyenne d'environ 110 m² (1 200 pi²).

Description

- Maison usinée comportant un seul étage
- De type unité « simple » ou unité « double »
- Les modèles canadiens construits depuis 1972 possèdent une étiquette qui confirme leur conformité à la norme CAN/CSA Z240 ou à la norme CAN/CSA A277.

Dans le cas des vieilles maisons mobiles, on trouve habituellement l'étiquette à l'extérieur près d'une porte, tandis que dans les modèles récents, elle se trouve habituellement sur le panneau électrique ou sur la face intérieure d'une porte d'armoire de cuisine.

Construction

Les détails d'exécution de votre maison peuvent différer. Il est aussi possible que des améliorations aient été apportées au fil des ans.

Voici une description générale :

- Murs extérieurs : jusqu'au milieu des années 1980, ossature en 2 x 4 po avec isolant en matelas de 2,1 RSI (R-12); milieu des années 1980 jusqu'à nos jours, la plupart en 2 x 6 po avec isolant en matelas de 3,5 RSI (R-20)

- Plafond : 4,2 RSI (R-24) à 5,92 RSI (R-34)
- Fenêtres : double ou simple vitrage avec contre-fenêtres (sauf pour les zones côtières de la C.-B.)
- Portes extérieures : à âme pleine avec contre-portes dans le cas des vieux modèles, en acier isolé dans les maisons plus récentes
- Fondations : surtout sur pilotis, avec un vide sanitaire non chauffé et non isolé; certaines maisons avec sous-sol ou vide sanitaire encloué

Les améliorations visent à

- Abaisser la consommation d'énergie pour le chauffage
- Réduire les courants d'air
- Diminuer la surchauffe en été
- Atténuer les problèmes d'humidité et de condensation
- Isoler la maison des bruits provenant de l'extérieur
- Réduire la production de gaz à effet de serre
- Rehausser la qualité de l'air intérieur
- Accroître le niveau d'humidité dans les maisons du Nord où l'air est très sec
- Augmenter le niveau de confort des occupants

Suggestions d'améliorations éconergétiques pour les maisons mobiles. Ces améliorations permettront d'économiser l'énergie et réduiront vos factures de chauffage, tout en rendant votre maison plus confortable.

Problèmes et possibilités

- Les maisons mobiles construites avant le milieu des années 1970 présentent des taux de fuites d'air plus élevés que les modèles récents, surtout ceux que l'on trouve sur le littoral de la C.-B. Les modèles construits après cette date sont habituellement très étanches à l'air. La surface de fuites est répartie partout dans la maison, mais dans le cas des modèles de type unité double, le joint entre les deux modules constitue une source importante de fuites d'air. Si tous les parcours de fuites étaient combinés, une maison mobile type présenterait une ouverture d'environ 970 cm² (soit à peu près 12 x 13 po).
- Dans nombre de cas, les maisons dotées d'un générateur de chaleur à air pulsé ne sont pas pourvues de conduits de reprise de l'air, ce qui rend difficile une ventilation uniforme de la maison. Même si on fait fonctionner le ventilateur du générateur de manière continue, en même temps que les ventilateurs d'extraction de la cuisine et de la salle de bains, il peut s'avérer difficile de maintenir une bonne qualité de l'air de façon uniforme.
- Les maisons conçues pour installation sur des fondations en pilotis sont habituellement équipées d'un générateur de chaleur d'efficacité moyenne à combustion fermée et d'un chauffe-eau ordinaire situé dans l'aire habitable. Si un sous-sol était prévu, on y logeait habituellement un générateur de chaleur à combustion ouverte, dont l'efficacité allait de faible à moyenne, de même qu'un chauffe-eau ordinaire.

Installation de chauffage

Pensez aussi à remplacer votre générateur d'air chaud ou votre chaudière par un appareil neuf à haute efficacité. Un entrepreneur en chauffage peut calculer la déperdition thermique afin de dimensionner l'appareil en fonction de votre maison. Il faudra aussi assortir le nouveau générateur d'air chaud au climatiseur central existant de la maison, s'il y en a un.

