

CANADA

RÉGIE DE L'ÉNERGIE

PROVINCE DE QUÉBEC

DISTRICT DE MONTRÉAL

DOSSIER R-4043-2018

TEQ - Demande relative au Plan  
directeur en transition, innovation et  
efficacité énergétiques du Québec  
2018-2023

**RAPPORT III DU GRAME**

AVIS SUR LA CAPACITÉ DU PLAN DIRECTEUR DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE QUÉBEC À  
ATTEINDRE LES CIBLES DÉFINIES PAR LE GOUVERNEMENT EN MATIÈRE ÉNERGÉTIQUE :

**Proposition d'ajout d'une mesure au Plan directeur**

Préparé par

Nicole Moreau  
Analyste environnement et énergie  
*EnviroConstats*

En collaboration avec

Mélanie Le Berre  
Analyste environnement et énergie

Jean-François Lefebvre  
Analyste en efficacité énergétique et en transport durable

et

Jonathan Théorêt  
Analyste environnement et énergie

Pour le Groupe de recherche appliquée en macroécologie (GRAME)

DÉPOSÉ À LA RÉGIE DE L'ÉNERGIE

Le 14 janvier 2019

# Mandat

Le GRAME a retenu les services de ses consultants externes, madame Nicole Moreau et M. Jean-François Lefebvre, analystes en énergie et environnement

Madame Nicole Moreau possède une formation de premier cycle en administration et comptabilité de l'école des Hautes études commerciales de l'Université de Montréal, de même qu'une maîtrise en sciences de l'Environnement de l'UQAM. Par ailleurs, elle a participé à la rédaction de mémoires du GRAME aux dossiers précédents du Distributeur portant sur les demandes d'approbation des tarifs d'électricité.

M. Lefebvre a une formation de premier cycle en sciences (spécialisation environnement-écologie), une maîtrise en économie et un doctorat en études urbaines. Il enseigne au Département d'études urbaines et touristiques de l'UQAM depuis 2008 ainsi qu'à l'Université de Sherbrooke depuis 2016. Il est notamment le concepteur du programme Ma COOP EFFICACE, en appui à la Fédération intermunicipale des coopératives d'habitation du Montréal Métropolitain (FÉCHIMM). Il a déjà été reconnu par la Régie de l'Énergie respectivement en tant qu'« expert en efficacité énergétique » et « comme expert en transports durables ».

Le GRAME a aussi retenu les services de ses analystes internes madame Mélanie Le Berre et monsieur Jonathan Théorêt.

Madame Le Berre détient une maîtrise en Environnement et Développement durable de l'Université de Montréal, ainsi qu'un diplôme d'ingénieur en Technologies de l'information de l'École française d'électronique et d'informatique.

Monsieur Théorêt, directeur général du GRAME, détient une formation en administration des affaires à HEC Montréal. Il a participé à de nombreux dossiers de la Régie de l'énergie, donc ceux de l'Agence de l'efficacité énergétique et de Gaz Métro à titre d'analyste ou de représentant principal.

## Table des matières

Mandat	1
<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>I. PROPOSITION D'AJOUT D'UNE MESURE STRUCTURANTE, LA GÉOTHERMIE</b>	<b>3</b>
1.1 Exemples concrets réalisés sur le territoire du Québec	4
1.1.1 Bâtiments résidentiels et immeubles multi-résidentiels	4
1.2 Le coût de la géothermie	9
1.3 Potentiel d'économie et/ou de production d'énergie	11
1.3.1 Secteur institutionnel	13
1.3.2 Secteur municipal	14
Partenariats avec les villes dans les projets de géothermie	15
Vers des bâtiments à consommation nette zéro	16
Vers des bâtiments à consommation nette zéro	16
1.4 Contribution potentielle à la réduction de l'usage de produits pétroliers et potentiel de réduction de GES associé à cette réduction	17
1.5 Nouveaux modèles d'affaires et obstacles réglementaires	19
1.5.1 Éléments à corriger pour favoriser l'émergence de la géothermie :	19
1.5.2 Moyens pour favoriser l'émergence de la géothermie	19
1.6 Conclusions	20
Annexe 1	21

## INTRODUCTION

Dans la décision D-2018-170, la Régie précise qu'aux fins de l'application de l'article 85.43 de la Loi, elle s'attend à ce que les intervenants fassent la démonstration qu'une mesure mérite d'être évaluée par Transition énergétique Québec (TEQ). Le cas échéant, elle pourra demander à TEQ d'évaluer des mesures additionnelles.<sup>1</sup>

Dans son Rapport I sur la cible de réduction des produits pétroliers, le Groupe de recherche appliquée en macroécologie (GRAME) a fait la démonstration que la conversion massive vers l'électricité entraînera une augmentation des besoins en puissance, ce qui posera un obstacle à l'atteinte de la cible de réduction des produits pétroliers. Par conséquent, il est nécessaire d'explorer d'autres sources d'énergie qui offriront un potentiel de substitution pour les produits pétroliers et réduiront la pression sur les ressources du Distributeur d'électricité.

Dans son Rapport II sur la cible en efficacité énergétique, le GRAME, à l'instar de la Table des parties prenantes, remet en question l'interprétation par TEQ de la cible en efficacité énergétique fixée dans le décret 537-2017. Il conclut que les gains envisagés de 0,6 % attribuables aux mesures du Plan directeur et des distributeurs d'énergie sont insuffisants. De plus, il soulève des enjeux liés à l'analyse factorielle identifiés par le GRAME qui mettent en doute le réalisme de 0,6 % d'efficacité énergétique (EE) sur la période du premier Plan directeur 2018-2023.

Par conséquent, le GRAME soumet avoir fait la démonstration qu'une mesure supplémentaire mérite d'être évaluée par TEQ.

### **I. PROPOSITION D'AJOUT D'UNE MESURE STRUCTURANTE, LA GÉOTHERMIE**

Dans ce rapport, le GRAME présente tout d'abord le potentiel d'économie d'énergie de la géothermie, via des exemples concrets réalisés sur le territoire du Québec.

Par la suite, il présentera des moyens pour mettre en œuvre un déploiement plus ciblé et étendu dans les secteurs institutionnel, commercial et résidentiel.

Puis, il soumettra une estimation des économies d'énergie selon un déploiement plus large, de même que la contribution potentielle à la réduction de l'usage de produits pétroliers et le potentiel de réduction de gaz à effet de serre (GES) associé à cette réduction.

---

<sup>1</sup> R-4043-2018, [D-2018-170](#), para 68 à 70.

## **1.1 Exemples concrets réalisés sur le territoire du Québec**

Les recherches du GRAME identifient plusieurs secteurs d'activités, comme le marché agricole (productions en serres et le chauffage/climatisation de bâtiments d'élevage avicole ou porcin)<sup>2</sup>, le marché résidentiel<sup>3</sup>, institutionnel<sup>4</sup> et municipal<sup>5</sup>, où la géothermie présente un potentiel certain.

