

Thermopompes et systèmes de chauffage à résistance électrique

Les objectifs d'apprentissage :

- Être familiarisés avec les différents types de systèmes de chauffage à l'électricité,
- Comprendre le fonctionnement des thermopompes,
- Savoir comment choisir une thermopompe éconergétique, et
- Connaître le rapport qui existe entre la production d'électricité et les émissions de gaz à effet de serre au Nouveau-Brunswick.

Chauffage à résistance électrique

Les générateurs d'air chaud, les chaudières et les plinthes électriques fonctionnent tous selon le même principe de base, la résistance électrique.

Un courant électrique circule dans un fil ou un serpentín métallique appelé élément chauffant. Au contact de l'électricité, l'élément chauffe.



La chaleur produite est distribuée dans la maison au moyen de plinthes électriques, d'un générateur de chaleur (fournaise) ou d'une chaudière.

Rendement des systèmes de chauffage à résistance électrique

Qu'il s'agisse d'un fournaise, d'une chaudière ou de plinthes électriques, tous les systèmes à résistance électrique fonctionnent de la même façon:

1 kW d'électricité = 1 kW de chaleur

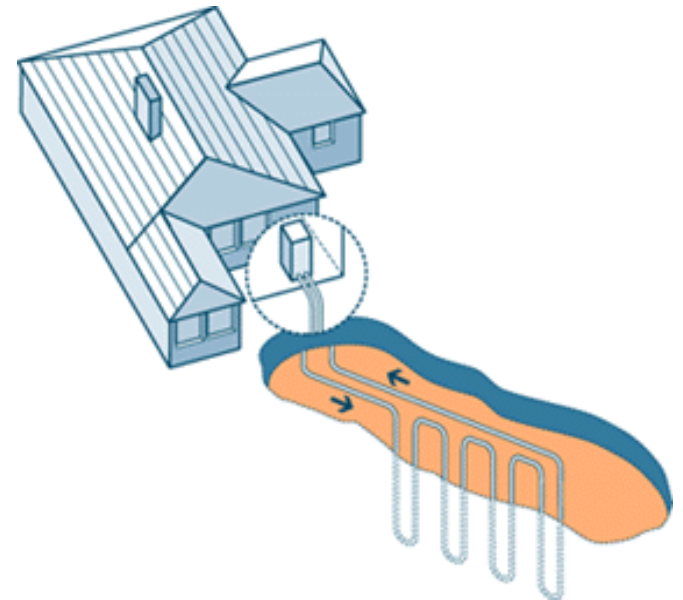
Un nouveau système de chauffage à résistance électrique ne sera jamais plus efficace qu'un ancien. Le seul moyen d'améliorer le chauffage électrique est d'incorporer un autre source d'énergie ou une autre technologie.

Thermopompe – option éconergétique

La thermopompe est un exemple d'un système de chauffage qui ne consomme pas d'électricité pour chauffer la maison.

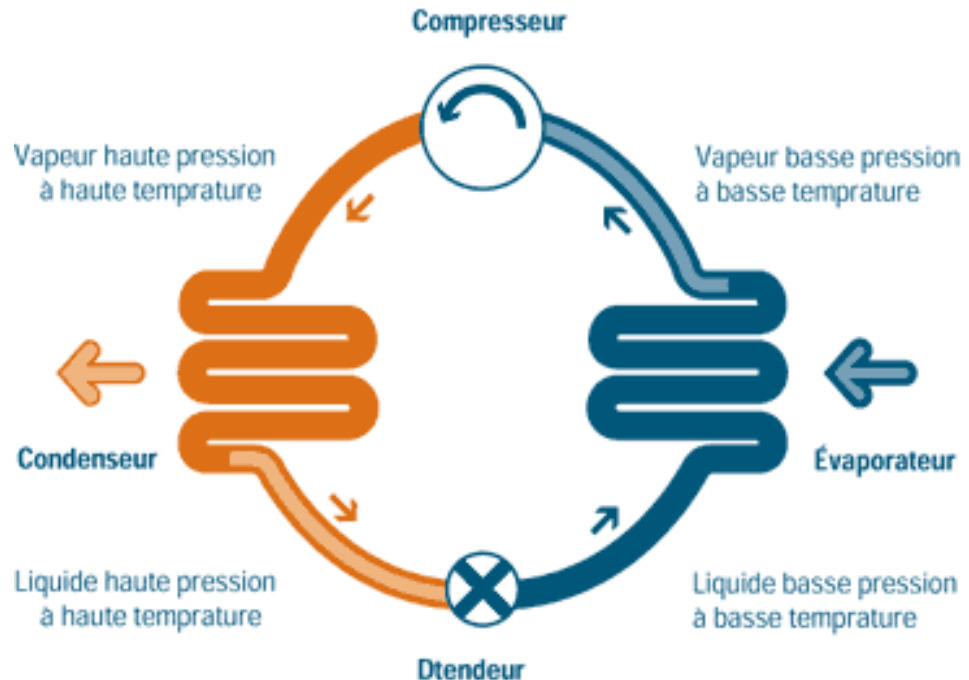
Deux types de thermopompes existent :