Il peut s'avérer difficile de trouver un générateur de chaleur suffisamment petit. Dans un tel cas, il peut être opportun d'installer un poêle à bois homologué par l'EPA, ou un foyer au gaz qui peut assurer le chauffage des aires habitables. Un chauffage d'appoint pourrait être fourni par plinthes ou convecteurs électriques.

Dans certains cas, le générateur de chaleur et le chauffe-eau sont intégrés de sorte qu'un seul appareil est requis pour remplir les deux fonctions. Là encore, consultez un entrepreneur en chauffage pour connaître ce qui est offert dans la région.

Rehaussez l'efficacité de votre installation de chauffage à air pulsé en étanchéisant les conduits qui sont accessibles.

Éliminez les fuites d'air!

- Étanchéisez et colmatez les fuites au pourtour des ouvertures pratiquées dans le plafond pour les appareils et le câblage, autres trous de passage des canalisations de services, y compris le conduit d'évacuation de la sècheuse. Dans les maisons de type unité double, le joint entre les deux modules peut constituer une source importante de fuites d'air et doit être étanchéisé.

Pour obtenir plus de détails sur l'étanchéisation, consultez le document intitulé *Emprisonnons la chaleur* de Ressources naturelles Canada.

Améliorations pouvant engendrer des économies d'énergie dans les maisons modulaires et les maisons mobiles

Lorsque vous prévoyez faire des rénovations, profitez-en pour apporter des améliorations éconergétiques. Améliorez l'étanchéité et l'isolation avant d'investir dans un nouveau système mécanique ou un nouvel appareil de chauffage. Une maison étanche, ayant des propriétés thermiques améliorées, possède une charge de chauffage réduite et exige une installation de ventilation différente. Un entrepreneur compétent peut vous être d'un grand secours à ce sujet.

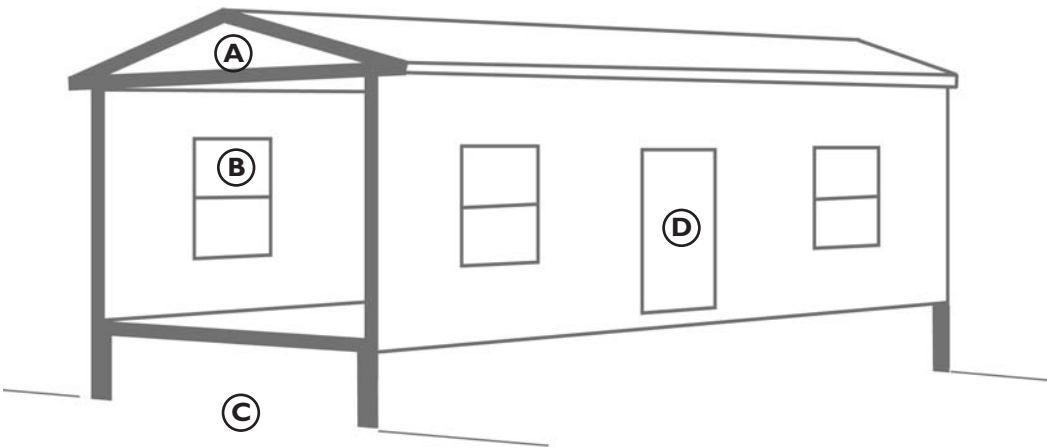
A Isolation du plafond/toit

Réduisez les pertes de chaleur en augmentant la valeur isolante jusqu'à 4,9 RSI (R-28), s'il y a un accès au vide sous toit. Si l'aire habitable principale comporte un plafond en voûte, on peut augmenter la valeur isolante de l'intérieur sans trop réduire la hauteur des pièces. Des panneaux d'isolant rigide, dont les joints sont scellés à l'aide d'un ruban, peuvent être fixés au plafond existant, à condition de les recouvrir d'un matériau résistant au feu, comme des plaques de plâtre.