### *1.1.1 Bâtiments résidentiels et immeubles multi-résidentiels*

Pour le cas des bâtiments résidentiels et des immeubles multi-résidentiels, Marmott Énergies Inc. a présenté la géothermie comme une solution accessible dans le cadre de la consultation publique sur *L'aménagement des bâtiments dans une perspective de développement durable en 2016*. Le GRAME a identifié, ci-dessous, les principaux constats émis par Marmott Énergies Inc. :

1. 72 % des bâtiments résidentiels montréalais datent d'avant 1980, supposant la présence d'un système central de distribution de la chaleur propice à la géothermie, parmi lesquels se trouvent les maisons les moins bien isolées, dont un peu moins de 60 000 toujours alimentés au mazout ou à la biénergie, représentant des émissions de GES de l'ordre de 450 000 tonnes par an<sup>6</sup> ;
2. 17 % des immeubles multi-résidentiels sont au gaz naturel et 5 % au mazout, représentant un potentiel de réduction des GES de plus de 1 270 000 tonnes de GES par an<sup>7</sup> ;
3. Le sol de la région montréalaise, tout comme une grande partie du territoire du Québec, est favorable à la géothermie<sup>8</sup> ;
4. La géothermie permet de réduire jusqu'à 70 %<sup>9</sup> de la consommation énergétique liée au chauffage, laquelle représente plus de 60 % des coûts énergétiques<sup>10</sup> ;
5. La géothermie se greffe aux systèmes de chauffage central, air pulsé ou eau chaude<sup>11</sup>

---

<sup>2</sup> Ministère des Ressources Naturelles - Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques ó GÉOTHERMIE dans le secteur **agricole** (2012), page 3

<sup>3</sup> Marmott Énergies Inc. *La géothermie : Une solution plus accessible que jamais*, Présenté dans le cadre de la Consultation publique sur l'aménagement des bâtiments dans une perspective de développement durable, Ville de Montréal (2016), 13 p., p. 4.

<sup>4</sup> Clermont, Audrey. Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable en vue de l'obtention du grade de maître en environnement. Université de Sherbrooke. Contribution des bâtiments institutionnels dans l'atteinte de l'indépendance énergétique du Québec et dans la lutte contre les changements climatiques (2015).

<sup>5</sup> Enviro-accès, La maîtrise de l'énergie ó Printemps 2013 (AQME), [Géothermie](#) : l'église et l'hôtel de ville de Saint-Charles-de-Bellechasse s'associent et sortent gagnants (2013).

<sup>6</sup> Marmott Énergies Inc. *La géothermie : Une solution plus accessible que jamais*, Présenté dans le cadre de la Consultation publique sur l'aménagement des bâtiments dans une perspective de développement durable, Ville de Montréal (2016), 13 p., p. 4.

<sup>7</sup> Idem, p.4

<sup>8</sup> Idem, p. 6

<sup>9</sup> Idem, p. 6

<sup>10</sup> Idem, p. 5

<sup>11</sup> Idem, p. 5

Le GRAME soutient que la géothermie est particulièrement adaptée aux systèmes de chauffage utilisant l'air ou l'eau pulsé, lesquelles utilisent soit la bi-énergie, ou encore le gaz naturel ou le mazout comme ressource énergétique. Ces constats permettent d'affirmer que la géothermie est une mesure phare pour (1) réduire les GES, (2) réduire le nombre de litres de pétrole utilisé au Québec, et (3) améliorer l'efficacité énergétique, puisque la même quantité de chaleur est produite avec moins d'énergie.

Pour terminer, Marmott Énergies Inc. précise que la géothermie est un choix stratégique permettant d'assurer une partie de la transition énergétique et d'offrir une solution de rechange aux énergies fossiles. À cet égard, le GRAME s'est prononcé (Rapport I, section 2. Impacts sur la cible de réduction des produits pétroliers de la prévision de la demande énergétique, pages 16 et suivantes) sur l'absence apparente de solutions de rechange à l'électricité, pour la conversion de bâtiments vers les énergies renouvelables dans le secteur résidentiel par les programmes Chauffez vert (Secteur résidentiel : Mesure 49.1) et Chauffez vert (clientèle Petit bâtiments CI) (Mesure 61.1)<sup>12</sup>, lesquels sont sous la responsabilité de TEQ.

Bien que le programme Chauffez vert offre une aide financière pour la conversion des systèmes de chauffages principaux et que la géothermie apparaisse parmi les options de remplacement, le programme n'est pas admissible pour la conversion d'un système de chauffage au gaz naturel, vers la géothermie :

#### 2.2 Les mesures du plan directeur 2018-2023 et leur effet sur la demande d'énergie du secteur des bâtiments

Cette section présente une description des mesures du plan directeur pour le secteur pris en compte et de leur impact sur la demande d'énergie.

##### > **Chauffez vert (résidentiel et petits bâtiments commerciaux).**

Chauffez vert est un programme qui permet de convertir le système de chauffage principal d'un logement qui utilise le mazout, le propane ou tout autre combustible fossile, à l'exception du gaz naturel. L'énergie de remplacement doit être renouvelable (géothermie, hydroélectricité, éolien, solaire). La clientèle sera élargie pour inclure les petits bâtiments commerciaux.

Référence: R-4043-2018, [B-0005](#), page 202

Le programme Chauffez vert vise principalement à assurer le démantèlement des équipements de chauffage (retrait du réservoir, etc.) et de l'installation d'équipements neufs alimentés à l'électricité ou par une combinaison d'énergies renouvelables :

---

<sup>12</sup> R-4043-2018, B-005, Annexe VI, Mesures 61, page 220

## Travaux requis et nouveaux équipements autorisés

Pour être admissibles à une aide financière, les travaux doivent mener au **démantèlement** complet de l'appareil de chauffage qui utilise le combustible fossile et au **retrait du réservoir (de mazout ou de propane)**. Les travaux peuvent s'étendre au démantèlement d'un chauffe-eau utilisant le même combustible.

Les travaux doivent également inclure l'**installation d'équipements neufs** pour le système de chauffage (et pour le chauffe-eau, le cas échéant) **alimentés à l'électricité** ou par une combinaison d'énergies renouvelables.

Les équipements neufs doivent combler les besoins énergétiques qui étaient couverts par le ou les systèmes démantelés.

Référence: [Chauffez vert](#), Conditions à respecter

Cependant, l'aide financière est calibrée sur le moindre de deux montants, le premier balisé selon la consommation annuelle de combustible fossile admissible, et le second correspondant à 75% des dépenses admissibles. Ce faisant, le GRAME est d'avis que le programme Chauffez vert n'est pas calibré pour favoriser l'ajout de coûts, relativement substantiels, comme pour l'achat d'un système de géothermie couplé à l'électricité, faisant en sorte que ce programme favorise un transfert vers le secteur électrique majoritairement, et contribuant à accroître la pression aux pointes électriques.

### Conversion d'un système de chauffage

L'aide financière est établie en fonction du type de combustible fossile admissible utilisé, de la consommation annuelle de combustible fossile admissible et des dépenses admissibles.

L'aide financière correspond **au moindre des montants suivants** :

<b>Pour le mazout léger (n°1 ou n°2)</b>	<b>Pour le propane</b>
Consommation annuelle de combustible fossile admissible* X 2,00 \$/litre	Consommation annuelle de combustible fossile admissible* X 1,30 \$/litre
ou	ou
75 % des dépenses admissibles	75 % des dépenses admissibles

Référence: [Chauffez vert](#), Aides financières -CII

## Conversion d'un système de chauffage

### Aide financière pour le remplacement d'un système de chauffage

Types d'habitation unifamiliale	Mazout léger	Propane
	1 275 \$	850 \$
<b>Maison individuelle</b>		
Maison jumelée ou en rangée	875 \$	650 \$
Maison mobile	1 075 \$	600 \$
<hr/>		
Type d'habitation à logements multiples	Mazout léger	Propane
	875 \$ × nombre de logements admissibles*	650 \$ × nombre de logements admissibles*
Duplex ou triplex		
<hr/>		
Type d'habitation à logements multiples	Mazout léger	Propane
	550 \$ × nombre de logements admissibles*	225 \$ × nombre de logements admissibles*
Immeuble résidentiel à logements multiples		

\* Un logement est considéré comme admissible s'il a pour système de chauffage le système à combustible visé par le démantèlement.