- 1. Thermopompes à air**
(extraction de la chaleur contenue dans l'air extérieur)
- 2. Pompes géothermiques**
(par extraction de la chaleur contenue dans le sol)



Thermopompe – option éconergétique

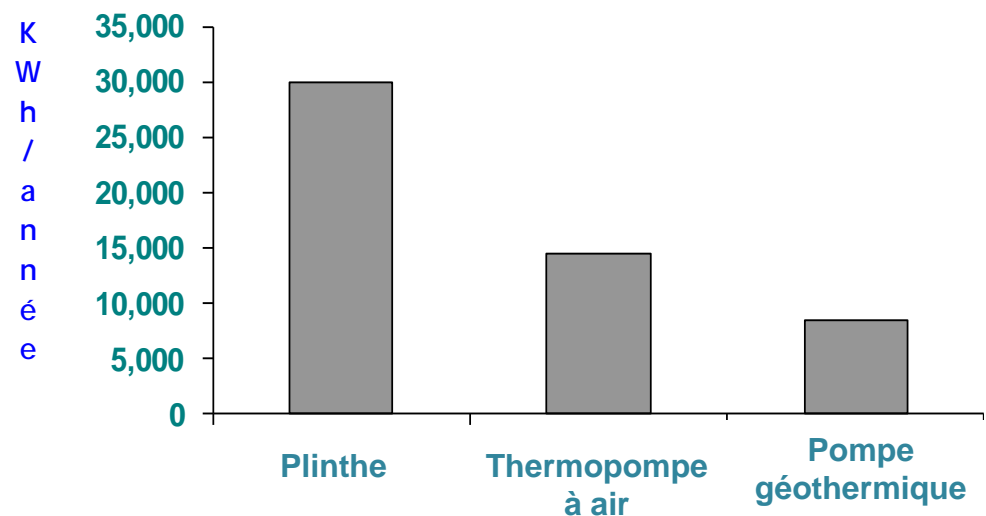
Au lieu d'utiliser l'électricité pour le chauffage, la thermopompe l'utilise pour faire fonctionner des ventilateurs, des pompes, des compresseurs et des condenseurs. Le transfert de chaleur réel est réalisé grâce au fluide frigorigène.



Thermopompe – option éconergétique

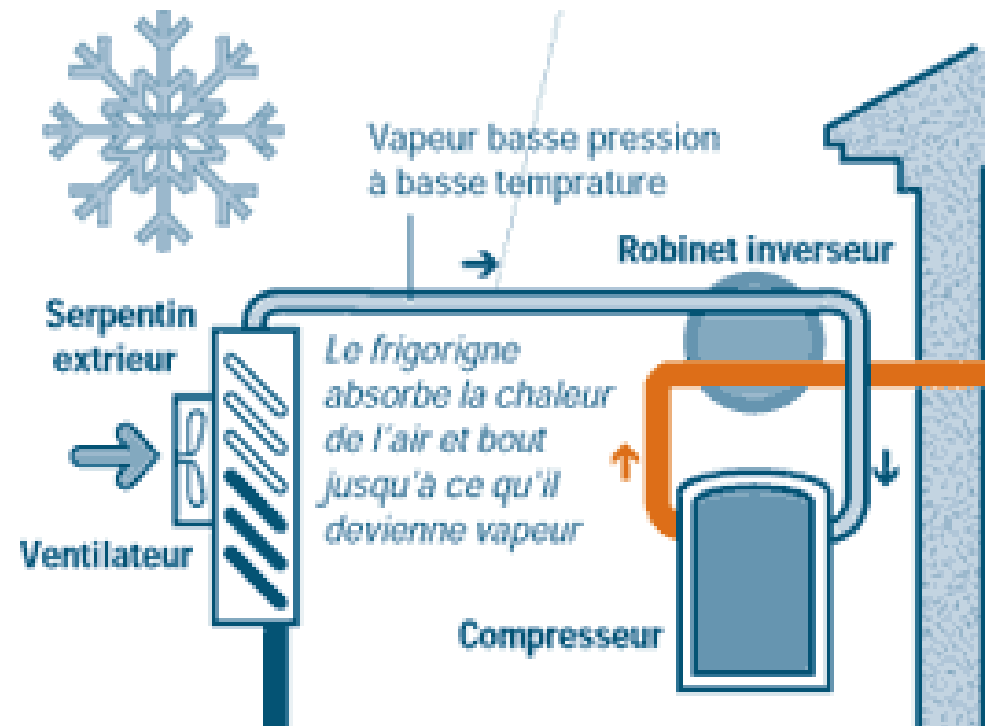
Grâce à la capacité de transfert de la chaleur du frigorigène, vous pouvez obtenir 2-3 fois plus d'énergie par kWh d'électricité qu'avec un fournaise ou une chaudière électrique.