B Fenêtres

Les fenêtres éconergétiques améliorent considérablement le confort des occupants. Elles augmentent littéralement la superficie utilisable de la maison en éliminant les zones froides et les courants d'air à proximité des fenêtres. Le remplacement des fenêtres peut aussi améliorer l'apparence de la maison et en accroître la valeur de revente. Les fenêtres à haute performance énergétique équipées, par exemple, d'un double vitrage à pellicule à faible émissivité, d'une lame d'argon ainsi que d'intercalaires et de cadres isolés constituent le meilleur choix.

Assurez-vous que les fenêtres actuelles sont bien étanchéisées au joint entre le cadre de fenêtre et le mur, et que les coupe-froid et les contre-fenêtres sont en bon état, comme partie intégrante de vos mesures d'étanchéisation. Si vous avez des fenêtres en aluminium à vitrage coulissant sans châssis (dans ce cas, le vitrage repose directement dans des rainures ménagées dans le cadre), vous pouvez réduire les problèmes de condensation en installant de nouveaux vitrages coulissants dotés de châssis, en ajoutant des survitres magnétiques ou encore en remplaçant les fenêtres. S'il vous faut intervenir au chapitre des fenêtres, faites-le à l'aide de modèles de fenêtres à haut rendement énergétique.



D Portes extérieures

Songez à remplacer les vieilles portes extérieures en bois par des portes en métal isolées, car elles sont plus durables et plus faciles à étanchéiser, et elles requièrent très peu de soins pour maintenir leur apparence. Si vous conservez les portes et les contre-portes d'origine, maintenez les coupe-froid en bon état.

Si la porte d'entrée principale fait face aux vents dominants durant l'hiver et est peu protégée, l'aménagement d'un vestibule ou d'un sas pourrait améliorer le confort des occupants puisque l'air aura été tempéré lorsqu'on ouvrira la porte.

C Sous-sol et vide-sanitaire

Si votre maison mobile repose sur des fondations en pilotis et que la ceinture de vide est dépourvue d'isolant, assurez-vous que le sous-plancher est entièrement isolé et que la membrane de protection routière qui agit comme pare-air est en bon état.

Réduisez l'humidité et les risques de migration des gaz souterrains en recouvrant de polyéthylène le plancher en terre battue. Dans le cas d'un plancher en béton, il vaut mieux appliquer une feuille de polyéthylène continue avant de mettre en place le béton. Si on n'a pas recours au béton, recouvrez-le de polyéthylène en faisant chevaucher les joints de 300 mm (12 po) et faites remonter le polyéthylène de 150 mm (6 po) sur les murs. Couvrez la pellicule d'une couche de sable pour la protéger. Si vous prévoyez y entreposer des biens, ou si vous devez accéder à des équipements mécaniques, il vaut mieux prévoir un plancher en béton.

Si votre maison mobile est construite sur une fondation en béton ou en blocs de béton, cette dernière peut être traitée comme un sous-sol. Si vous isolez du côté intérieur, la plupart des codes du bâtiment exigent l'application d'un revêtement de protection contre l'humidité sur le mur du sous-sol, de même que la pose d'un pare-air et d'un pare-vapeur du côté chaud de l'isolant. Voici trois façons de vous conformer aux exigences du code :

- A) couvrez le mur du sous-sol de feuilles de polyéthylène ou de papier goudronné, construisez un mur à ossature que vous isolerez avec des nattes isolantes, puis étanchéisez le côté chaud à l'aide d'un polyéthylène;
- B) utilisez un isolant rigide approuvé qui est suffisamment épais pour procurer une résistance thermique de 2,1 RSI (R-12) et recouvrez-le d'un matériau ignifuge (par ex. des plaques de plâtre); ou
- C) recouvrez le mur du sous-sol de panneaux en polystyrène extrudé de 25 mm (1 po) d'épaisseur, construisez un mur à ossature que vous isolerez avec des nattes isolantes, puis finissez la surface avec des plaques de plâtre.