Référence: [Chauffez vert](#), Aides financières - Résidentiel

Cela étant dit, certains programmes d'aide existent pour favoriser l'implantation de la Géothermie : [ÉcoPerformance](#) (conversion à des sources d'énergie à plus faibles émissions de GES), [Rénoclimat](#) (TEQ); HQD ([C-HQD-0022](#), RDDR no 6.1: la géothermie est admissible dans les programmes Affaires du Distributeur en efficacité énergétique), Énergir ([C-Énergir-0020](#), RDDR no 4.1: Études et implantation ó CII et Études et implantation ó VGE du programme Diagnostics et mise en oeuvre efficaces.) et finalement le crédit d'impôt [RenoVert](#) disponible pour l'instant uniquement jusqu'au 31 mars 2019.

À titre d'exemple, le GRAME soumet l'information qu'Hydro-Québec Distribution a transmis au GRAME à l'égard de ses programmes en ÉÉ autorisant la géothermie :

#### Réponse :

La géothermie est une mesure admissible pour certains segments de clients 1 dans le cadre de programmes existants.

Pour le marché Affaires, trois situations peuvent se produire :

Lorsqu'implantée dans un bâtiment déjà chauffé exclusivement à l'électricité, la géothermie est admissible dans les programmes Affaires du Distributeur en efficacité énergétique.

Lorsqu'implantée dans un bâtiment existant chauffé au gaz naturel ou tout autre combustible fossile, il y aurait effectivement une réduction, voire une élimination de



la consommation de combustible. À titre informatif, comme cette mesure est d'abord une conversion d'énergie, elle ne fait pas partie des mesures admissibles aux programmes Affaires du Distributeur.

Lorsqu'elle est implantée dans un nouveau bâtiment, la géothermie est généralement utilisée comme première source d'énergie pour combler les besoins de chauffage. Le gaz naturel peut être utilisé pour combler les besoins de chauffage supplémentaires en période de pointe. Le Distributeur reconnaît cette mesure comme une utilisation efficace de l'électricité et la rend admissible à ses programmes Affaires.

En ce qui concerne l'offre au marché résidentiel, le Distributeur donne des conseils sur son site Web en matière de géothermie comme source d'efficacité énergétique. Il n'offre cependant pas d'appui financier spécifique pour cette mesure puisqu'elle ne passe pas les tests de rentabilité auxquels le Distributeur doit se conformer.

Référence: R-4043-2018, [C-HQD-0022](#), Réponse à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR no 6.1

Si la géothermie nécessite un investissement initial important, elle permet des bénéfices notoires tant en termes d'efficacité énergétique que de conversion aux énergies renouvelables et ce, en étant rentable sur une durée de vie largement inférieure à celle des équipements. Cela tout en diminuant la demande de pointe et en contribuant à la lutte aux îlots de chaleur urbains (deux enjeux non comptabilisés dans les tests). Non seulement la mesure s'autofinance dans le long terme, mais elle est susceptible de générer de grands bénéfices économiques à long terme.

Le coût initial élevé constitue une barrière à l'entrée. Celle-ci s'avère actuellement très difficile à surmonter. Elle devient presque insurmontable dans certains marchés, comme les logements sociaux et abordables. Les modes de financement actuels condamnent la géothermie à occuper des marchés de niche, alors qu'il s'agit probablement de la plus puissante mesure rentable permettant d'atteindre nos objectifs environnementaux dans le secteur des bâtiments.

Paradoxalement, les tests de rentabilité utilisés sont tributaires des modèles d'affaires qui sont sous-jacents. Le GRAME est d'avis que la géothermie devrait être considérée comme une ressource qui devrait être presque systématiquement exploitée, du moins dans les deux marchés suivants :

- Dans tous les nouveaux projets, tant résidentiels que commerciaux et institutionnels ;
- Dans les bâtiments existants utilisant des systèmes de chauffage central, à air pulsé ou eau chaude, ce qui inclut nécessairement la conversion des bâtiments utilisant des combustibles fossiles<sup>13</sup>

Les tests de rentabilité doivent tenir compte de l'ensemble des bénéfices associés à la géothermie (dont la réduction de la demande de pointe et la lutte aux îlots de chaleur urbains) ainsi que des différents modèles d'affaires possibles (incluant des formes de géothermie communautaire où une municipalité pourrait s'associer avec une entreprise pour offrir le service tout en se remboursant sur la vente de chaleur et de froid). Par ailleurs, la géothermie

---

<sup>13</sup> Idem, p. 5

communautaire pourrait réduire la barrière à l'entrée pour tous les types de construction, incluant pour les logements sociaux et abordables.

Outre les programmes des Distributeurs, le programme Rénoclimat offre une aide financière pour l'installation d'un système géothermique complet pour le cas du secteur résidentiel : maison, duplex, triplex et immeuble résidentiel à logements multiples de 4 à 20 logements. On constate que l'aide ne couvre pas de manière suffisante la conversion à la géothermie, particulièrement pour les immeubles à logements multiples.

### Système géothermique

Un système géothermique utilise le sol ou les eaux souterraines comme source de chaleur durant l'hiver pour chauffer la maison et comme évacuateur de chaleur durant l'été.

Type de système	Aide financière	Conditions
Système géothermique	5 365 \$	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Installation</b> d'un système géothermique complet.</li><li>• Le système doit être certifié par la Coalition canadienne de l'énergie géothermique (CCEG).*</li></ul>

Référence: [Rénoclimat](#)

## 1.2 Le coût de la géothermie

Qu'en est-il des coûts de la géothermie ? Ceux-ci varient selon la superficie à chauffer et le type de système déployé. Cependant, il est clair que ces coûts sont significativement plus élevés que les aides financières disponibles :

Avec un prix de l'électricité avoisinant 11 ¢/kWh, la diminution de consommation électrique représente des économies de l'ordre de 7 000 \$/an pour l'hôtel de ville et 10 000 \$/an pour l'église. Le forage des puits et l'installation du système de chauffage par géothermie ont nécessité un investissement de l'ordre de 138 000 \$ de la part de la fabrique de Saint-Charles-de-Bellechasse et de plus de 97 000 \$ de la municipalité. Sans subventions, la période de retour sur investissement pour les deux projets aurait dépassé 13 ans. Cependant, le projet de l'église et celui de l'hôtel de ville ont tous deux bénéficié de l'aide financière du programme Bâtiments d'Hydro-Québec. Ce programme, dont un volet est dédié aux projets du milieu institutionnel, encourage les initiatives d'efficacité énergétique en offrant une subvention pouvant atteindre 55 ¢/kWh économisés. La fabrique a ainsi bénéficié d'une aide financière estimée à 57 000 \$ tandis que la municipalité espère recevoir une subvention de l'ordre de 32 000 \$.

Cette contribution d'Hydro-Québec permet d'abaisser la période de retour sur investissement du projet à environ huit ans, rendant ainsi le projet encore plus intéressant à moyen terme.

Référence : Enviro-accès, [La maîtrise de l'énergie ó Printemps 2013](#) (AQME), Géothermie : l'église et l'hôtel de ville de Saint-Charles-de-Bellechasse s'associent et sortent gagnants (2013).

Par contre, si la géothermie nécessite un investissement initial important, elle permet des bénéfices notoires tant en termes d'efficacité énergétique que de conversion aux énergies

renouvelables et ce, en étant rentable sur une durée de vie largement inférieure à celle des équipements. D'où un très grand gain économique à long terme. Comme le démontre l'exemple suivant, une aide financière associée à un prêt ciblé permet de générer un avantage économique, ce qui semble être une solution à envisager pour les programmes de TEQ.