Comme vous payez le kWh à l'unité, votre facture de chauffage pourrait baisser de 75 %, selon le type et l'efficacité de la thermopompe.



Fonctionnement des thermopompes

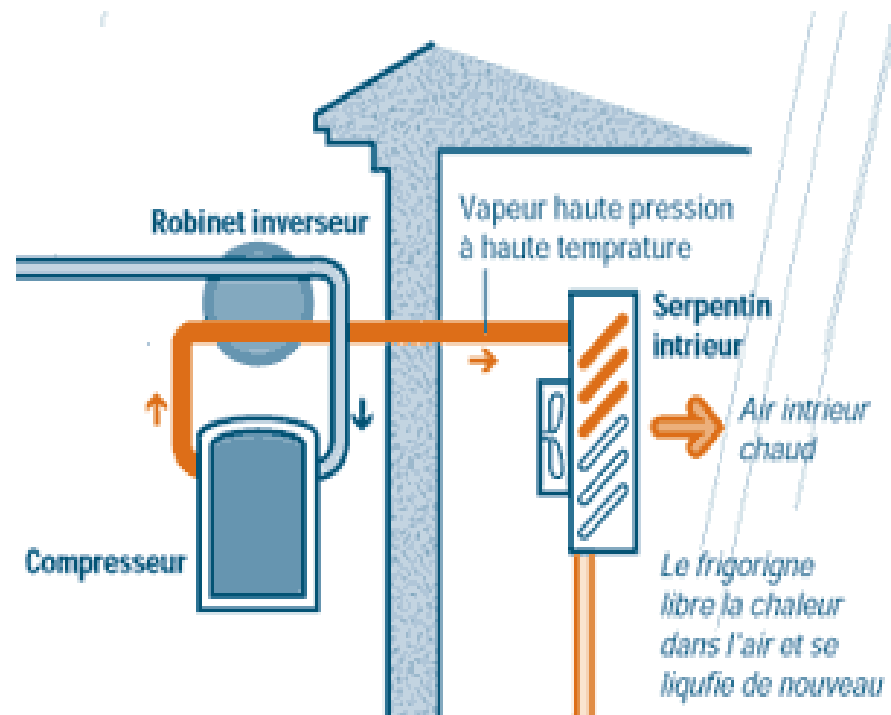
Quand le frigorigène traverse une source de chaleur (air ou eau), il en absorbe l'énergie calorifique. Sous l'effet de l'énergie accumulée, le frigorigène s'évapore sous forme de gaz. Ce gaz est ensuite comprimé et sa température augmente.



