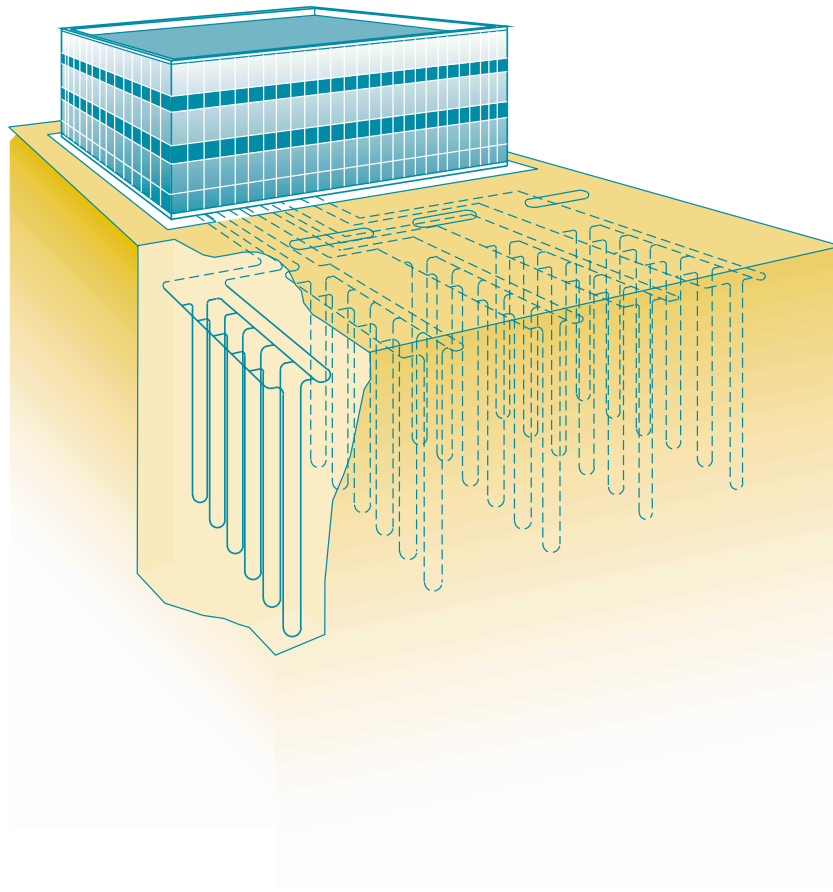


# ÉNERGIE DU SOL, POMPE À CHALEUR GÉOTHERMIQUE, SYSTÈME GÉOTHERMIQUE, GEOEXCHANGE<sup>MS</sup> ... À BIEN Y PENSER



UN SYSTÈME TIRANT PARTI DE L'ÉNERGIE RENOUVELABLE,  
C'EST UN CHOIX ENVIRONNEMENTAL ET RENTABLE



Ressources naturelles  
Canada

Natural Resources  
Canada

Canada

## L'ÉNERGIE DU SOL – ÉLÉMENT CLÉ DE LA STRATÉGIE SUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES DU CANADA

Pour relever le défi du changement climatique, le gouvernement du Canada reconnaît le rôle de premier plan de l'énergie renouvelable (l'énergie solaire, éolienne et hydroélectrique ainsi que l'énergie tirée de la biomasse et du sol) dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le Programme d'encouragement aux systèmes d'énergies renouvelables (PENSER), initiative de Ressources naturelles Canada (RNCan), stimule les investissements dans les technologies d'énergies renouvelables servant au chauffage et à la climatisation des locaux. En plus de contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre par une utilisation accrue des sources d'énergie renouvelable, ces technologies peuvent contribuer à réduire les coûts énergétiques associés à l'exploitation des bâtiments.

Les systèmes géothermiques (également appelés thermopompes, systèmes GeoExchange<sup>MS</sup> ou pompes à chaleur géothermique) sont au nombre des systèmes tirant parti des énergies renouvelables prévus par le programme PENSER. Assurant un échange de l'énergie solaire emmagasinée dans le sol pour chauffer

ou climatiser les bâtiments et pour chauffer l'eau, ils sont considérés comme les systèmes les plus éconergétiques, écologiques et rentables pour le conditionnement de l'air des locaux.