## 2 Installation d'un système géothermique dans une maison neuve

Une *période de récupération simple* est facile à calculer. Soustrayez le coût d'installation d'un système de celui d'un SG et divisez la réponse par les économies sur le coût du combustible. Ainsi,

Système géothermique	23 000 \$
Appareil de chauffage électrique et de conditionnement de l'air	9 000 \$
Différence de coût	14 000 \$

La *période de récupération simple* est donc calculée comme suit:  $14\,000 \$ \div (2\,627 \$ - 996 \$) = 8,6$  ans.

Une *analyse du flux d'encaisse* illustre votre sortie de fonds annuelle si vous possédez et si vous utilisez un système. Si vous financez l'achat de votre maison durant plus de 20 ans, la différence de coûts pour installer un système de chauffage et de conditionnement de l'air est également financée; par exemple :

	Coûts de l'énergie	Principal et intérêt annuels (5 %)	Total
Système électrique	2 627 \$	712,80 \$	3 339,80 \$
Système géothermique	996 \$	1 821,48 \$	2 817,48 \$
Économie annuelle du flux d'encaisse avec un SG			522,32 \$

Référence: Coalition canadienne de l'énergie géothermique, [Guide d'achat d'un système de géothermie résidentiel](#), 2009, page 19

Pour les coûts relatifs au marché résidentiel, le problème du coût vis-à-vis des aides financières disponibles serait plus important, avec un coût d'installation de l'ordre de 30 000 \$ et une aide financière de l'ordre de 5 365 \$ via le programme [Rénoclimat](#) :

### Les coûts

Peu polluante, la géothermie est toutefois plus coûteuse à l'achat qu'un système de chauffage conventionnel. « Le coût typique d'une installation pour une maison de 3 000 pi<sup>2</sup>, excluant le sous-sol et le garage, se situe entre 30 000 \$ et 36 000 \$, affirme Gilles Émond, président de l'entreprise [Allard & Émond](#), de Ville Saint-Laurent. Le prix global est de 7 000 \$ à 8 000 \$ par tonne (12 000 Btu) de puissance. Dans une maison [Novoclimat](#).

(i ..)

Par contre, si le système coûte 15 000 \$ de plus qu'un système classique, sur une hypothèque de vingt ans, il ne représente qu'un paiement mensuel supplémentaire de 100 \$ et permet d'économiser, aux prix actuels de l'énergie, de 1 200 \$ à 1 300 \$ par année sur les coûts de chauffage pour une maison ordinaire. »

Comme l'équipement et l'installation de base coûte cher, ils sont proportionnellement plus abordables dans les grandes maisons, explique M. René : « Dans la pratique, si la maison est petite et requiert un tonnage moins élevé le coût sera d'environ 10 000 \$ la tonne, et si elle est grande, le coût diminuera à 6 000 \$ la tonne. Le prix est un élément très discrétionnaire, car de nombreux facteurs doivent être envisagés lors de l'établissement du coût.

Référence : La maison du 21<sup>ème</sup> siècle, [La géothermie : combien ça coûte?](#)

Cependant, avec le resserrement des règles entourant les hypothèques, il est devenu impossible en 2018 d'ajouter un nouveau montant jusqu'à concurrence de l'assurance hypothécaire (ex. : SCHL, etc.) à une hypothèque existante, donc à un taux hypothécaire intéressant, sans passer par un nouveau financement à la marge pour rénovation, ce qui techniquement fera en sorte que l'installation de tels équipements deviendra encore plus marginale dans le secteur résidentiel.

La géothermie communautaire - avec l'implantation à l'échelle d'un quartier ou d'un nouveau développement - contribuerait toutefois à réduire sensiblement les coûts et la période de retour sur l'investissement.

### **1.3 Potentiel d'économie et/ou de production d'énergie**

Pourtant, le potentiel d'économie d'énergie est significatif, de l'ordre de 70% d'économie. Pour le cas d'un système à combustion (mazout), il s'agit à la fois d'une contribution à la cible d'ÉE, à celle de la réduction du nombre de litres de produits pétroliers et d'une réduction des émissions de GES :

#### **5.1 Sensibilité au coût de l'énergie (électricité et/ou hydrocarbure)**

L'utilisation de la géothermie comme système de chauffage est la solution qui permet le plus de s'affranchir des fluctuations du coût de l'énergie, car environ 70 % de l'énergie produite ne coûte rien. La portion de 30 % manquante sert à payer l'électricité nécessaire au fonctionnement du système. Le prix de l'électricité étant également assez stable, il en résulte un système global très stable.

Référence: Ministère des Ressources Naturelles - Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques - [GÉOTHERMIE dans le secteur agricole \(2012\)](#), Page 6

### **7 RECOMMANDATIONS**

Dans une optique d'efficacité énergétique, la géothermie constitue une option à envisager pour la réduction des coûts de chauffage et de climatisation des bâtiments agricoles. À long terme, elle permet de faire des économies grâce à une source d'énergie qui est constante sur une base annuelle. Toutefois, compte tenu des investissements requis, une étude de rentabilité doit être faite au cas par cas.

Référence: Ministère des Ressources Naturelles - Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques - [GÉOTHERMIE dans le secteur agricole \(2012\)](#), page 6

À titre d'exemple, la municipalité de Saint-Charles-de-Bellechasse a procédé en 2013 à la conversion du système de chauffage et de climatisation de l'église et de l'hôtel de ville. Parmi les bénéfices attendus, elle estime une baisse de 67 % de la consommation annuelle d'électricité à l'hôtel de ville et une réduction de 99 % des émissions de GES à l'église, soit 57 tonnes de CO<sub>2</sub>éq/an.

**Exemple de la municipalité de Saint-Charles-de-Bellechasse (conversion du système de chauffage et de climatisation de l'église et de l'hôtel de ville) (conversion de bi-énergie mazout/électricité) :**

**BÉNÉFICES ATTENDUS**

À l'hôtel de ville, la consommation annuelle d'électricité pour le chauffage et la climatisation avant le projet se situait autour de 105 670 kWh, soit 98 270 kWh pour le chauffage et 7 400 kWh pour la climatisation. Selon les estimations de la firme S.M.S. Contrôle qui a conçu et mis en marche le projet, la consommation d'électricité annuelle avec le système de géothermie sera de l'ordre de 35 223 kWh, soit une baisse de 67 %. Il en va de même pour l'église, dont la consommation énergétique annuelle pour le chauffage devrait passer de 181 200 kWh à 60 400 kWh. En termes d'émissions de gaz à effet de serre (GES), le projet évitera l'émission d'environ 140 kg de CO<sub>2</sub>éq/an à l'hôtel de ville, mais surtout de 57 tonnes de CO<sub>2</sub>éq/an à l'église, soit une réduction d'environ 99 % des émissions de l'église. Cette réduction considérable s'explique par le fait que la géothermie, faible consommatrice d'électricité, a remplacé l'ancien système de chauffage au mazout qui est la principale source d'émissions de GES. (Nos soulignés)

Référence : Enviro-access, La maîtrise de l'énergie ó Printemps 2013 (AQME), [Géothermie : l'église et l'hôtel de ville de Saint-Charles-de-Bellechasse s'associent et sortent gagnants](#) (2013).

Un autre exemple dans le secteur institutionnel prévoit une réduction de 45 % de la consommation électrique et de 70 % de la consommation de gaz naturel.