Les cavités des solives de rive et de bordure doivent être isolées avec un matériau isolant rigide maintenu par friction et d'une résistance thermique minimale de 2,1 RSI (R-12). Il faut aussi les étanchéiser avec du mastic ou de l'isolant en mousse afin de réduire les infiltrations d'air. On peut également employer de la mousse de polyuréthane injectée.

L'isolation des murs de fondation dans un sous-sol non aménagé — tant de l'intérieur que de l'extérieur — comporte les avantages suivants : le sous-sol est plus chaud, il est plus aisé de maintenir la continuité de l'isolant et du pare-air au niveau des murs que du plafond du sous-sol. Enfin la tuyauterie et les conduits se trouvant dans un espace chauffé, il n'est pas nécessaire de les protéger contre le gel.

Conseils généraux pour améliorer l'efficacité énergétique

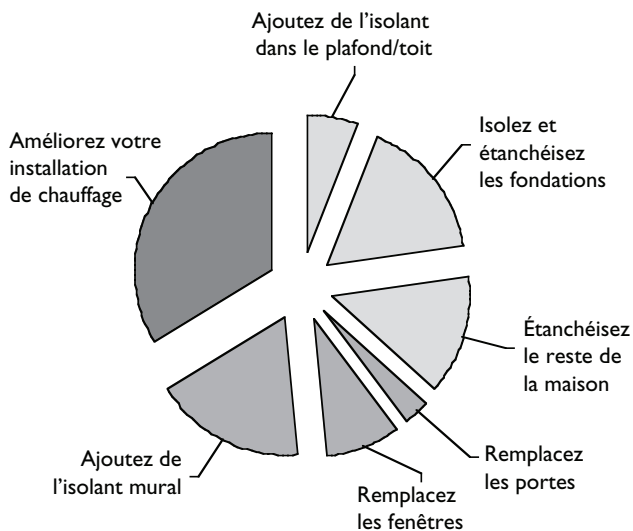
- Isolez les canalisations d'eau chaude sur une distance de 3 m (9 pi) depuis le chauffe-eau. Si possible, faites de même pour toutes les conduites d'eau chaude accessibles.
- Recouvrez le chauffe-eau électrique d'une couverture isolante.
- Posez des thermostats programmables afin d'abaisser la température la nuit ou pendant le jour lorsque la maison est inoccupée; maintenez une température minimale de 16 °C (61F) pour prévenir les problèmes de condensation et de moisissure, et maintenez le chauffage dans toutes les pièces.
- Remplacez les registres qui fuient et réparez les conduits de fumée des poêles à bois et des foyers.
- La pose de portes de verre sur un foyer à feu ouvert réduira les fuites par la cheminée lorsque l'appareil n'est pas utilisé.
- Examinez d'autres options en matière de foyer : foyer électrique encastrable (aucun risque lié au combustible), foyer encastrable certifié par l'EPA ou conversion à un foyer encastrable au gaz naturel, à ventouse.
- Foyers au gaz : choisissez un appareil à ventouse doté d'un allumage électronique intermittent ou d'un autre dispositif permettant d'éteindre et de rallumer facilement la veilleuse.
- Remplacez votre vieux chauffe-eau au mazout ou au gaz par un modèle muni d'un évier mural ou par un appareil électrique à haute efficacité; ainsi, vous n'aurez plus besoin de le raccorder à la cheminée et vous éliminerez, par le fait même, les problèmes de fuites d'air et de refoulement. Pensez à installer un appareil intégrant le générateur d'air chaud et le chauffe-eau (c'est-à-dire une installation de chauffage munie d'un serpentin sans réservoir ou d'un appareil de chauffage indirect pour produire l'eau chaude domestique). Un chauffe-eau solaire peut satisfaire jusqu'à 60 % de vos besoins annuels en eau chaude. Les chauffe-eau solaires, les chauffe-eau instantanés et les autres options sont de plus en plus répandus et de plus en plus abordables.
- Avant de remplacer votre générateur d'air chaud ou votre fournaise, commencez par étanchéiser, calfeutrer et isoler la maison en augmentant l'efficacité énergétique des murs, des fenêtres et des portes — passez ensuite à la mise au point de toute votre installation de chauffage.
- **Il importe de bien connaître le degré d'étanchéité de sa maison afin d'éviter les refoulements de gaz de combustion lorsque les ventilateurs d'extraction fonctionnent. Une vérification de sécurité de l'évacuation des gaz de combustion, effectuée par un entrepreneur qualifié vous indiquera si la dépressurisation peut présenter un risque.**
- Économisez l'énergie dans la chaufferie en posant un volet motorisé dans la prise d'air comburant. Le même dispositif peut être installé dans la prise d'air frais de la plupart des générateurs d'air chaud. Il prévient l'admission de grandes quantités d'air froid dans le plénum entre chaque cycle de chauffe.
- Les appareils de chauffage au mazout sont souvent trop puissants. Le remplacement du gicleur par un modèle plus petit peut améliorer la performance de l'installation.
- Le contrôle du renouvellement d'air — l'admission d'air frais et l'extraction d'air vicié — est important pour la qualité de l'air intérieur. Il est possible d'ajouter un ventilateur-récupérateur de chaleur (VRC) si votre maison est dotée d'une installation de chauffage à air pulsé. Dans les maisons qui ne possèdent pas d'installation de ce genre ni d'appareil de chauffage à combustible, il peut être suffisant de poser un ventilateur silencieux et de bonne qualité dans une salle de bains ou un couloir central, ainsi qu'une hotte de cuisinière raccordée à l'extérieur. Votre système de ventilation doit être conçu et installé par un technicien qualifié afin de ne pas nuire au fonctionnement des appareils à combustion de la maison et à l'évacuation des gaz qu'ils produisent.
- En hiver, pendant les périodes de grand froid, l'humidité intérieure doit se situer entre 30 et 35 % afin d'éviter la condensation sur les fenêtres. Procurez-vous un hygromètre, un appareil peu coûteux qui vous aidera à surveiller le taux d'humidité relative dans votre maison. Si le niveau d'humidité est trop élevé en hiver, augmentez la ventilation en faisant fonctionner sans arrêt un petit ventilateur de salle de bains, par exemple.
- Le faible taux d'humidité en hiver est souvent attribuable à des fuites d'air excessives. Une étanchéisation accrue fera grimper le taux d'humidité et permettra d'économiser de l'énergie. Vous aurez peut-être besoin d'un humidificateur si le taux d'humidité demeure trop faible après les travaux d'étanchéisation.