Représentation de l'unité extérieure d'une thermopompe à air

Fonctionnement des thermopompes

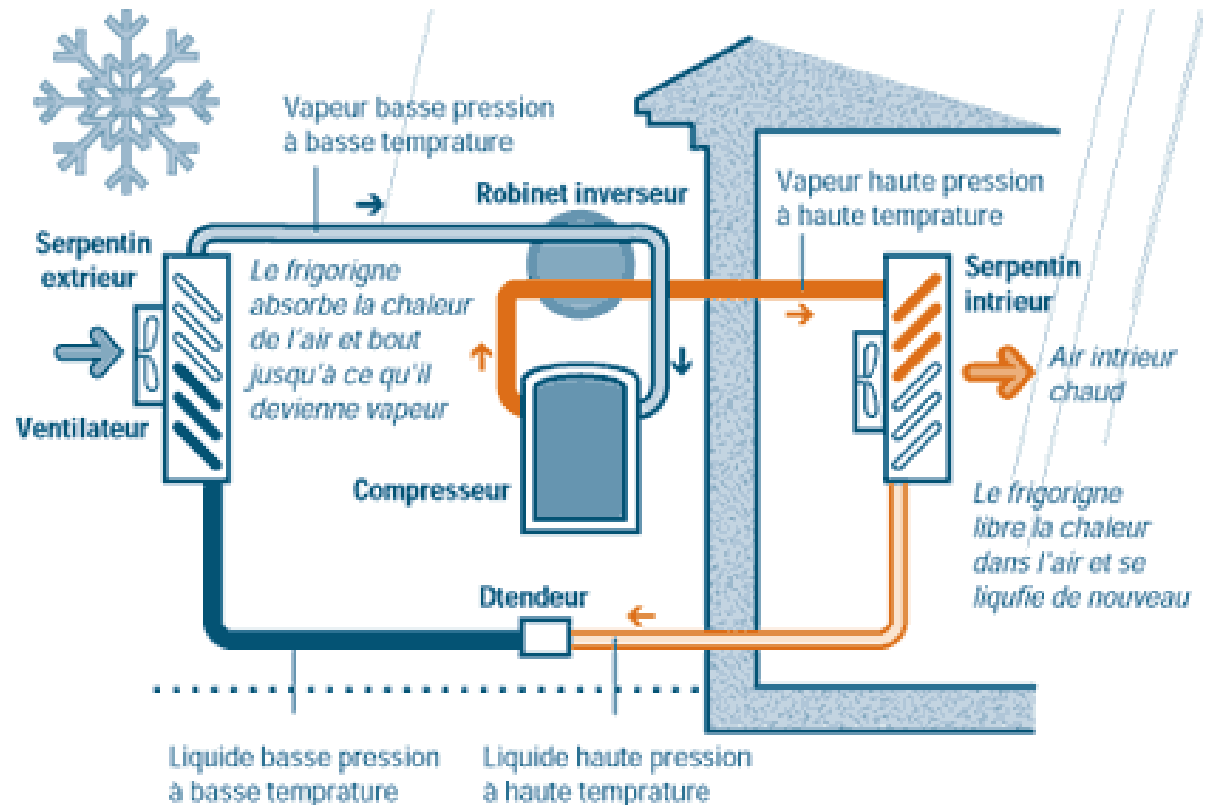
Le gaz comprimé traverse ensuite un échangeur de chaleur grâce auquel l'énergie est transférée dans la maison par un système de distribution (à air ou à eau). Une fois la chaleur extraite, le gaz se liquéfie sous l'effet de la condensation