**Exemple de géothermie dans l'école secondaire la Seigneurie (conversion de l'électricité / gaz naturel) :**

**Impacts énergétiques**

Superficie affectée par le projet	22 117 m <sup>2</sup>
Consommation unitaire	0,38 GJ/m <sup>2</sup>

**Économies d'électricité**

Initial (F)	4 141 500 kWh/an
Final (G)	2 285 700 kWh/an
Économies (F-G)/F x 100	45 %

**Économies de gaz naturel**

Initial (F)	18 300 m <sup>3</sup> /an
Final (G)	5 400 m <sup>3</sup> /an
Économies (F-G)/F x 100	70 %

Référence : Concours Énergia 2012 ó [Bâtiment existant secteur institutionnel](#). (Voir annexe 2)

Le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétique identifie le potentiel d'économie d'énergie comme suit :

**Avantages à retirer des systèmes géothermiques propices à l'environnement**

Plus des deux tiers de l'énergie fournie à votre maison par un SG provient de l'énergie solaire renouvelable conservée dans le sol. Votre porte-monnaie s'en porte mieux, puisque cette énergie est gratuite, et également l'environnement, puisqu'il n'émet aucune émission toxique. Lorsque vous dépensez 1 kWh d'électricité pour faire fonctionner un SG, ce dernier retire du sol plus de 3 kWh d'énergie renouvelable et gratuite. (Notre souligné)

Référence : Coalition canadienne de l'énergie géothermique, [Guide d'achat d'un système de géothermie résidentiel](#), 2009, page 10. SG pour système géothermique.

### 1.3.1 Secteur institutionnel

TEQ mentionne que malheureusement les investissements et les taux de participation aux programmes d'efficacité énergétique demeurent faibles, alors que la facture énergétique des édifices commerciaux et institutionnels se chiffre à 4 M\$ annuellement. Le GRAME est d'avis qu'il faut absolument rechercher une solution à ce faible taux de participation.

Malheureusement, l'efficacité énergétique se trouve rarement au sommet des priorités des entreprises, des organisations et des particuliers lorsqu'il est question d'investissement. Par exemple :

- > Le taux d'investissement des entreprises reste faible et peu susceptible de servir à instaurer un processus continu d'amélioration et d'innovation, notamment dans les secteurs à haute intensité énergétique. Le Canada figurait d'ailleurs en 2015 au 97<sup>e</sup> rang sur 131 pays selon l'indice de productivité énergétique qui mesure la richesse produite par unité d'énergie<sup>17</sup>;
- > le financement de l'efficacité énergétique au Québec est inférieur à 1 % des dépenses totales annuelles en énergie, ce qui le place loin derrière d'autres États nord-américains où ce financement est proportionnellement trois fois plus élevé<sup>18</sup>;
- > les investissements et les taux de participation aux programmes gouvernementaux d'efficacité énergétique dans le bâtiment au Québec demeurent faibles alors que la facture énergétique des édifices commerciaux et institutionnels se chiffre à quelque quatre milliards de dollars annuellement<sup>19</sup>.

Référence: R-4043-2018, [B-0005](#), page 39

TEQ indique que les produits pétroliers ne seront utilisés qu'exceptionnellement dans les immeubles commerciaux et institutionnel d'ici 2030 et que les énergies renouvelables constitueront 70 % du portefeuille énergétique. Le GRAME est d'avis que ce virage annoncé par le Plan directeur est peu probable, sauf si l'électricité devient la composante énergétique de base de ce portefeuille, ce qui ne constitue pas de l'efficacité énergétique, mais un déplacement vers le secteur électrique.

**Vision 2030**  
pour les bâtiments  
commerciaux  
et institutionnels

D'ici 2030, les produits pétroliers ne seront utilisés dans les immeubles commerciaux et institutionnels que dans des circonstances exceptionnelles. Les énergies renouvelables constitueront 70 % du portefeuille énergétique du secteur. Les bâtiments existants de grande taille seront soumis à une gestion rigoureuse de l'énergie et les nouveaux bâtiments en consommeront très peu.

Référence: R-4043-2018, [B-0005](#), page 97

Le Plan directeur précise que le défi du secteur institutionnel demeure les émissions de GES de son parc immobilier, étant la source de 80% des émissions de GES de ce secteur. TEQ indique que le gouvernement entend mettre en place des mesures d'efficacité énergétique afin de réduire de 15 % la consommation unitaire des bâtiments publics d'ici 2030, par rapport à 2012. Le GRAME s'étonne de cet objectif relativement peu ambitieux, alors qu'une mesure comme la géothermie pourrait l'abaisser de manière très substantielle, avoisinant les 70 %.

## L'exemplarité de l'État : un défi à relever pour le secteur institutionnel

Le gouvernement s'est fixé la cible, pour l'ensemble du Québec, de réduire les émissions de GES de 37,5 % sous le niveau de 1990 à l'horizon 2030.

Pour les bâtiments de l'État, la cible globale de réduction de GES fixée dans le Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques (PACC) est de 15 % sous le niveau de 2009-2010 en 2020. Actuellement le parc immobilier est la source de 80 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur institutionnel. Pour la période allant de 2016 à 2030, le gouvernement entend appliquer, tel qu'indiqué dans la Politique énergétique 2030, des mesures d'efficacité énergétique sur au moins 5 % de la surface totale des bâtiments publics chaque année et réduire de 15 % la consommation unitaire d'énergie dans les bâtiments publics par rapport à 2012. (Nos soulignés)

Référence : Site [Web TÉQ](#), Secteur institutionnel

### 1.3.2 Secteur municipal

#### Solon développe Celsius, un réseau de chaleur dans 3 ruelles

À Rosemont, le projet « Celsius », lancé par une initiative citoyenne et développé par un organisme à but non lucratif ó Solon - propose l'installation d'un système de géothermie destiné à desservir plusieurs dizaines de familles vivant autour de trois ruelles. En 2018 une étude de faisabilité a été réalisée afin d'évaluer les besoins en chauffage des résidents ainsi que des coûts du projet dans les ruelles participantes en vue d'optimiser l'efficacité du réseau :



Référence : Le projet « [Celsius](#) »

Le projet Celsius piloté par Solon consiste à développer un réseau de chaleur à basse température (basé sur la géothermie) implanté dans les ruelles de Montréal, lesquelles constituent un terrain propice pour une mise en commun d'infrastructures énergétiques renouvelables et collectives dont le but premier est de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) causés par le chauffage des bâtiments (mazout et gaz naturel). En plus d'intensifier la lutte aux changements climatiques, Celsius est un projet urbain structurant, porteur de nombreux bénéfices pour les citoyens et pour la collectivité. En ce sens, l'implantation de réseaux de chaleur dans les ruelles peut représenter un véritable levier de développement du bien-être collectif en ville<sup>14</sup>.

Un paramètre clé du projet consiste à développer un modèle à coût nul pour les citoyens, c'est-à-dire que la transposition vers le nouveau mode de chauffage n'entraînerait pas de hausse de la facture de chauffage des résidences participantes<sup>15</sup>.

Le projet repose sur un mode coopératif :

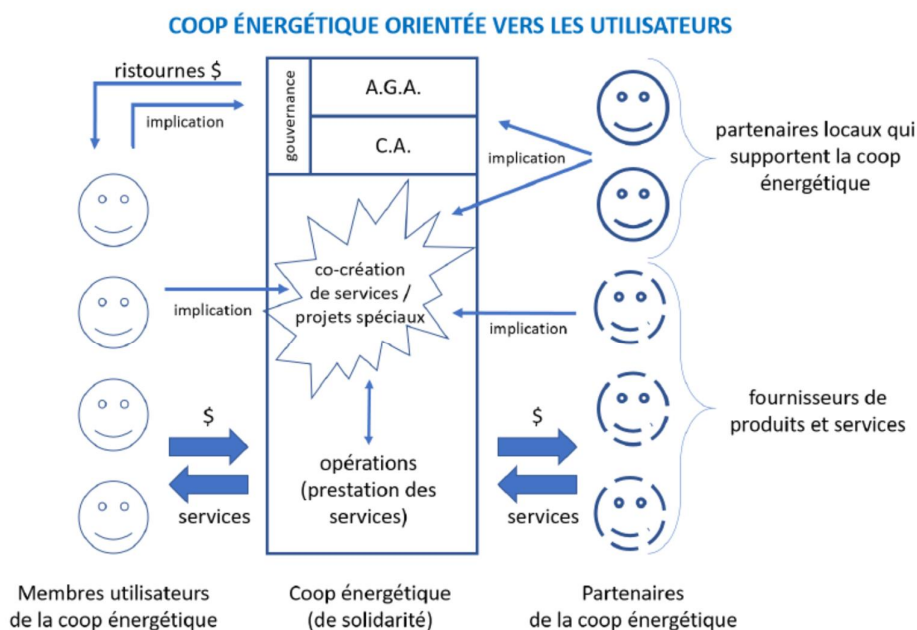


Figure 3: Coop énergétique orientée vers les besoins des utilisateurs finaux d'énergie.