Autres améliorations éconergétiques

- Appareils économiseurs d'eau : toilettes à faible chasse d'eau ou à double chasse; robinets et pommes de douche à faible débit, et lessiveuse à chargement frontal permettant de réduire la demande d'eau chaude.
- Appareils éconergétiques : recyclez les vieux réfrigérateurs, congélateurs, cuisinières électriques et lave-vaisselle et remplacez-les par des appareils portant le symbole Energy Star®.
- Éclairage éconergétique : une maison possède, en moyenne, 27 ampoules électriques et son éclairage requiert, en moyenne 1 800 kWh par année. Posez des appareils d'éclairage fluorescents, des fluorescents compacts et des appareils d'éclairage spécifiques.

Économies d'énergie moyennes attribuables aux améliorations apportées

Le diagramme ci-après indique **les économies d'énergie moyennes potentielles pour chaque type d'amélioration**, d'après des simulations informatiques : isolation et étanchéisation, 37 %; remplacement de portes et fenêtres, 12 %; isolation des murs extérieurs, 18 %; remplacement du générateur de chaleur, 34 %.



Questions de santé et de sécurité

Les améliorations que vous apportez à votre maison peuvent en modifier le rendement. Elles peuvent influencer sur l'état du bâtiment, et sur la santé et la sécurité des occupants. Examinez attentivement le tableau ci-dessous avant d'entreprendre les travaux.