Représentation de l'unité intérieure d'une thermopompe à air

Fonctionnement des thermopompes

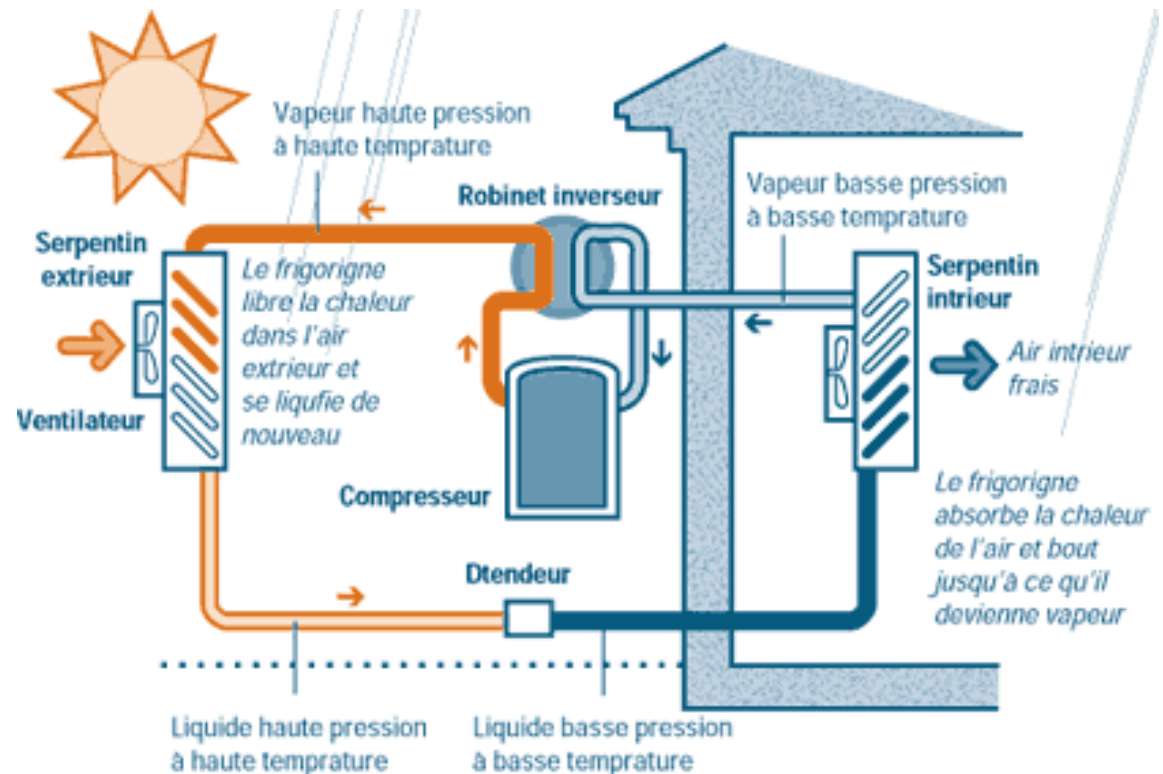
Le frigorigène liquide traverse de nouveau la source de chaleur pour répéter le cycle d'absorption et de transfert de la chaleur.



Représentation de l'unité extérieure d'une thermopompe à air en mode chauffage

Fonctionnement des thermopompes

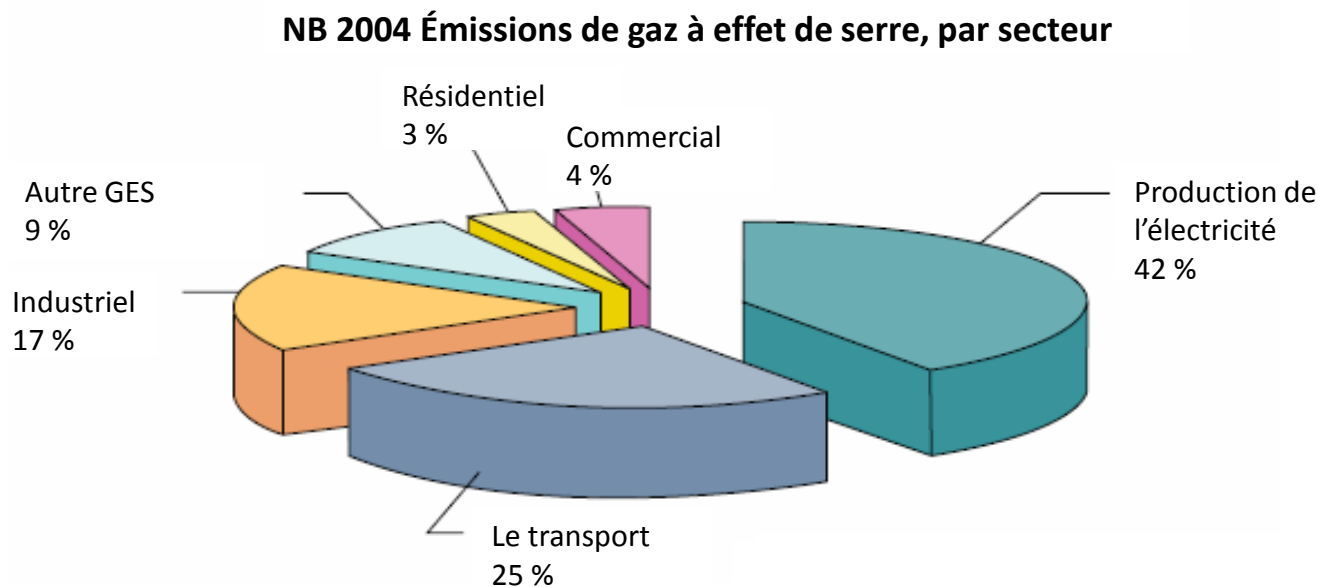
Un autre avantage offert par les thermopompes est le refroidissement. Il suffit d'inverser le cycle de chauffage; la chaleur est extraite de l'air de la maison et rejetée à l'extérieur dans l'air ou dans le sol. L'air refroidi est ensuite remis en circulation dans la maison.