Outre PENSER, d'autres initiatives de RNCan visant à promouvoir l'efficacité énergétique dans le domaine de l'immobilier encouragent les clients du secteur des bâtiments commerciaux au pays à envisager l'intérêt de la technologie des pompes à chaleur géothermique dans le cadre de leurs projets de rénovation et de construction. L'Initiative des bâtiments fédéraux, le Programme d'encouragement pour les bâtiments commerciaux, l'Initiative des Innovateurs énergétiques et le Programme des bâtiments commerciaux performants C-2000 jouent un grand rôle pour sensibiliser les participants aux avantages des systèmes de pompes à chaleur géothermique pour leurs projets.

### **Énergie renouvelable = réduction des émissions de gaz à effet de serre**

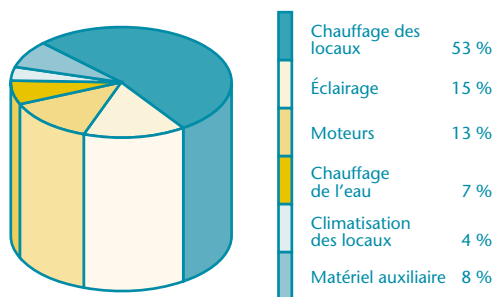
*Le Canada s'est engagé à réduire, d'ici 2008 à 2012, ses émissions de gaz à effet de serre à 6 p. 100 en dessous des niveaux de 1990. Dans cette optique, une plus grande utilisation des sources d'énergie renouvelable et une efficacité énergétique accrue sont considérées comme des éléments clés de son plan d'action.*

### **Dans les immeubles commerciaux et institutionnels, le chauffage consomme plus d'énergie que l'éclairage**

*Le secteur commercial est à l'origine d'environ 13 p. 100 de la demande totale d'énergie au pays et à peu près la même proportion d'émissions de gaz à effet de serre attribuables à la consommation d'énergie secondaire. Dans les immeubles commerciaux, plus de la moitié de l'énergie consommée sert au chauffage des locaux. En raison de la demande élevée pour le conditionnement de l'air dans les immeubles commerciaux et institutionnels, il est possible de réduire sensiblement les émissions de gaz à effet de serre en substituant l'énergie renouvelable aux combustibles qui alimentent les systèmes courants et qui émettent*

*beaucoup de carbone dans l'atmosphère, et en diminuant la demande globale d'énergie grâce à des mesures d'efficacité énergétique.*

### **Demande d'énergie dans les immeubles commerciaux et institutionnels selon l'utilisation finale en 1997**



En plus de stimuler sur le marché la demande de systèmes axés sur les énergies renouvelables, RNCAN consolide l'infrastructure de l'industrie pour lui permettre de répondre à cette demande. De concert avec la Société canadienne de l'énergie du sol et d'autres intervenants, RNCAN contribue au développement du marché canadien dans ce secteur en plein essor en prévoyant des outils et des ressources, comme le logiciel RETScreen, des guides du consommateur, des ressources techniques, des normes de conception et d'installation et un personnel spécialisé.

Tout en engendrant une demande accrue sur le marché et une solide infrastructure industrielle, les partenariats regroupant les administrations publiques et les milieux industriels fourniront le dynamisme nécessaire pour mobiliser, préparer et transformer le marché canadien des pompes à chaleur géothermique à titre de technologie d'énergie renouvelable.

---

## L'ÉNERGIE DU SOL POUR LE CHAUFFAGE ET LA CLIMATISATION : UN CHOIX À VOTRE PORTÉE

Les systèmes géothermiques tirent parti de la température stable de la terre (sous la profondeur de pénétration du gel) réchauffée par les rayons du soleil. Une série de tuyaux enfouis dans le sol transfèrent cette chaleur solaire absorbée par la terre à un immeuble, où elle chauffe l'air l'hiver et est distribuée par les conduits. L'été, le système est inversé pour transférer la chaleur à l'extérieur de l'immeuble, la terre plus fraîche servant alors de puits de chaleur.