Référence : [Celsius Montréal](#) ó Étude d'un projet de réseau de chaleur de ruelle à Rosemont ó La Petite-Patrie Étude de faisabilité, 05/03/2018, 118 p., p. 6.

### *Partenariats avec les villes dans les projets de géothermie*

La gestion de l'énergie à l'échelle des quartiers pourrait être la nouvelle frontière en matière d'efficacité énergétique. Le projet du technopole Angus dans Rosemont-la-Petite-Patrie innove ainsi avec sa proposition de boucle énergétique qui va relier les différents bâtiments

<sup>14</sup> Celsius Montréal ó Étude d'un projet de réseau de chaleur de ruelle à Rosemont ó La Petite-Patrie Étude de faisabilité, 05/03/2018, 118 p., p. i.

<sup>15</sup> Idem, p. 2.

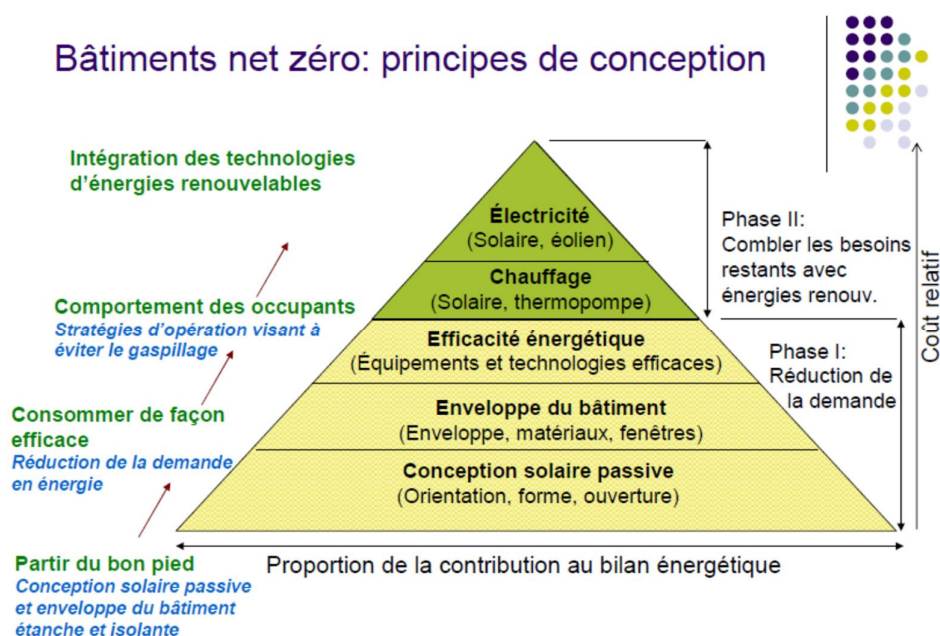


du nouveau développement. À Vancouver, une centrale d'énergie unique en son genre a été construite à False Creek, près du centre-ville de Vancouver, en 2010. Basée sur le principe des échanges géothermiques, l'énergie thermique des égouts locaux est capturée par une pompe à chaleur, et cette énergie est redistribuée sous forme d'eau chaude dans les bâtiments du quartier pour l'usage domestique et le chauffage<sup>16</sup>.

En France, plusieurs nouveaux écoquartiers utilisent la géothermie combinée à la distribution de l'énergie à l'échelle d'un quartier. C'est notamment le cas de l'écoquartier Clichy-Batignolles à Paris ainsi que dans des nouveaux développements de Strasbourg<sup>17</sup>.

### Vers des bâtiments à consommation nette zéro

Finalement, la géothermie est une mesure phare pour tendre vers des bâtiments « net zéro », lesquels doivent non seulement être très efficaces mais également produire l'énergie équivalente à leurs besoins résiduels. C'est d'ailleurs le cas du Pavillon d'accueil du Parcours Guoin, premier bâtiment « net zéro » de la ville de Montréal



Tirée de : Yves Poissant (2015), *Énergie solaire dans les bâtiments à consommation énergétique nette zéro*, Ressources naturelles Canada.

### Vers des bâtiments à consommation nette zéro

L'implication municipale dans la géothermie communautaire contribuerait à étendre celle-ci, offrant du même coup de nouveaux revenus pour les villes, une fois les investissements initiaux amortis. Il a été estimé que l'implantation systématique de la géothermie dans les

<sup>16</sup> <https://vancouver.ca/docs/planning/renewable-energy-neighbourhood-utility-factsheet.pdf>

<sup>17</sup> Sites visités par Jean-François Lefebvre, été 2015. Incluant une communication personnelle avec Alain Jund, élu de Strasbourg.

nouveaux développements pourrait permettre aux villes d'obtenir ainsi plus de 150 millions de dollars de redevances annuelles, pour la seule région du Grand Montréal <sup>18</sup>:

Le potentiel d'une combinaison efficacité énergétique et vaste programme de géothermie communautaire :

- Baisse des émissions de GES : près d'un million de tonnes par an dès 2030 (19 millions de tonnes cumulées entre 2017 et 2042)
- Avec une baisse immédiate des coûts énergétiques pour les clients
- Sans coûter un sou de plus ni pour les promoteurs ni pour les nouveaux acheteurs ou les propriétaires existants
- Représente la seule option pour développer massivement des habitations à haute efficacité énergétique accessibles socialement
- Pour les villes : pourrait représenter, à termes (d'ici 2042), des redevances annuelles de l'ordre d'environ 150 millions de dollars annuellement (estimé préliminaire)

#### **1.4 Contribution potentielle à la réduction de l'usage de produits pétroliers et potentiel de réduction de GES associé à cette réduction**

Le GRAME est d'avis que la contribution d'une telle mesure phare permettrait d'atteindre la cible annuelle de 1 % d'efficacité énergétique. Si on regarde uniquement la consommation électrique des secteurs commercial et institutionnel, elle s'élève à 37 749 GWh.

**TABLEAU A-4 :  
PRÉVISION DES VENTES PAR SECTEURS DE CONSOMMATION**

Années civiles (1er janv au 31 déc)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (3) - (1)	(6) = (4) - (3)
	Ventes (GWh)					
	Année historique	Année de base		Année témoin	Croissance	
Secteur de consommation	2017 normalisée	2018 publiée	2018 normalisée	2019	2017-2018	2018-2019
Résidentiel et agricole	65 763	66 949	66 231	66 531	468	300
Commercial et institutionnel	37 159	37 858	37 749	38 593	500	843
Industriel PME	8 575	8 591	8 582	8 504	7	(77)
Industriel Grandes entreprises	53 699	50 603	50 603	54 402	(3 096)	3 799
Autres	5 064	5 162	5 133	5 148	69	15
<b>Total Distributeur</b>	<b>170 260</b>	<b>169 164</b>	<b>168 298</b>	<b>173 178</b>	<b>(1 962)</b>	<b>4 880</b>

(1) Ventes publiées normalisées de janvier à décembre.

(2) Ventes publiées de janvier à avril et prévues de mai à décembre.

(3) Ventes publiées normalisées de janvier à avril et prévues de mai à décembre.

Référence: R-4057-2018, [B-0012](#), page 25

Le GRAME illustre ci-dessous des scénarios de réduction de la demande électrique.

Considérant la part de la consommation du secteur institutionnel, laquelle est sous la supervision gouvernementale, le GRAME est d'avis qu'avec une directive gouvernementale

<sup>18</sup> Lefebvre, J.-F., Amal Melki et David A. Dumoulin (18 novembre 2016), *Bâtiments durables pour une ville carbon neutre*, Présentation d'Imagine Lachine-Est et de la Coalition climat Montréal à la Commission sur l'eau, l'environnement, le développement durable et les grands parcs de la Ville de Montréal, 10 p.

claire favorisant la participation du secteur institutionnel, un scénario de 25 % à l'horizon 2030 est tout à fait atteignable. À l'horizon 2023, on pourrait s'attendre à des résultats de l'ordre de 10 % pour le secteur institutionnel.

Scénario	37 749 GWh 2019	Réduction 65 %	GJ	% additionnelle à la cible 2023
10 % (défavorable)	3 749 GWh	2 437 GWh	8 773 200	11,76 %
25 % (moyen)	9 437 GWh	6 134 GWh	22 082 400	44 %
40 % (favorable)	15 099 GWh	9 815 GWh	35 334 000	71 %

Note 1 : 1 gigawatt hour (GWh) = 3,600.00 gigajoules (GJ)

Note 2 : Cible Plan 2018-2013 : 49 687 181 GJ<sup>19</sup>

En y ajoutant les opportunités du secteur résidentiel et agricole d'ici 2030, on peut espérer, en restant très conservateur, les scénarios suivants :

Scénario	66 531 GWh 2019	Réduction 65 %	GJ	% additionnelle à la cible 2023
1 % (défavorable)	665 GWh	4 32 GWh	1 555 200	1 %
5 % (moyen)	3 326 GWh	2 162 GWh	7 783 200	15 %
10 % (favorable)	6 653 GWh	4 324 GWh	15 566 400	31 %

Note 1 : 1 gigawatt hour (GWh) = 3,600.00 gigajoules (GJ)

Note 2 : Cible Plan 2018-2013 : 49 687 181 GJ<sup>20</sup>

Puisque les mesures attribuables au Plan directeur, incluant les résultats anticipés des programmes des Distributeurs, sont de l'ordre de 0,6 % d'amélioration de l'efficacité énergétique (Rapport II du GRAME sur l'atteinte de la cible en EÉ, section 3.1), pour une cible annuelle de 1 %, le GRAME est d'avis qu'il manque 0,4 % pour respecter le décret gouvernemental. En utilisant les résultats anticipés du Plan de 49 687 181 GJ<sup>21</sup>, lesquelles représentent 0,6 % d'amélioration de l'efficacité énergétique, il faudrait que le Plan atteigne l'équivalent de 82 811 951 GJ<sup>22</sup> sur la durée du Plan (2028-2023) pour atteindre sa cible de 1 % annuellement. Il s'agit donc d'un manque à gagner de l'ordre de 33 124 770 GJ.

Considérant que la géothermie est une mesure phare pour (1) réduire les GES, (2) réduire le nombre de litres de pétrole utilisé au Québec dans les cas d'équipements fonctionnant aux produits pétroliers, tout en éliminant les obstacles à la conversion vers l'électricité, soit les impacts sur la pointe du réseau électrique, et (3) améliorer l'efficacité énergétique, puisque la même quantité de chaleur est produite avec moins d'énergie ;

Le GRAME recommande à la Régie qu'elle demande à TEQ d'évaluer l'ajout de moyens ciblés pour l'émergence de la géothermie, tant dans le secteur du gaz naturel, du mazout que

<sup>19</sup> R-4043-208, B-0005, Annexe VI, page 229

<sup>20</sup> R-4043-208, B-0005, Annexe VI, page 229

<sup>21</sup> R-4043-208, B-0005, Annexe VI, page 229

<sup>22</sup> 49687181GJ/0,06= 82 811 951 GJ

de l'électricité, selon les moyens indiqués par le GRAME ci-dessous. Le GRAME est d'avis que l'ajout de cette seule mesure permettrait au Plan directeur d'atteindre sa cible de 1 % d'ÉÉ annuellement et contribuerait à l'atteinte de la cible de réduction des produits pétroliers tout en atténuant les obstacles posés par l'augmentation des besoins en puissance dans le secteur de l'électricité.

### **1.5 Nouveaux modèles d'affaires et obstacles réglementaires**

TEQ doit s'assurer que le Gouvernement du Québec enlève les obstacles réglementaires qui empêchent les municipalités de réaliser de tels projets.

TEQ doit intervenir auprès du MAMROT, afin de **modifier la Loi sur les compétences municipales** pour **permettre aux municipalités de participer à des entreprises productrices d'énergie géothermique** (tout comme elles en ont la possibilité avec les entreprises dans le secteur éolien et hydroélectrique).

Finalement, cela ne vient que confirmer la nécessité d'amener de nouveaux modèles d'affaires, tels que la géothermie communautaire, permettant de surmonter ces tendances lourdes.

Par ailleurs, l'implantation de la géothermie, comme mesure phare d'efficacité énergétique, pourrait favoriser du même coup l'amélioration de l'isolation tout comme l'implantation de toits verts, des mesures qui permettent de réduire la demande de chaleur et de froid. Des systèmes géothermiques plus petits et moins coûteux pourront ainsi être configurés.

#### *1.5.1 Éléments à corriger pour favoriser l'émergence de la géothermie :*

- Absence de mesure de financement du coût des installations de géothermie ;
- Peu d'aide financière dans le secteur résidentiel (absence de mesures chez Hydro-Québec et Énergir), sauf pour le programme Rénoclimat dont l'aide financière apparaît insuffisante ;
- Absence de mesure d'aide financière pour la géothermie pour les bâtiments au Gaz naturel au programme Chauffez vert (résidentiel et CII) ;
- Absence d'aide financière du programme Chauffez vert pour les immeubles déjà à l'électricité.

#### *1.5.2 Moyens pour favoriser l'émergence de la géothermie*

De l'avis du GRAME, le programme Chauffez vert devrait ajouter les moyens suivants :

- **Une offre de financement pour les équipements renouvelables autres que la conversion vers TAÉ, en incluant les secteurs résidentiel et CII :**

Pour limiter l'impact financier sur le Plan directeur, une telle offre devrait être calibrée de sorte que le client (Résidentiel, Institutionnel et commercial) voit son coût énergétique réduit de 10 à 15 % annuellement. Ainsi, la différence entre le coût énergétique antérieur (moins 10-15 %) et celui résultant de la conversion à la géothermie serait remboursée mensuellement par le client au programme Chauffez vert jusqu'au remboursement du paiement des coûts pour les équipements :

Idéalement, une telle offre serait faite directement par les Distributeurs d'énergie, réduisant le risque de non-paiement par les clients. À défaut, le GRAME recommande à TEQ de l'administrer directement.

Un appui devrait aussi être offert à des projets proposés par des OSBL, des coopératives ou des municipalités.

- TEQ devrait conclure une entente avec le gouvernement afin de s'assurer que les gestionnaires d'immeubles du secteur institutionnel et gouvernemental procèdent à l'installation de systèmes de géothermie ou évaluent les potentiels d'installation sur l'ensemble de leurs bâtiments d'ici 2030 et qu'une cible soit établie pour l'horizon 2023, soit sur la durée du premier Plan directeur ;
- **Le programme Chauffez vert devrait autoriser la conversion vers la géothermie des immeubles alimentés au gaz naturel et à l'électricité. Cet ajout permettra des économies d'énergie supplémentaires, favorisant l'atteinte de la cible en EE et la réduction des émissions de GES.**

## **1.6 Conclusions**

Considérant le risque d'augmentation des besoins en puissance qui entraînerait une conversion massive vers l'électricité ; considérant que cela pourrait impacter la cible de réduction des produits pétroliers ;

Considérant que d'importants enjeux relatifs à l'atteinte de la cible d'amélioration de l'EE au Québec ont été identifiés dans le premier Plan directeur ;

Le GRAME estime qu'une mesure phare pour promouvoir la géothermie devrait être ajoutée au premier Plan directeur afin de permettre à TEQ d'atteindre non seulement sa cible en efficacité énergétique, mais aussi sa cible de réduction de dépendance aux produits pétroliers, tout en permettant de réduire substantiellement les émissions de GES du Québec.

Ce rapport ne constitue qu'une présentation succincte d'éléments qui démontrent le potentiel de la géothermie à ces égards ; les références citées pourraient être bonifiées afin de représenter une vision plus large des différents bénéfices et inconvénients de cette ressource énergétique. Cela dit, le GRAME conclut que la prise en considération des diverses recommandations faites dans ce rapport est bel et bien indispensable pour assurer le succès du Plan.

Une analyse plus fine des études actuelles sur la géothermie pourrait être menée par TEQ afin de développer une mise en œuvre adéquate, notamment dans les secteurs institutionnel, commercial et résidentiel.

# Annexe 1

## Extrait: Concours Énergia 2012 ó Bâtiment existant secteur institutionnel.

### École secondaire La Seigneurie

Réalisé chez : Commission scolaire des Premières Seigneuries  
Présenté par : Jean-Marc Drolet  
Commission scolaire des Premières Seigneuries



#### Description du projet

L'efficacité énergétique faisant déjà partie des préoccupations de la Commission scolaire des Premières Seigneuries, celle-ci consacrait déjà un budget minimum de 350 000 \$ par année à l'amélioration de la performance énergétique de ses bâtiments. Cette approche a permis à la CSDPS de se classer parmi les meilleures commissions scolaires de la province en 2008 et d'atteindre une consommation spécifique inférieure à la cible fixée dans le cadre de la stratégie énergétique du Québec.

Après avoir appliqué les mesures les plus simples et rentables à l'ensemble de ses bâtiments, la CSDPS était prête à passer à l'étape suivante, soit l'implantation de mesures en profondeur à raison d'un ou deux bâtiments par année. L'école secondaire La Seigneurie a été choisie comme prototype pour ce nouveau type d'intervention. Ce bâtiment de trois étages construit en 1976, d'une superficie de 240 000 pi<sup>2</sup>, abrite des locaux d'enseignement, mais aussi des bureaux administratifs de la CSDPS et une piscine. Un système en H à débit constant de 130 000 pi<sup>3</sup>/min assurait la ventilation et la climatisation, et les locaux étaient chauffés par des serpentins et plinthes électriques. Les systèmes monozone du gymnase et de la piscine étaient munis de serpentins à eau chaude. Cette eau chaude était produite par une chaudière électrique, avec des chaudières au gaz naturel en appoint pour gérer la pointe. Notons que la consommation spécifique du bâtiment, à 0,69 GJ/m<sup>2</sup>, était déjà inférieure à la moyenne provinciale pour ce type de bâtiment.

Les mesures d'efficacité énergétique appliquées au bâtiment sont l'implantation d'un système de pompes géothermiques centralisées pour le chauffage des espaces, la récupération de chaleur sur l'air évacué des systèmes, l'optimisation des contrôles du système central, l'utilisation de panneaux solaires pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire et le remplacement de l'éclairage existant par des appareils efficaces utilisant des lampes T5.

#### Impacts énergétiques

Superficie affectée par le projet	22 117 m <sup>2</sup>
Consommation unitaire	0,38 GJ/m <sup>2</sup>

#### Économies d'électricité

Initial (F)	4 141 500 kWh/an
Final (G)	2 285 700 kWh/an
Économies (F-G)/F x 100	45 %

#### Économies de gaz naturel

Initial (F)	18 300 m <sup>3</sup> /an
Final (G)	5 400 m <sup>3</sup> /an
Économies (F-G)/F x 100	70 %



#### Coûts du projet

Coût global du projet	1 515 000 \$
Coût global dédié à l'efficacité énergétique	1 325 000 \$
<b>Subventions et participations externes</b>	
AEE/BEE	14 000 \$
GM	17 000 \$
HQ	675 000 \$
Coût final du projet	619 000 \$
Période de retour sur l'investissement (PRI et/ou autres indicateurs financiers)	
Avant subvention(s)	16,6 ans
Après subvention(s)	7,8 ans

#### Impacts secondaires

Le principal impact économique de ce projet a été la démonstration pour la Commission scolaire des Premières Seigneuries de la viabilité du concept consistant à cibler un bâtiment et à y réaliser des interventions en profondeur représentant un investissement initial plus important. Bien que le déboursé initial soit plus élevé que pour l'application de mesures simples, les économies d'énergie accrues et les différents appuis financiers disponibles font en sorte que le projet demeure rentable en plus d'avoir un effet positif beaucoup plus important une fois l'investissement récupéré. Ce projet est donc en quelque sorte devenu le prototype pour une « recette » qu'il est possible d'adapter à une bonne partie du parc immobilier de la CSDPS, ce qui promet d'engendrer à plus long terme des économies appréciables sur les dépenses en énergie.

De plus, le succès du projet a permis à la CSDPS d'obtenir une visibilité intéressante en ce qui a trait à la promotion de l'efficacité énergétique en tant qu'organisme public. Le projet a d'ailleurs été présenté au symposium ASHRAE 2011, qui avait lieu à Québec en mai 2011.

L'essentiel de l'impact environnemental du projet est dû à la réduction de la consommation énergétique. En effet, en diminuant de 70 % la consommation de gaz naturel du bâtiment, l'empreinte écologique due à l'utilisation de combustibles fossiles s'en trouve d'autant diminuée.

La réduction de consommation électrique, bien que cette source d'énergie ait un impact environnemental moindre au Québec, comporte également des bénéfices notables. En effet, en économisant celle-ci, il devient possible d'en exporter en plus grande quantité au reste de l'Amérique du Nord, où la production est principalement assurée par des centrales thermiques au charbon. En outre, ces économies sont réalisées en remplaçant une bonne partie de la consommation électrique par de l'énergie renouvelable comme de la géothermie ou de l'énergie solaire.

Finalement, en réalisant des travaux en profondeur sur les systèmes mécaniques du bâtiment, on contribue à augmenter la durée de vie utile du bâtiment, ce qui représente un net avantage du point de vue environnemental lorsqu'on considère l'empreinte écologique que représente la construction d'un nouveau bâtiment.

En plus de l'efficacité énergétique, le présent projet a eu un impact notable sur les conditions de confort des occupants. Le plus grand impact est sans contredit sur le confort visuel, puisque le remplacement de l'ensemble des appareils d'éclairage a permis de ramener l'uniformité visuelle qui avait été perdue lors des réaménagements et des remplacements d'appareils qui sont inévitables en 24 ans d'opération. Malgré la consommation énergétique plus faible, les niveaux d'éclairage sont élevés et uniformes, ce qui crée un environnement plus stimulant pour les élèves. De plus, l'emploi de sources d'énergie renouvelable telles que la géothermie et l'énergie solaire dans un établissement d'enseignement représente une belle opportunité pour stimuler l'intérêt des jeunes envers le développement durable et d'en démontrer l'application dans un contexte qui leur est familier.