Représentation de l'unité extérieure d'une thermopompe à air en mode refroidissement

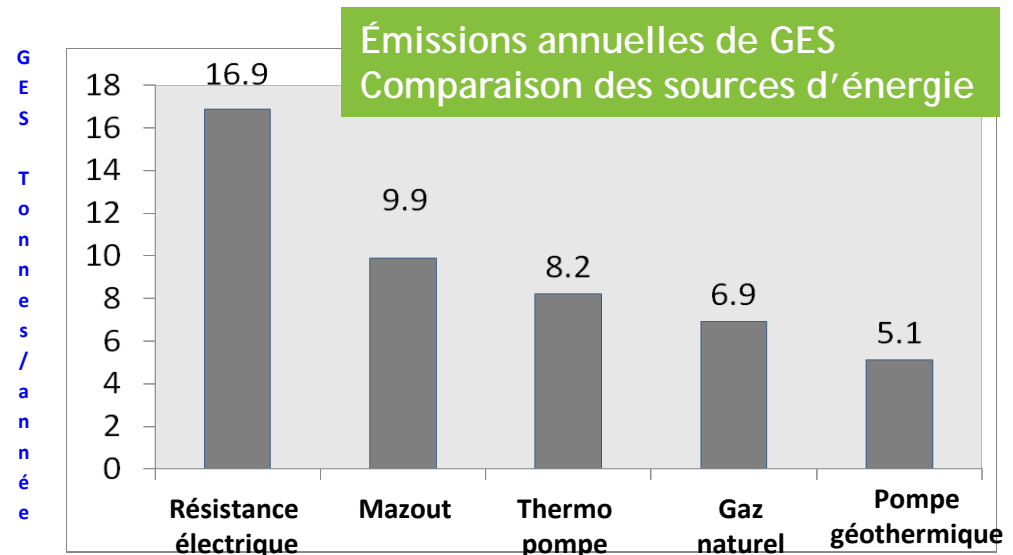
Électricité et gaz à effet de serre

Plus de la moitié (58 %) des maisons du Nouveau-Brunswick sont chauffées à l'électricité. L'électricité est pourtant la plus importante source de pollution atmosphérique dans la province, et elle représente 42 % de toutes les émissions de gaz à effet de serre (GES).



Électricité et gaz à effet de serre

Le Nouveau-Brunswick produit de l'électricité « propre » (nucléaire et hydroélectrique), mais la plus grande partie de l'électricité consommée ici provient de la combustion de carburants fossiles comme le mazout et le charbon. En raison de l'inefficacité de nos grandes centrales et des pertes le long des lignes de transmission, les systèmes de chauffage à résistance électrique produisent au moins trois fois plus de GES que les autres systèmes.



Mesure de l'efficacité énergétique

Comme les thermopompes fonctionnent différemment des autres systèmes de chauffage, leur rendement énergétique se mesure autrement.

Pour mesurer l'efficacité des thermopompes à air, on utilise le **coefficient de performance de la saison de chauffage (HSPF)**, le **rendement énergétique saisonnier (RES/SEER)** et le **taux de rendement énergétique (EER)**.

Pour mesurer l'efficacité des pompes géothermiques, on utilise le **coefficient de performance (COP)** et le **taux de rendement énergétique (EER)**.

Rendement énergétique et thermopompes à air

HSPF : Rapport entre la chaleur produite pendant la saison de chauffage et l'énergie consommée durant la même période.

$$\text{HSPF} = \frac{\text{Quantité de chaleur produite en Btu (entre octobre et mai)}}{\text{Énergie électrique totale consommée durant cette période en kWh}}$$

Rendement énergétique (EER) : Rapport entre la quantité de chaleur extraite à la température de 95°F (35°C) et l'énergie consommée.

$$\text{EER} = \frac{\text{Quantité de chaleur extraite en Btu (@95°F/35°C)}}{\text{Énergie électrique consommée en watts}}$$

SEER : Rapport entre la quantité de froid produite pendant la période d'utilisation en Btu et l'énergie consommée durant la même période.

$$\text{SEER} = \frac{\text{Quantité de chaleur extraite en Btu (juin-septembre)}}{\text{Énergie électrique consommée en watts}}$$

Rendement énergétique et pompes géothermiques

COP : Rapport entre la quantité de chaleur produite et l'énergie consommée. Ce coefficient est généralement calculé à la température moyenne de fonctionnement pour l'année de 47°F/8°C.

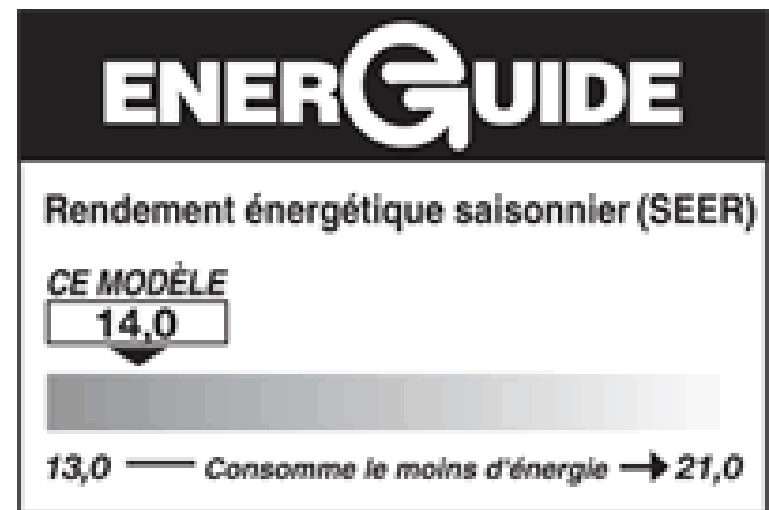
$$\text{COP} = \frac{\text{Quantité de chaleur produite en Btu (@47°F/8°C)}}{\text{Quantité d'énergie consommée en Btu}}$$

Rendement énergétique (EER) : Rapport entre la quantité de chaleur extraite à la température de 95°F (35°C) et l'énergie consommée.

$$\text{EER} = \frac{\text{Quantité de chaleur extraite en Btu (@95°F/35°C)}}{\text{Énergie électrique consommée en watts}}$$

La cote ÉnerGuide

L'échelle horizontale de l'étiquette ÉnerGuide permet aux consommateurs de comparer les taux de rendement des divers appareils vendus au Canada. Cette cote peut être utilisée pour déterminer quelle thermopompe consomme le moins et coûtera par conséquent moins cher à la longue.



ENERGY STAR®

Une étiquette ENERGY STAR sera aussi apposée sur les produits ayant la plus grande efficacité énergétique.



Le symbole ENERGY STAR identifie les produits qui ont une consommation d'énergie beaucoup plus faible que les autres produits semblables disponibles sur le marché.

Critères ENERGY STAR®

Thermopompes à air

HSPF de 7,1

SEER de 14,5

EER de 12,0

Pompes géothermiques

Type	EER	COP
En boucle ouverte	16,2	3,6
En boucle fermée	14,1	3,3
À détente directe	15,0	3,5

Résistance électrique

Tous les systèmes de chauffage à résistance électrique fonctionnent de la même façon, et leur rendement énergétique ne peut être amélioré. C'est la raison pour laquelle il n'y a pas de cote ENERGY STAR sur les systèmes de chauffage électriques (les fournaies, les chaudières et les plinthes électriques).

Tirer pleinement parti de sa thermopompe

Choses à faire pour vous assurer d'obtenir le meilleur rendement de votre système de chauffage :

Un entretien régulier permet de s'assurer que le système donne son plein rendement. Plusieurs fournisseurs offrent des plans d'entretien régulier avec l'installation.

Nettoyer et changer les filtres à quelques mois d'intervalles. Lorsque le filtre est encrassé, la circulation de l'air est réduite, le fonctionnement est ralenti et l'appareil consomme plus d'électricité.



D'autres renseignements

Pour obtenir d'autres renseignements sur les thermopompes homologuées ENERGY STAR, visitez le site web:

www.energystar.gc.ca

Autres documents dans cette série :

Visitez efficacitenb.ca/apprentissage

- Construire une maison éconergétique
- Matériaux de construction pour maisons éconergétiques
- Les systèmes de chauffage domestique
- Chauffage au mazout et au gaz