Le système peut être à circuit ouvert ou fermé, horizontal ou vertical. Dans les systèmes à circuit fermé, un fluide circule dans des tuyaux

enfouis dans le sol, alors que dans les systèmes à circuit ouvert, de l'eau de puits ou de surface sert à l'échange thermique. Les pompes à chaleur géothermique ne créent pas de chaleur par un procédé de combustion, mais déplacent tout simplement la chaleur solaire d'un endroit à l'autre.

En moyenne, le coefficient de performance d'un système géothermique est supérieur à trois, c'est-à-dire qu'il fournira au moins 3 kW d'énergie pour conditionner l'air pour chaque 1 kW d'électricité requise pour le fonctionnement du matériel.

---

## LES SYSTÈMES GÉOTHERMIQUES... UN CHOIX ÉCOLOGIQUE RENTABLE

Les avantages des systèmes géothermiques sont nombreux.

### *Plus faible consommation d'énergie*

Puisqu'un échangeur thermique utilise la température du sol pour produire plus de chaleur ou absorber un excès de chaleur, les systèmes géothermiques consomment de 25 à 75 p. 100 moins d'électricité que les appareils courants de chauffage et de climatisation. Leur utilisation augmente ainsi de beaucoup l'efficacité énergétique d'un immeuble.

### *Diminution des coûts*

Les systèmes géothermiques offrent les avantages financiers suivants :

- diminution des frais d'entretien et de réparation;
- durée d'exploitation prolongée du matériel – celui-ci étant moins volumineux – avec des cycles d'exploitation plus courts;
- réduction des frais connexes, entre autres pour les transformateurs.

Un système efficace peut à lui seul servir au chauffage et à la climatisation, éliminant ainsi la nécessité d'installer deux systèmes distincts. Il peut également chauffer l'eau, sans entraîner de frais supplémentaires.

Le coût du cycle de vie des systèmes géothermiques est plus bas que celui de tous les systèmes courants de conditionnement de l'air des locaux. Les frais d'entretien peuvent être la moitié de ceux des produits concurrents, et les frais d'exploitation, réduits des trois quarts. Dans le secteur des immeubles commerciaux et institutionnels, la moyenne pondérée de la période de récupération des coûts d'un système géothermique est de six ans.

#### ***Réduction des émissions de gaz à effet de serre***

Les émissions de gaz à effet de serre attribuables aux thermopompes peuvent être de 66 p. 100 inférieures – sinon davantage – à celles provenant de systèmes de chauffage et de climatisation courants. Une école équipée d'un système géothermique consomme 40 fois moins d'énergie qu'un bâtiment semblable doté de systèmes traditionnels et rejettera 1,7 million de kilogrammes de moins de dioxyde de carbone dans l'atmosphère en l'espace de 20 ans.

#### ***Avantages nombreux sur les plans de la conception et du rendement***

Comme il n'y a pas de chaudières ni de refroidisseurs d'eau dans les immeubles commerciaux dotés de systèmes géothermiques, le local des installations mécaniques occupe une moins grande superficie, permettant ainsi

une utilisation plus rentable de l'espace. Il y a également un avantage esthétique, en raison du moins grand nombre de pénétrations dans l'enveloppe du bâtiment. De plus, le matériel à l'intérieur est protégé des intempéries et du vandalisme, diminuant ainsi les frais d'exploitation et d'entretien. De conception modulaire, les systèmes géothermiques

- plus petit local des installations mécaniques
- qualités esthétiques accrues de l'immeuble
- chauffage et climatisation par zone
- confort accru des occupants
- chauffage de l'espace – et de l'eau – et climatisation par un même système
- augmentation de la valeur de l'immeuble

permettent de contrôler le chauffage et la climatisation par zone. Une meilleure qualité de l'air ambiant à l'intérieur et un fonctionnement plus silencieux contribuent à accroître le confort des occupants. Toutes ces caractéristiques offrent aux propriétaires d'immeubles un avantage concurrentiel sur le marché locatif et augmentent la valeur du bâtiment.

#### ***Possibilités d'emploi accrues à l'échelle locale***

La conception et l'installation d'un système de chauffage et de climatisation puisant l'énergie du sol fait appel à diverses compétences : concepteurs de circuits, entreprises de forage, fabricants de matériel, distributeurs, vendeurs et installateurs. Un plus grand nombre d'emplois sont créés dans le processus, ce qui contribue à stimuler l'économie locale.

Pour obtenir des précisions sur le Programme d'encouragement aux systèmes d'énergies renouvelables, composez, sans frais, le 1 877 722-6600, envoyez un courriel à [redi.penser@rncan.gc.ca](mailto:redi.penser@rncan.gc.ca) ou visitez le site Web de la Division de l'énergie renouvelable et électrique à [www.rncan.gc.ca/se/erb/reed](http://www.rncan.gc.ca/se/erb/reed).

Pour vous renseigner sur les systèmes géothermiques, communiquez avec la Société canadienne de l'énergie du sol par téléphone au (613) 230-2332, par télécopieur au (613) 822-4987, ou par courriel à [eggertson@earthenergy.ca](mailto:eggertson@earthenergy.ca), ou consultez son site Web à [www.earthenergy.org](http://www.earthenergy.org).

Vous pouvez également obtenir de l'information auprès du Geothermal Heat Pump Consortium, Inc. de Washington (D.C.) au 1 888 ALL-4-GEO (1 888 255-4436) ou sur son site Web à [www.geoexchange.org](http://www.geoexchange.org).

---

## LES OPPORTUNITÉS D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DE RESSOURCES NATURELLES CANADA

Les activités de développement du marché de PENSER servent de complément aux initiatives suivantes de RNCAN pour encourager l'efficacité énergétique dans le secteur commercial et institutionnel.

### *Marché des constructions neuves*

Des encouragements financiers d'une valeur de 10 millions de dollars annuellement sont prévus dans le cadre du Programme d'encouragement pour les bâtiments commerciaux (PEBC) pour la conception et la construction d'immeubles éconergétiques. Les entreprises admissibles peuvent obtenir jusqu'à 80 000 \$ pour compenser les coûts de conception d'un immeuble dont l'efficacité énergétique sera d'au moins 25 p. 100 supérieure à celle d'un bâtiment conçu conformément aux exigences du *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments*. De toutes les mesures normatives du PEBC en vue d'un rendement éconergétique optimal dans le secteur du bâtiment, les systèmes géothermiques permettent d'obtenir les plus grandes économies d'énergie.

Pour obtenir de l'information sur le PEBC, composez, sans frais, le 1 877 360 5500, faites parvenir un courriel à [cbip.pebc@rncan.gc.ca](mailto:cbip.pebc@rncan.gc.ca) ou visitez le site Web du PEBC à <http://oeo.rncan.gc.ca/pebc>.

Le Programme des bâtiments commerciaux performants C-2000 est un programme pilote pour immeubles à haut rendement. Il fournit un appui financier progressif et une aide technique aux équipes de conception détaillée afin d'assurer la conformité globale aux exigences du Programme en matière de conception, de rendement énergétique et d'effets environnementaux.

Le Programme C-2000 et le PEBC sont complémentaires. Ce dernier offre une aide à l'étape de la conception alors que le premier prévoit une aide financière supplémentaire ainsi qu'un appui, et les services de spécialistes pour les travaux de conception détaillée associés à

la réduction de l'incidence environnementale, à l'amélioration de l'environnement intérieur et à d'autres questions ne relevant pas du domaine énergétique.

Pour obtenir de l'information sur le Programme C-2000, téléphonez à Nils Larsson au (613) 769-1242, faites-lui parvenir un courriel à [nlarsson@rncan.gc.ca](mailto:nlarsson@rncan.gc.ca) ou visitez les sites Web du programme à [www.groupedubatiment.net](http://www.groupedubatiment.net) ou du Conseil d'information sur le Bâtiment écologique à [www.greenbuilding.ca](http://www.greenbuilding.ca).

### *Marché de la rénovation*

L'Initiative des Innovateurs énergétiques (IIE) offre une aide financière et un appui aux entreprises et aux institutions qui se sont engagées envers l'efficacité énergétique dans l'ensemble de leurs activités. Dans le cadre du programme Innovateurs énergétiques Plus, l'IIE fournit à chaque organisme admissible jusqu'à 250 000 \$ pour aider à la réalisation de projets pilotes complets de rénovation.

Pour obtenir des renseignements sur l'IIE, communiquez avec les responsables du programme par télécopieur au (613) 947-4121 ou par courriel à [innov.gen@rncan.gc.ca](mailto:innov.gen@rncan.gc.ca), ou visitez son site Web à <http://batiments.rncan.gc.ca>.

L'Initiative des bâtiments fédéraux (IBF) fournit une aide organisationnelle et un appui technique aux organismes fédéraux qui s'engagent à apporter des améliorations éconergétiques rentables à leurs installations. Le concept de l'IBF est de financer des projets globaux visant une efficacité énergétique accrue en obtenant auprès de sources externes des fonds pour les dépenses en capital, les améliorations étant financées à même les économies d'énergie.

Pour en savoir davantage au sujet de l'IBF, communiquez avec les responsables du programme par télécopieur au (613) 947-4121 ou par courriel à [fbi.ibf@rncan.gc.ca](mailto:fbi.ibf@rncan.gc.ca), ou visitez son site Web à <http://oeo.rncan.gc.ca/ibf>.

## **Des champions aux quatre coins du pays**

Les systèmes géothermiques sont l'idéal lorsqu'il faut à la fois combler des besoins de chauffage et de climatisation au cours d'une période de 12 mois. Bien qu'il soit plus facile d'envisager l'installation de systèmes géothermiques dans le cadre de projets de constructions neuves, on peut aussi profiter des occasions qu'offrent les projets de rénovation ou d'améliorations éconergétiques globales lorsqu'il faut ajouter un système de climatisation.

### **École secondaire Bob McMath, Richmond (Colombie-Britannique)**

Une pompe à chaleur géothermique unique dans cette école de 14 000 m<sup>2</sup> comptant plus de 1 000 étudiants permet d'économiser 11 000 \$ d'électricité annuellement. Les économies des coûts initiaux par rapport aux coûts de conception de référence se chiffraient à 50 000 \$, et les coûts d'installation étaient de 22 p. 100 inférieurs à l'enveloppe budgétaire établie par le gouvernement pour les projets d'immobilisation dans les écoles de la province.

### **Patinoire de hockey, Miami (Manitoba)**

Les coûts d'énergie de cette installation ont été réduits de près des deux tiers en combinant le chauffage des locaux et la fabrication de la glace. Non seulement la saison de patinage a-t-elle doublé, mais nombre de frais accessoires associés à l'exploitation d'un système de refroidissement à l'ammoniac, comme la ventilation et la formation se rapportant à la sécurité, ont été éliminés.

### **Trustcan Realty, Toronto (Ontario)**

Cet immeuble de bureaux de trois étages du centre-ville utilise l'énergie du sol pour économiser plus de 40 000 m<sup>3</sup> de gaz naturel et réduire ses émissions de dioxyde de carbone de 90 tonnes annuellement.

### **Biosphère, Montréal (Québec)**

L'eau souterraine sert au conditionnement de l'air de cette installation de 4 500 m<sup>2</sup>, ce qui se traduit par des économies de 459 MWh d'électricité et une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 86 tonnes annuellement.

### **Établissement pour détenues, Truro (Nouvelle-Écosse)**

Une conception éconergétique et l'installation de pompes à chaleur géothermique ont contribué à une réduction de la consommation d'énergie de 1 300 MJ/m<sup>2</sup> et à des économies de plus de 8 000 \$ annuellement en coûts d'énergie à cette institution pénitentiaire fédérale.

La présente publication est diffusée à des fins d'information seulement. Les opinions qu'elle renferme ne sont pas nécessairement celles du gouvernement du Canada. Rien dans la présente publication ne peut être interprété comme étant une recommandation du gouvernement du Canada à l'égard d'un produit ou d'un service offert par une personne. Le gouvernement du Canada, ses ministres, ses hauts fonctionnaires, ses employés et ses agents n'offrent aucune garantie à l'égard de la présente publication et n'assument aucune responsabilité qui pourrait en découler.

This publication is also available in English under the title:  
*Earth Energy... No Matter the Name, the Choice is the Same...*

Numéro d'inventaire : M27-01-1411F