Améliorations envisagées	Conséquences	Solutions
Étanchéisation de la maison	La dépressurisation causée par les ventilateurs d'extraction pourrait entraîner le refoulement des gaz de combustion.	Remplacez les appareils de combustion par des modèles à ventouse ou dotés d'un dispositif d'air de compensation. Si la maison possède un foyer à feu ouvert ou un poêle à bois, assurez-vous que l'évacuation et l'apport d'air de combustion sont adéquats.
Vérification de la ventilation	Une ventilation par extraction seulement peut entraîner une dépressurisation excessive et un refoulement des gaz des appareils à combustion. Une ventilation par apport d'air seulement peut provoquer une pressurisation excessive ainsi que des problèmes de condensation et de givre.	Demandez à un entrepreneur qualifié de procéder à un essai de dépressurisation afin de déterminer s'il vous faut un système de ventilation équilibré.
Améliorez votre installation de chauffage	Des conduits dont la dimension ne convient pas aux débits d'air accrus seront plus bruyants.	Dimensionnez l'installation de chauffage en fonction de la charge de chauffage et du réseau de conduits existant. Scellez tous les raccords exposés des conduits afin de réduire la vibration.
Installation d'un chauffe-eau et d'un générateur d'air chaud à haute efficacité	Les appareils à combustion scellés et à haute efficacité entraînent un débit réduit de renouvellement d'air et donnent lieu à une sensation d'air vicié et à des taux d'humidité plus élevés, parce qu'ils expulsent très peu d'air de la maison comparativement aux appareils traditionnels raccordés à une cheminée.	Installez un système de ventilation adéquat.
Remplacement des fenêtres	L'augmentation de l'étanchéité à l'air peut causer une hausse des niveaux d'humidité qui se soldera par de la condensation sur les fenêtres et les autres surfaces froides.	Installez un système de ventilation adéquat doté d'un dispositif de contrôle automatique de l'humidité.

Collection « Rénovation éconergétique » de la SCHL

- N° 1 Les maisons construites avant la Seconde Guerre mondiale
- N° 2 Les maisons d'après-guerre d'un étage et demi
- N° 3 Les maisons de deux étages construites après les années 1960
- N° 4 Les maisons de plain-pied des années 1960 et 1970
- N° 5 Les maisons à demi-niveaux
- N° 6 Les maisons avec entrée à mi-étage
- N° 7 Les maisons mobiles
- N° 8 Les duplex et les triplex
- N° 9 Les maisons en rangée
- N° 10 Les maisons avec sous-sol à entrée directe
- N° 11 Des ajouts courants

Informations et ressources additionnelles

Centre canadien de documentation sur l'habitation de la SCHL

- **Construction, rénovation et entretien d'un logement**
www.cmhc-schl.gc.ca/fr/co/relo/index.cfm
- **Collection « Votre maison »**
www.cmhc-schl.gc.ca/fr/co/co_001.cfm

Ressources naturelles Canada

- **Office de l'efficacité énergétique**
www.oe.nrcan.gc.ca ou 1-800-387-2000
- **Publications**
www.oe.nrcan.gc.ca/publications/infosource
- **Emprisonnons la chaleur**
www.oe.nrcan.gc.ca/emprisonnons_chaleur/accueil.cfm

Association canadienne des constructeurs d'habitations (ACCH)

Des techniciens et des gens de métier qualifiés sont en mesure d'évaluer les répercussions des améliorations que vous prévoyez réaliser dans votre maison. Le conseil de la rénovation de votre association de constructeurs locale peut vous fournir des noms à titre de référence.
www.chba.ca ou par téléphone 613-230-3060

- Au Québec, veuillez communiquer avec l'Association provinciale des constructeurs d'habitations du Québec (APCHQ). www.apchq.com ou 514-353-9960 ou l'Association de la construction du Québec (ACQ) www.acq.org ou par téléphone 514-354-0609
- **Carnet de route pour la rénovation**
Site Internet élaboré par l'ACCH, la SCHL et RNCan.
www.yhomereno.com

Gouvernements provinciaux

Adressez-vous aux organismes provinciaux pour obtenir des recommandations détaillées concernant votre région.

Services publics locaux

Les entreprises de services publics peuvent habituellement vous fournir des recommandations détaillées pertinentes à votre région.

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca