

C A N A D A

PROVINCE DE QUÉBEC  
DISTRICT DE MONTRÉAL

DOSSIER R-3838-2013

EN RÉVISION DU DOSSIER R-3814-2012

---

RÉGIE DE L'ÉNERGIE

---

RÉVISION PARTIELLE  
DE LA DÉCISION D-2013-037  
RENDUE AU DOSSIER R-3814-2012 (CAUSE  
TARIFAIRE 2013-2014 D'HYDRO-QUÉBEC  
DISTRIBUTION)

---

UNE COALITION ENVIRONNEMENTALE  
CONSTITUÉE DE :

STRATÉGIES ÉNERGÉTIQUES -et-  
L'ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DE LUTTE  
CONTRE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE  
(S.É.-AQLPA);

-et-

GROUPE DE RECHERCHE APPLIQUÉE EN  
MACROÉCOLOGIE (GRAME)

-et-

REGROUPEMENT DES ORGANISMES  
ENVIRONNEMENTAUX EN ÉNERGIE (ROEÉ)

Demandeurs en révision

-et-

HYDRO-QUÉBEC en sa qualité de Distributeur

Mise-en-cause

---

## PIÈCE COALITION-6

**PREUVE DE LA CCÉG RELATIVE À L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DES 11 TWh ET À LA GÉOTHERMIE  
DÉPOSÉE AU DOSSIER R-3814-2012**

Le 31 mai 2013



**CANADA**

---

**PROVINCE DE QUÉBEC**  
**District de Montréal**

**No. : R-3814-2012**

**RÉGIE DE L'ÉNERGIE**

---

**HYDRO-QUÉBEC,**

Demanderesse

- et -

**COALITION CANADIENNE DE L'ÉNERGIE  
GÉOTHERMIQUE (CCÉG)**

1030, rue Cherrier – Bureau 304

Montréal (Québec) H2L 1H9

Intervenante

---

**DEMANDE RELATIVE À L'ÉTABLISSEMENT DES TARIFS D'ÉLECTRICITÉ  
POUR L'ANNÉE TARIFAIRES 2013-2014**

**PREUVE DE LA COALITION CANADIENNE DE L'ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE**

**TABLE DES MATIÈRES**

1		
2		
3		
4	Remarques préliminaires .....	3
5	Bref rappel des propositions du Distributeur et des décisions de la Régie .....	4
6	Note sur les tableaux et les graphiques.....	5
7	Introduction .....	11
8	1) Le marché de la géothermie résidentielle au Québec .....	12
9	A) La taille du marché de la géothermie au Québec .....	12
10	B) La transformation des marchés de la géothermie au Québec .....	18
11	C) Quelques caractéristiques du marché de la géothermie au Québec .....	21
12	2) L'évaluation des taux d'opportunité du programme de géothermie .....	24
13	A) Généralités .....	24
14	B) Les facteurs d'opportunité .....	30
15	i. Programme de géothermie résidentielle .....	30
16	ii. Méthodologie et application des méthodes de détermination du taux d'opportunité .....	36
17	C) Le processus décisionnel du consommateur à l'achat d'un système géothermique .....	42
18	3) Analyse du TCTR pour l'année 2012 .....	49
19	4) Demandes de la Régie .....	50
20	5) Options pour intensifier et améliorer le programme de géothermie résidentielle du Distributeur ...	54
21	Conclusions .....	61
22	Annexe 1 .....	63
23	Annexe 2 .....	73
24		
25		
26		
27		
28		
29		

**REMARQUES PRÉLIMINAIRES**

1  
2  
3 Par souci de transparence, la Coalition canadienne de l'énergie géothermique (CCÉG) tient à préciser  
4 qu'elle est un partenaire du Distributeur dans la mise en œuvre de son programme de géothermie  
5 résidentielle. Entre autres choses, la CCÉG certifie les systèmes géothermiques, gère les plaintes des  
6 clients, fait des inspections au besoin, formule des recommandations aux clients et aux installateurs, etc.  
7  
8 Dans le cadre de ce partenariat, la CCÉG conseille le Distributeur sur tout aspect qu'elle juge important  
9 en matière de structure des marchés, de comportement des consommateurs, et des préoccupations des  
10 clients et des entreprises d'installation. En accompagnant ainsi le Distributeur, la CCÉG émet des avis, et  
11 des expertises techniques, économiques et financières.  
12  
13 L'intervention de la CCÉG dans la présente cause tarifaire a pour but de relever les situations où le  
14 Distributeur aurait pu emprunter de fausses pistes d'intervention, soit par manque d'information, soit à  
15 cause de renseignements ou d'analyses incomplètes. Ceci l'aurait amené à tirer des conclusions  
16 erronées, notamment au chapitre de l'analyse de la rentabilité de son programme de géothermie  
17 résidentielle.  
18  
19 Le personnel de la CCÉG est reconnu à travers le monde pour son expertise unique en matière de  
20 transformation des marchés de la géothermie. Occupant une position privilégiée au sein de l'industrie de  
21 la géothermie au Québec en particulier, et au Canada en général, la CCÉG juge qu'il est aussi de son  
22 devoir d'éclairer la Régie de l'énergie de manière à ce que celle-ci prenne les meilleures décisions tant  
23 dans l'intérêt du public que dans celui du Distributeur que dans l'intérêt de l'industrie québécoise de la  
24 géothermie. Les observations et recommandations de la CCÉG vont en ce sens.  
25  
26 La CCÉG se réserve toutefois le droit de traiter en audience dans le cadre de son contre-interrogatoire  
27 et/ou de son argumentaire des autres sujets dont traite la preuve d'HQD et qui intéressent l'intervenant.  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35

1 **Bref rappel des propositions du Distributeur et des décisions de la Régie**

2

<b>Propositions – Distributeur</b>	<b>Décisions – Régie</b>
<p><b>R-3584-2005 (26 septembre 2005)</b></p> <p>Le Distributeur précise qu'il souhaite contribuer à l'augmentation du taux de pénétration de la géothermie pour fins de chauffage. Il propose une stratégie en deux volets :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le déploiement accéléré de systèmes géothermiques dans les marchés résidentiel, commercial et institutionnel</li> <li>✓ Le support à la structuration du marché</li> </ul> <p>Pour améliorer ses connaissances du marché, les actions prévues sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ une étude de marché</li> <li>✓ une étude de balisage</li> <li>✓ l'évaluation du potentiel d'intervention</li> <li>✓ une évaluation technique sur le terrain</li> </ul> <p>Le Distributeur affirme que <i>« l'amélioration de la connaissance du marché et le balisage effectué permettront au Distributeur d'intervenir efficacement et de minimiser les risques de déséquilibrer, par son intervention, un marché en développement. »</i></p>	<p><b>D-2006-56 (30 mars 2006)</b></p> <p>La Régie demande au Distributeur « de lui faire part, dans le cadre de la demande de budget 2007 du PGEÉ, des principales conclusions des études de marché relatives à la géothermie. Le cas échéant et si la rentabilité en est démontrée, elle lui suggère de procéder dès 2006 à toute modification du programme résultant de ces études. »</p>
<p><b>R-3610-2006 (16 août 2006)</b></p> <p><i>HQD-15, Document 1</i></p> <p>Le Distributeur présente les principaux constats de son étude sur la géothermie. Le Distributeur affirme notamment que la géothermie <i>« n'est pas un équipement mais bien un système ayant différentes composantes, thermopompe, système de distribution, contrôle et échangeur de chaleur, le tout formant un système géothermique. »</i></p> <p>Le Distributeur précise que l'un des scénarios analysés <i>« révèle une forte sensibilité du PTÉ au seuil de coût évité car le coût unitaire moyen 12,2 cents/kWh, est très près du coût évité de long terme, ce qui laisse peu de marge de manœuvre pour les dépenses de programmes. »</i></p> <p>Enfin, il ajoute que <i>« les propriétaires de maison unifamiliale, à forte consommation d'énergie et ayant des systèmes de chauffage central à air chaud (avec ou sans thermopompe), constituent les segments ayant les périodes de retour sur l'investissement (PRI) les moins longues. »</i></p>	<p><b>D-2007-12 (27 février 2007)</b></p> <p>La Régie prend acte de l'intégration de la géothermie aux programmes du PGÉE axés sur la performance plutôt qu'à ceux axés sur les produits. Elle note également la bonification envisagée par le Distributeur pour l'intégration de la géothermie aux programmes du secteur résidentiel, sous forme d'une « prime géothermie. »</p>

Enfin, « *L'approche de commercialisation doit cibler les segments les plus rentables tout en évitant de subventionner le tendanciel (opportunistes) constitué principalement dans le marché résidentiel, de la classe supérieure de revenus.* »

Le Distributeur cite une étude de Dunsky Expertise en énergie et relève, au nombre des conclusions, que « *le programme doit durer assez longtemps et il faut planifier adéquatement son entrée et son retrait afin de ne pas déstabiliser le marché.* »

HQD-15, Document 2

« *Chaque installation est unique (type de système, coûts, économies), ce qui augmente la perception du risque et le besoin d'information.* »

« *L'expertise des concepteurs et des installateurs est déterminante pour assurer le rendement des systèmes et le respect de l'environnement. Un appui financier en échange d'exigences de qualité constitue une voie à privilégier.* »

« *La géothermie n'est pas un produit, mais bien un système ayant différentes composantes et faisant appel à des expertises diverses (frigoriste, puisatier, entrepreneur, etc.).* »

« *Les programmes produits ne sont pas adaptés à la technologie des systèmes géothermiques.* »

Le Distributeur propose donc :

De stimuler la demande par un appui financier sous forme de « prime géothermie » en échange d'exigences de qualité et de diffusion d'informations sur la géothermie s'adressant au grand public.

De structurer l'offre par le soutien du processus qualité, de concert avec l'industrie et la CCÉG. Le Distributeur propose que les installations soient certifiées par la CCÉG, processus pour lequel le Distributeur s'engage à financer une portion des frais.

<p><b>R-3644-2007 (1 août 2007)</b></p> <p>En mai 2007, le Distributeur a rendu publiques les modalités d'une promotion particulière de la géothermie.</p> <p>Le Distributeur annonce qu'il offre maintenant à la clientèle résidentielle, tel que prévu dans la demande R-3610-2006, un appui financier ciblé pour l'installation d'un système géothermique dans les bâtiments existants et nouveaux. L'appui financier est de 2000 \$ pour un bâtiment existant et de 2800 \$ pour une nouvelle construction.</p> <p>Pour un bâtiment existant, l'installation doit être certifiée par la CCÉG, le bâtiment chauffé à l'électricité en plus d'une participation au programme Rénoclimat.</p> <p>Pour une nouvelle construction, l'installation doit être certifiée par la CCÉG et la résidence doit répondre aux exigences Novoclimat<sup>1</sup>.</p> <p>Le Distributeur confirme la conclusion d'une entente avec la CCÉG pour la mise en place d'un processus de contrôle de qualité.</p> <p>Le budget de la géothermie est établi à 2 millions \$ dont 1 million \$ en aide financière.</p>	<p><b>D-2008-024 (26 février 2008)</b></p> <p>La Régie approuve les modifications apportées aux programmes résidentiels du réseau intégré ainsi que la création des programmes « récupération de réfrigérateurs et congélateurs énergivores » et « géothermie. »</p>
<p><b>R-3677-2008 (1 août 2008)</b></p> <p>Le Distributeur pose comme hypothèse que 150 systèmes géothermiques seront installés en 2009 grâce à son programme géothermie.</p> <p>Le budget 2009 associé à la géothermie est établi à 1,2 millions, dont 33 % (400,000 \$) en aide financière.</p>	<p><b>D-2009-016 (6 mars 2009)</b></p> <p>La Régie prend acte des objectifs du Distributeur pour l'année 2009 et pour la période 2003-2010.</p>
<p><b>R-3708-2009 (30 juillet 2009)</b></p> <p>Le Distributeur annonce qu'en 2009-2010, il compte intensifier la commercialisation du programme afin de mieux faire connaître la géothermie, le rôle de la CCÉG et les aides financière disponibles, et ce, auprès des intervenants du marché (par des activités ciblées) et de la clientèle résidentielle (Bulletins d'information HydroContact, salons de l'habitation et parutions dans des médias spécialisée).</p> <p>Le budget associé à la géothermie est établi à 1,2 millions \$ dont 400,000 \$ (31 %) en aide financière.</p>	<p><b>D-2010-022 (4 mars 2010)</b></p> <p>La Régie approuve les programmes d'efficacité énergétique du Distributeur. Elle lui demande de développer un plan d'action en faveur de la géothermie ainsi qu'un programme commercial pour la bi-énergie.</p>

<sup>1</sup> L'exigence de répondre à la norme Novoclimat sera éliminée en octobre 2007.

<p>Le Distributeur annonce dans son Plan d'évaluation 2010-2012 que le programme géothermie fera l'objet d'une évaluation de marché, d'une évaluation d'impact énergétique et d'une évaluation de processus.</p>	<p>La Régie prend acte de l'intention du Distributeur de rendre la clientèle assujettie au tarif DT admissible aux aides financières de son programme de géothermie résidentielle.</p> <p>La Régie note que le programme de géothermie est, de loin, celui possédant le gain unitaire le plus important de tous les programmes du Distributeur s'adressant à la clientèle résidentielle.</p> <p>La Régie approuve le programme de géothermie du Distributeur et lui demande, lors du prochain dossier tarifaire, de présenter un plan d'action en faveur de la géothermie en augmentant son niveau d'aide financière ainsi que ses cibles d'économies d'énergie.</p>
<p><b>R-3740-2010 (2 août 2010)</b></p> <p>Le Distributeur affirme avoir analysé la possibilité de modifier sa stratégie pour stimuler la pénétration de systèmes géothermique au Québec. Il précise cependant que son analyse, présentée en suivi de la décision, l'a conduit à reporter la décision éventuelle de modifier ses appuis financiers. Les principaux constats de l'analyse vont comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le marché est demeuré à peu près stable au cours des dernières années, à environ 800 installations par année au Québec.</li> <li>▪ Des groupes de discussion conduits en 2009 avec la CCÉG ont démontré que les clients ayant fait installer la géothermie ont été mis au courant de l'existence d'une aide financière plutôt</li> </ul>	<p><b>D-2011-028 (9 mars 2011)</b></p> <p>La Régie affirme que « le choix d'un nouveau taux de 25 % n'est pas le fruit d'une évaluation externe. Dans cette optique, en attendant le rapport d'évaluation externe, la régie demande au Distributeur de maintenir le taux d'opportunité du programme de géothermie à 7 % . »</p> <p><i>« La Régie considère que le choix de la géothermie devrait</i></p>

<p>vers la fin du processus d'achat, alors que leur décision était prise.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dans la nouvelle construction, les résidences de très grande taille sont surreprésentées (62 %). L'installation de la géothermie dans une résidence de grande taille offre une période de récupération de l'investissement plus avantageuse.</li> </ul> <p>Le Distributeur ajoute qu'il « estime qu'un certain temps est requis pour mieux apprécier l'impact de l'admissibilité récente des systèmes à expansion directe. Une décision prématurée aurait pu obliger le Distributeur à modifier une nouvelle fois, dans un court laps de temps, les paramètres de son programme, ce qui aurait impliqué des coûts additionnels et risqué d'entraîner de la confusion dans le marché. »</p> <p>Considérant les résultats de son analyse, le Distributeur augmente le taux d'opportunisme retenu aux fins des analyses économiques et financières de ce programme de 7 à 25 % avant le dépôt officiel du rapport d'évaluation externe de ce programme, prévu en 2011. Le Distributeur fait remarquer que, à la suite de la révision du taux d'opportunisme associé au programme, celui-ci n'est plus rentable selon les critères du coût total en ressources.</p> <p>Le budget pour l'année 2011 est de 1,4 millions \$ dont 700 000 \$ (53 %) en aide financière.</p>	<p><i>effectivement être encouragé dans les segments de marché où elle est rentable, et ce, dès à présent. »</i></p>
<p><b>R-3776-2011 (1 août 2011)</b></p>	<p><b>D-2012-024 (8 mars 2012)</b></p>
<p>Le Distributeur affirme que « les résultats du rapport d'évaluation déposé le 1<sup>er</sup> avril 2011 ainsi que l'information obtenue de la Coalition canadienne de l'énergie géothermique (CCÉG) amènent le Distributeur à réviser les modalités et paramètres du programme. Les principaux éléments considérés sont le taux élevé d'opportunisme (49 % en moyenne) et les surcoûts plus élevés qu'initialement évalués.</p> <p>Le Distributeur propose de faire passer l'aide financière versée aux auto-constructeurs et propriétaires de 2800 \$ à 4000 \$.</p> <p>Le Distributeur annonce qu'il désire stimuler l'offre en signant des ententes avec des constructeurs de maisons et que l'appui financier pourrait aller jusqu'à 8 000 \$ par habitation.</p>	<p><i>« Compte tenu que le programme « Géothermie » demeure globalement rentable pour la société, la Régie autorise le budget demandé par le Distributeur à cet égard, en lien avec les hausses proposées de l'aide financière. Néanmoins, elle demande au Distributeur d'évaluer l'impact de ces hausses sur le taux d'opportunisme du programme et de déposer les résultats de cette évaluation dès février</i></p>

<p>Le Distributeur souhaite augmenter le taux de participation de la clientèle du segment unifamilial existant et suggère de faire passer l'aide financière de 2000 \$ à 6376 \$.</p> <p>Le budget pour l'année 2012 est de 3 millions \$ dont 68 % en aide financière.</p>	<p>2013 ».</p> <p><i>« La Régie demande également au Distributeur d'examiner l'opportunité de nouveaux modes de financement pour le segment de la nouvelle construction résidentielle, tenant compte du fort taux d'opportunisme observé dans ce segment. La Régie demande au Distributeur de faire état des résultats de cet examen dès le dossier tarifaire 2013-1014. »</i></p>
---	--

1  
2

**Tableau 1**

**Sommaire des budgets annuels du programme de géothermie résidentielle**

	Aide financière	%	Frais de gestion	%
<b>2008</b>	1 000 000 \$	50%	1 000 000 \$	50%
<b>2009</b>	400 000 \$	33%	800 000 \$	33%
<b>2010</b>	400 000 \$	31%	800 000 \$	31%
<b>2011</b>	700 000 \$	53%	700 000 \$	53%
<b>2012</b>	2 000 000 \$	68%	1 000 000 \$	68%
<b>TOTAL</b>	4 500 000 \$	51%	4 300 000 \$	49%

(les pourcentages peuvent varier à cause des arrondissements)

3  
4  
5  
6

Note : Les frais de gestion sont calculés en prenant les montants annuels de l'enveloppe globale du programme moins les aides financières.

1 **NOTE SUR LES TABLEAUX ET LES GRAPHIQUES**  
2  
3 À moins d'indication contraire, tous les tableaux et les graphiques contenus dans le présent document  
4 ont été créé par la CCÉG à partir des renseignements contenus dans les bases de données de la CCÉG  
5 dont GeoManager.

6  
7  
8  
9

## 1 Introduction

2  
3 Dans sa requête, le Distributeur expose ce qui suit :

4  
5 *« Dans sa décision D-2011-028, la Régie suggérait d'encourager le choix de la géothermie*  
6 *dans les segments où cette mesure est rentable. Le Distributeur a procédé à l'analyse et*  
7 *aux modifications nécessaires. Toutefois, compte tenu de la méthode de calcul retenue*  
8 *pour le TCTR, le résultat de ce dernier demeure négatif. Ce résultat découle du taux*  
9 *d'opportunisme élevé du programme, 49 % en moyenne, ces opportunistes étant à*  
10 *nouveau inclus aux fins de ce test. Le Distributeur mettra donc fin au programme le 31*  
11 *décembre 2012. »<sup>2</sup>*

12  
13 Le Distributeur soutient que le taux d'opportunisme moyen de 49 % utilisé pour ses analyses entraîne un  
14 TCTR négatif et conclut à la non rentabilité du programme.

15  
16 Après une analyse approfondie de ce rapport, et après en avoir contrasté les principales hypothèses et  
17 conclusions avec les informations à sa disposition, la CCÉG est d'avis que les facteurs et les taux  
18 d'opportunisme présentés dans ce document sont biaisés et erronés et qu'ils ne devraient pas être  
19 utilisés pour évaluer le programme de géothermie résidentielle du Distributeur. De plus, l'utilisation d'un  
20 taux d'opportunisme moyen ne répond pas à la demande de la Régie, à savoir d'encourager le choix de la  
21 géothermie dans les segments où cette mesure est rentable et donc, de mesurer un taux  
22 d'opportunisme pertinent à chacun des marchés potentiellement rentable. Le taux moyen, qui résulte  
23 d'un amalgame de taux erronés, ne reflète pas la réalité ni la dynamique propre aux différents segments  
24 des marchés de la géothermie au Québec.

25  
26 La CCÉG recommande à la Régie de ne pas donner suite à la recommandation du Distributeur de mettre  
27 fin au programme de géothermie le 31 décembre 2012 tel que suggéré dans sa requête, puisque  
28 l'analyse et les conclusions du Distributeur concernant son programme de géothermie reposent sur des  
29 informations erronées. Il a été démontré dans le passé – et reconnu par la Régie – que les gains unitaires  
30 de ce programme sont significatifs, et ce, malgré l'utilisation d'un taux d'opportunisme inadéquat. Dans  
31 de telles circonstances, la CCÉG est d'avis qu'il n'est pas dans l'intérêt public de mettre fin au programme  
32 de géothermie du Distributeur. La CCÉG est aussi d'avis que ce programme devrait non seulement  
33 continuer d'exister, mais qu'il devrait être modifié et modulé de manière à accroître davantage les gains  
34 unitaires.

35  
36 Les options pour intensifier et améliorer le programme de géothermie résidentielle du Distributeur sont  
37 présentées à la section 5 de ce rapport.

38  
39  

---

<sup>2</sup> R-3814-2012, HQD-8, Document 8.

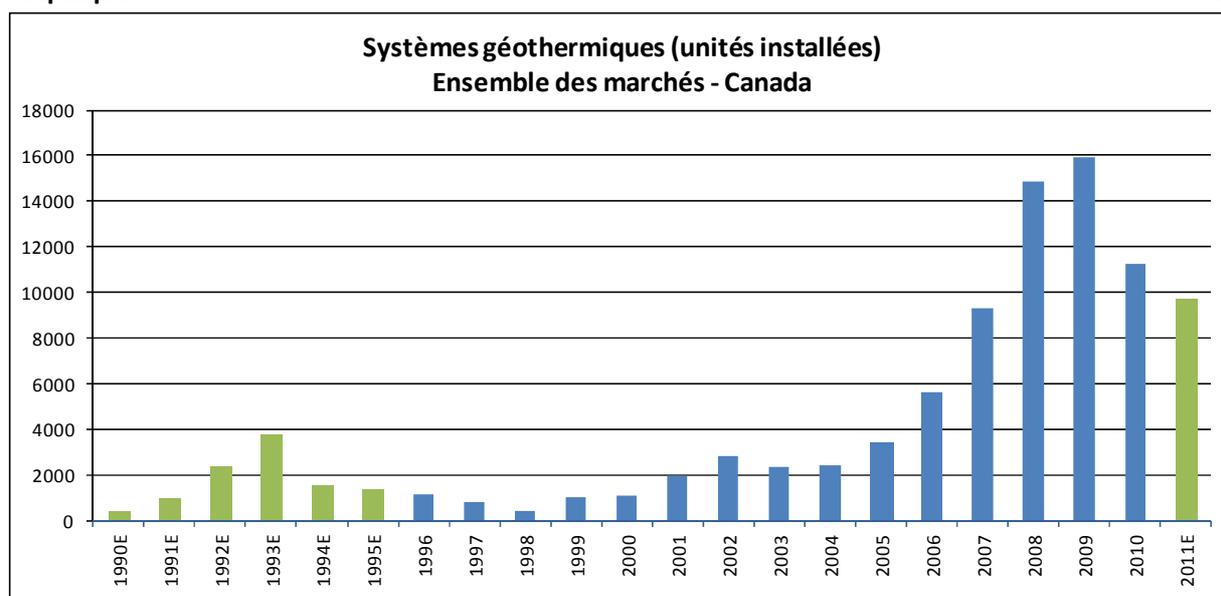
## 1) Le marché de la géothermie résidentielle au Québec

### A) La taille du marché de la géothermie au Québec

Avant la mise en place du Programme de qualité globale en géothermie de la CCÉG, très peu de statistiques étaient disponibles au Québec et au Canada pour dresser un portrait juste et précis de la géothermie et pour discuter de son rôle dans l'industrie du chauffage et de la climatisation. Depuis sa création en 2002, la CCÉG collecte des renseignements et des statistiques sur les marchés de la géothermie de toutes provenances (consommateurs, installateurs, distributeurs, manufacturiers, agences gouvernementales). La CCÉG a d'ailleurs publié deux rapports statistiques qui présentent, pour la première fois en Amérique du Nord, une caractérisation détaillée des marchés. Le graphique suivant montre l'évolution de l'industrie de la géothermie au Canada (secteurs résidentiel et commercial) depuis 1990<sup>3</sup>.

Graphique

1



Les marchés résidentiel et commercial comptent chacun pour environ 50 % de l'activité économique de l'industrie. Comme on peut le voir dans le graphique, l'année 1998 marque un creux historique pour l'industrie canadienne de la géothermie avec à peine 448 unités installées. Cette situation contraste fortement avec la première moitié des années 1990. À cette période, Ontario Hydro avait mis en place un programme d'aide financière qui a favorisé l'installation d'environ 7500 systèmes résidentiels de

<sup>3</sup> *État de l'industrie canadienne de la géothermie 2010 – Analyse du marché et enquête de l'industrie*. Coalition canadienne de l'énergie géothermique. Février 2012. Le graphique a été ajusté pour tenir compte des estimations les plus récentes pour l'année 2011. Les données pour les années 1990 à 1995 sont estimées à partir de plusieurs sources dont : *Ground Source Heat Pump Market Development Strategy*. Final Report, Marbek Resource Consultants, March 31, 1999.

1 1990 à 1993. Le retrait prématuré de ce programme d'aide financière a provoqué une chute  
2 considérable du nombre d'installations en Ontario.

3  
4 *"3.3.3 What We Learned from Ontario Hydro's Rebate Program*

5  
6 *In January 1990 Ontario Hydro offered incentives to homeowners to purchase heat pumps*  
7 *(air and ground source) in areas where natural gas was not available. [...] In the years that*  
8 *the program operated, GSHP system sales in Ontario increased dramatically. [...] Other*  
9 *positive effects of this program include :*

- 10
- 11 *▪ Participation by mainstream HVAC manufacturers.*
- 12 *▪ Sales and installations by conventional HVAC dealers.*
- 13 *▪ The initiation of a loop installer infrastructure.*
- 14 *▪ Start-up of several Ontario GSHP manufacturers.*
- 15

16 *The program was canceled in October 1993. While it was able to stimulate sales, Ontario*  
17 *Hydro's Heat Pump Program did not create a sustainable industry. Sales of GSHP systems*  
18 *dropped precipitously once grants were withdrawn.*

19  
20 *However while the program ran, the GSHP industry in Ontario looked and felt like what the*  
21 *market would be like if it were to become a mainstream HVAC market. The entry of small*  
22 *HVAC dealers, the start-up of Canadian manufacturers and the steep increase in sales*  
23 *across many sectors are all mass-market signals. The fact that this activity was stimulated*  
24 *by minimal promotion, and a grant that covered less than 20% of the capital cost of the*  
25 *system, is of interest.*

26  
27 *Perhaps the real lesson of the program was the catalytic effect of the participation of*  
28 *Ontario Hydro. The utility brought to the table its credibility and affinity with its customer*  
29 *base. The industry responded on the basis of the implied endorsement of the utility to the*  
30 *technology."<sup>4</sup> (c'est nous qui soulignons)*

31  
32 De plus, un certain nombre d'installations subventionnées dans la cadre de ce programme ont connu des  
33 problèmes techniques, ce qui a donné une mauvaise presse à la technologie. Ces problèmes liés au gel  
34 du sol ont par la suite été résolus, mais le mal était fait.<sup>5</sup> L'industrie a néanmoins survécue, soutenue par  
35 un petit nombre d'installateurs.

36  
37 La mise en place de différents programmes d'aide financière au Canada au début des années 2000  
38 (ÉnerGuide notamment) a contribué à relancer l'industrie. La CCÉG a été créée en 2002 à l'instigation du  
39 gouvernement fédéral et de quelques distributeurs d'électricité, dont Hydro-Québec, afin de mettre en  
40 place l'infrastructure nécessaire à la croissance soutenue de l'industrie partout au Canada. Plusieurs  
41 études de marché effectuées par le Distributeur avant le lancement de son programme de géothermie

---

<sup>4</sup> *Ground Source Heat Pum Market Development Strategy. Final Report, Marbek Resource Consultants, March 31, 1999.*

<sup>5</sup> *A Case Study of Ground Source Heat Pump Systems Failure Specific to the Bayview Hills Subdivision Estates. GeoConneXion. December 2007, pp. 14-17.*

1 résidentielle ont d'ailleurs été initiées et financées en partie dans le cadre d'un accord de contribution  
 2 entre la CCÉG et Ressources naturelles Canada.

3  
 4 Comme il est fait état dans les dossiers tarifaires R-3610-2006, R-3644-2007 et R-3707-2009, le  
 5 Distributeur a accompagné la CCÉG dans son initiative de transformation des marchés qui visait la  
 6 formation et l'accréditation des professionnels de l'industrie, la qualification des firmes ainsi que la  
 7 certification des systèmes.

8  
 9 Cette démarche a porté fruit. Depuis 2007, la CCÉG a certifié plus de 17 000 systèmes géothermiques  
 10 résidentiels au Canada, dont environ 1850 au Québec. De 2007 à 2011, la CCÉG estime que le marché  
 11 résidentiel de la géothermie au Québec a représenté 5300 installations. Les résultats pour les  
 12 certifications des systèmes éligibles au programme géothermie du Distributeur sont présentés dans les  
 13 tableaux suivants pour les maisons existantes et pour les maisons neuves.

14

<b>Tableau 2</b>							
<b>Marchés de la géothermie résidentielle</b>							
<b>MAISONS EXISTANTES</b>							
		<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Total</b>
<b>Marché résidentiel total - Québec</b>	A	947	1466	1095	1027	765	5300
<b>Marché des maisons neuves</b>	B	422	598	387	552	388	2347
<b>Marché des maisons existantes</b>	A-B=C	525	868	708	475	377	2953
		55,4%	59,2%	64,7%	46,3%	49,3%	55,7%
<b>% du marché des maison existantes éligibles au programme HQ<sup>1</sup></b>	D	81,3%	81,3%	81,3%	81,3%	81,3%	81,3%
<b>Marché des maison existantes éligibles</b>	C*D=E	427	706	576	386	307	2401
<b>Systèmes certifiés - électricité - maisons existantes (année de la fin des travaux)</b>	F	57	186	258	150	150	801
<b>Bénévolat potentiel - maisons existantes</b>	E-F=G	370	520	318	236	157	1600
<b>Taux de certification (systèmes éligibles HQ - maisons existantes)</b>	F/E	13,4%	26,4%	44,8%	38,8%	48,9%	33,4%
<b>Bénévolat potentiel - maisons existantes</b>	H	86,6%	73,6%	55,2%	61,2%	51,1%	66,6%

(1) Ressources naturelles Canada. Secteur résidentiel - Base de données historiques - novembre 2011. (Tableau 22 : Stock des systèmes de chauffages des maisons unifamiliales).

15  
 16  
 17 Comme on le voit au tableau 2, le marché des maisons existantes représentait un peu plus de 60 % du  
 18 marché total de la géothermie résidentielle, en moyenne, au cours des années 2007, 2008 et 2009. Ce  
 19 que nous devons retenir du tableau 2, c'est la tendance claire à une augmentation du taux de  
 20 certification des systèmes éligibles au programme géothermie du Distributeur au fur et à mesure que le  
 21 temps passe. D'à peine 13,4 % en 2007, ce taux est passé à 48,9 % en 2011. L'année 2009 montrait déjà  
 22 un taux élevé de 44,8 % mais il s'agit d'une année atypique. En 2009, un participant au programme  
 23 géothermie du Distributeur pouvait cumuler plusieurs types d'aide financière qui pouvaient représenter  
 24 un total de 11 525 \$, soit 3 850 \$ de plus qu'en 2008 ou en 2010. Le tableau 4 et le graphique 3 illustrent  
 25 les différentes sources d'aide financière disponibles pour la géothermie résidentielle de 2007 à 2012.

**Tableau 3**

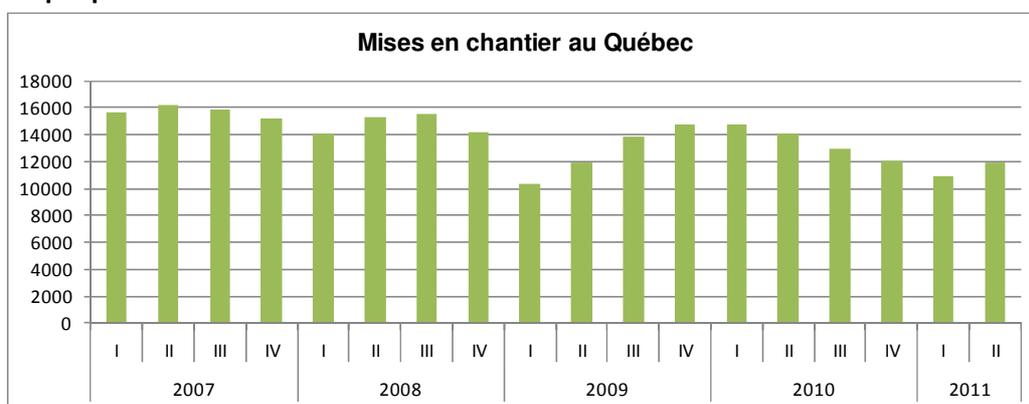
<b>Marchés de la géothermie résidentielle</b>							
<b>MAISONS NEUVES</b>							
		<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Total</b>
<b>Marché résidentiel total - Québec</b>	A	947	1466	1095	1027	765	5300
<b>Marché des maisons existantes</b>	B	525	868	708	475	377	2953
<b>Marché des maisons neuves</b>	A-B=C	422	598	387	552	388	2347
		44,6%	40,8%	35,3%	53,7%	50,7%	44,3%
<b>% du marché des maisons neuves éligibles au programme HQ</b>	D	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	81,3%
<b>Marché des maisons neuves éligibles</b>	C*D=E	422	598	387	552	388	1908
<b>Systèmes certifiés - électricité - maisons neuves (année de la fin des travaux)</b>	F	49	161	173	200	168	751
<b>Bénévolat potentiel - maisons neuves</b>	E-F=G	373	437	214	352	220	1157
<b>Taux de certification (systèmes éligibles HQ - maisons neuves)</b>	F/E	11,6%	26,9%	44,7%	36,2%	43,3%	39,4%
<b>Bénévolat potentiel - maisons neuves</b>	H	88,4%	73,1%	55,3%	63,8%	56,7%	60,6%

1  
2

3 Le tableau 3 présente la situation pour le marché des maisons neuves. Comme c'est le cas pour le  
 4 marché des maisons existantes, on remarque que le taux de certification des systèmes augmente  
 5 régulièrement au fur et à mesure que le temps passe. Pourtant, les sources d'aide financière pour  
 6 l'installation d'un système géothermique dans une maison neuve étaient loin d'être comparables à ce  
 7 qui était disponible pour les maisons existantes. En effet, un participant pouvait recevoir un maximum de  
 8 2800\$ en aide financière du Distributeur. On remarque aussi que ce marché a probablement été affecté  
 9 en 2009 par la récession et une baisse marquée des mises en chantier avec une diminution conséquente  
 10 du marché potentiel pour la géothermie dans le segment de marché des maisons neuves.

11

12 **Graphique 2**

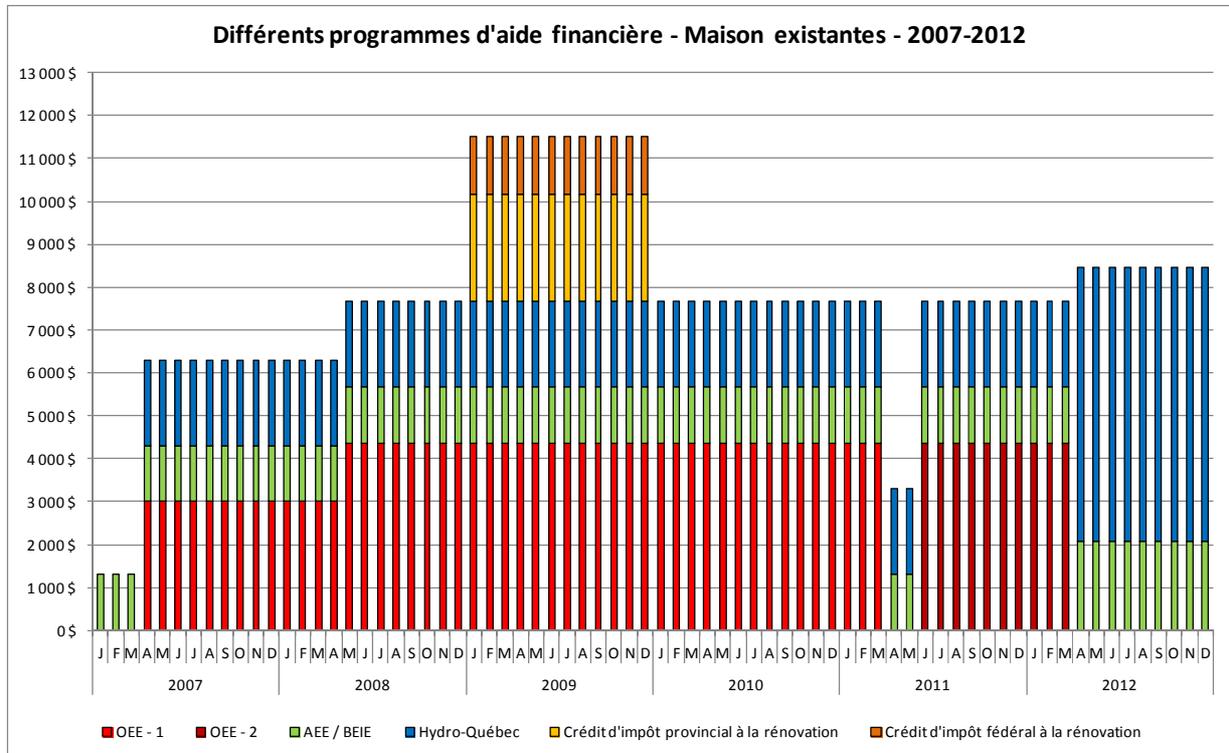


13  
14  
15  
16

Source : Société canadienne d'hypothèques et de logements.

Tableau 4					Crédit d'impôt	Crédit d'impôt	Total
	OEE - 1	OEE - 2	AEE / BEIE	Hydro-Québec	provincial à la rénovation	fédéral à la rénovation	
<b>2007 J</b>	0 \$	0 \$	1 300 \$	0 \$	0 \$	0 \$	1 300 \$
F	0 \$	0 \$	1 300 \$	0 \$	0 \$	0 \$	1 300 \$
M	0 \$	0 \$	1 300 \$	0 \$	0 \$	0 \$	1 300 \$
A	3 000 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	6 300 \$
M	3 000 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	6 300 \$
J	3 000 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	6 300 \$
J	3 000 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	6 300 \$
A	3 000 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	6 300 \$
S	3 000 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	6 300 \$
O	3 000 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	6 300 \$
N	3 000 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	6 300 \$
D	3 000 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	6 300 \$
<b>2008 J</b>	3 000 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	6 300 \$
F	3 000 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	6 300 \$
M	3 000 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	6 300 \$
A	3 000 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	6 300 \$
M	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
J	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
J	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
A	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
S	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
O	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
N	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
D	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
<b>2009 J</b>	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	2 500 \$	1 350 \$	11 525 \$
F	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	2 500 \$	1 350 \$	11 525 \$
M	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	2 500 \$	1 350 \$	11 525 \$
A	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	2 500 \$	1 350 \$	11 525 \$
M	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	2 500 \$	1 350 \$	11 525 \$
J	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	2 500 \$	1 350 \$	11 525 \$
J	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	2 500 \$	1 350 \$	11 525 \$
A	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	2 500 \$	1 350 \$	11 525 \$
S	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	2 500 \$	1 350 \$	11 525 \$
O	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	2 500 \$	1 350 \$	11 525 \$
N	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	2 500 \$	1 350 \$	11 525 \$
D	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	2 500 \$	1 350 \$	11 525 \$
<b>2010 J</b>	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
F	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
M	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
A	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
M	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
J	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
J	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
A	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
S	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
O	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
N	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
D	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
<b>2011 J</b>	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
F	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
M	4 375 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
A	0 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	3 300 \$
M	0 \$	0 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	3 300 \$
J	0 \$	4 375 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
J	0 \$	4 375 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
A	0 \$	4 375 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
S	0 \$	4 375 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
O	0 \$	4 375 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
N	0 \$	4 375 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
D	0 \$	4 375 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
<b>2012 J</b>	0 \$	4 375 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
F	0 \$	4 375 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
M	0 \$	4 375 \$	1 300 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	7 675 \$
A	0 \$	0 \$	2 080 \$	6 375 \$	0 \$	0 \$	8 455 \$
M	0 \$	0 \$	2 080 \$	6 375 \$	0 \$	0 \$	8 455 \$
J	0 \$	0 \$	2 080 \$	6 375 \$	0 \$	0 \$	8 455 \$
J	0 \$	0 \$	2 080 \$	6 375 \$	0 \$	0 \$	8 455 \$
A	0 \$	0 \$	2 080 \$	6 375 \$	0 \$	0 \$	8 455 \$
S	0 \$	0 \$	2 080 \$	6 375 \$	0 \$	0 \$	8 455 \$
O	0 \$	0 \$	2 080 \$	6 375 \$	0 \$	0 \$	8 455 \$
N	0 \$	0 \$	2 080 \$	6 375 \$	0 \$	0 \$	8 455 \$
D	0 \$	0 \$	2 080 \$	6 375 \$	0 \$	0 \$	8 455 \$

**1 Graphique 3**



- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

**B) La transformation des marchés de la géothermie au Québec**

Une des mesures les plus concrètes pour déterminer s'il y a une transformation des marchés de la géothermie au Québec est de regarder le nombre d'entreprises qui sont actives dans le secteur. Le tableau 5 et le tableau 6 montrent les différentes parts de marchés occupées par les 15 plus importants installateurs du Québec entre 2007 et 2011 dans le segment des maisons neuves et dans le segment des maisons existantes. À noter qu'il n'y a pas nécessairement de concordance entre les installateurs présentés dans ces tableaux. Certains installateurs sont plus actifs dans le segment des maisons existantes alors que d'autres le sont plus dans le segment des maisons neuves.<sup>6</sup>

Parts de marchés					
Systèmes géothermiques certifiés par installateur - Maisons neuves (Québec)					
	Année de la fin de l'installation				
	2007	2008	2009	2010	2011
Installateur 1	38,5%	20,5%	19,2%	15,0%	13,5%
Installateur 2	15,4%	13,0%	9,3%	3,4%	9,0%
Installateur 3	9,6%	4,3%	6,0%	6,8%	7,3%
Installateur 4	1,9%	5,0%	2,2%	3,9%	6,2%
Installateur 5	9,6%	2,5%	4,9%	8,7%	5,6%
Installateur 6	7,7%	5,0%	8,2%	4,8%	4,5%
Installateur 7	0,0%	1,2%	3,3%	4,3%	3,9%
Installateur 8	3,8%	2,5%	1,6%	1,0%	3,9%
Installateur 9	0,0%	0,6%	1,1%	4,3%	3,4%
Installateur 10	0,0%	3,7%	4,4%	2,4%	3,4%
Installateur 11	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,4%
Installateur 12	0,0%	0,0%	0,5%	0,5%	2,2%
Installateur 13	0,0%	0,0%	2,7%	0,5%	2,2%
Installateur 14	0,0%	0,0%	0,5%	4,8%	2,2%
Installateur 15	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	2,2%
Autres	13,5%	41,6%	35,7%	37,7%	27,0%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Parts de marchés					
Systèmes géothermiques certifiés par installateur - Maisons existantes (Québec)					
	Année de la fin de l'installation				
	2007	2008	2009	2010	2011
Installateur 1	25,8%	20,8%	17,5%	15,1%	21,5%
Installateur 2	1,5%	7,9%	14,9%	11,3%	10,3%
Installateur 3	7,6%	12,8%	6,0%	5,7%	2,1%
Installateur 4	21,2%	4,9%	4,6%	5,7%	2,6%
Installateur 5	0,0%	5,3%	3,2%	2,4%	4,1%
Installateur 6	12,1%	5,3%	1,7%	0,5%	4,1%
Installateur 7	3,0%	3,8%	2,6%	3,8%	0,5%
Installateur 8	1,5%	3,4%	2,0%	1,9%	2,1%
Installateur 9	0,0%	0,0%	3,2%	2,8%	3,6%
Installateur 10	1,5%	3,4%	2,0%	0,5%	2,6%
Installateur 11	0,0%	1,9%	0,3%	5,7%	2,6%
Installateur 12	0,0%	3,0%	0,9%	0,5%	3,6%
Installateur 13	0,0%	0,0%	1,7%	1,9%	4,6%
Installateur 14	3,0%	1,1%	1,4%	2,4%	1,5%
Installateur 15	3,0%	0,8%	2,6%	1,4%	0,5%
Autres	19,7%	25,7%	35,3%	38,7%	33,8%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Dans le segment des maisons neuves, on voit clairement qu'en 2007, 5 entreprises installaient 75 % des systèmes certifiés par la CCÉG. En 2011, cette proportion avait chuté à 41,6 %. En 2007, 12 entreprises d'installations ont fait certifier des systèmes dans ce segment de marché alors qu'on en comptait 43 en 2011.

Pour le segment des maisons existantes, on constate que les 5 plus importants installateurs comptaient pour 55,5 % des systèmes certifiés par la CCÉG en 2007. Cette proportion était tombée à 40,6 en 2011. En 2007, 18 entreprises avaient fait certifier des systèmes dans le segment de marché des maisons existantes alors qu'on en dénombrait 49 en 2011.

On remarque aussi qu'il y a de plus fortes fluctuations dans les parts de marchés dans le secteur des maisons existantes. D'abord, le nombre d'installateurs actifs s'est accru considérablement. Il y a aussi eu un resserrement graduel du programme qualité de la CCÉG, ce qui a amené certaines entreprises à

<sup>6</sup> Les noms n'apparaissent pas pour des raisons évidentes de confidentialité des renseignements de nature commerciale.

1 quitter le secteur ou, à tous le moins, à ne pas participer au programme de géothermie résidentielle du  
 2 Distributeur. Certains installateurs très actifs en 2007 le sont beaucoup moins en 2011 alors que  
 3 plusieurs nouvelles entreprises d'installation entrent dans le marché de la géothermie. Il y a aussi eu  
 4 d'importantes fusions et acquisitions d'entreprises au cours des deux dernières années, des signes  
 5 évidents du dynamisme du secteur et des anticipations de croissance chez les acquéreurs.

6  
 7 Nous avons aussi analysé les marchés en fonction des marques de thermopompes installées dans les  
 8 systèmes géothermiques certifiés par la CCÉG. Ces résultats sont présentés au tableau 7 et au tableau 8.

9

Parts de marchés					
Systèmes géothermiques certifiés par marque - Maisons neuves (Québec)					
	Année de la fin de l'installation				
	2007	2008	2009	2010	2011
Marque 1	71,2%	56,4%	58,2%	50,5%	47,4%
Marque 2	5,8%	5,5%	5,9%	10,0%	15,0%
Marque 3	11,5%	6,1%	7,1%	12,9%	8,7%
Marque 4	0,0%	3,6%	6,5%	6,7%	7,5%
Marque 5	0,0%	3,0%	5,9%	3,8%	2,9%
Marque 6	5,8%	6,1%	4,7%	4,3%	2,9%
Marque 7	0,0%	0,0%	0,6%	1,9%	2,9%
Marque 8	0,0%	7,3%	4,1%	1,4%	2,3%
Marque 9	0,0%	0,0%	0,6%	0,0%	2,3%
Marque 10	1,9%	3,0%	2,9%	1,9%	2,3%
Marque 11	0,0%	3,6%	1,2%	2,4%	1,7%
Marque 12	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%
Marque 13	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%
Marque 14	0,0%	0,0%	1,2%	1,0%	1,2%
Marque 15	3,8%	2,4%	0,6%	1,4%	0,0%
Autres	0,0%	3,0%	0,6%	1,9%	0,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Parts de marchés					
Systèmes géothermiques certifiés par marque - Maisons existantes (Québec)					
	Année de la fin de l'installation				
	2007	2008	2009	2010	2011
Marque 1	42,5%	53,4%	41,9%	36,7%	45,1%
Marque 2	0,0%	6,0%	14,8%	11,0%	10,4%
Marque 3	5,5%	5,2%	7,0%	10,5%	10,4%
Marque 4	16,4%	8,6%	7,0%	5,2%	3,1%
Marque 5	4,1%	6,0%	6,4%	10,5%	3,6%
Marque 6	15,1%	6,0%	5,8%	2,4%	4,1%
Marque 7	2,7%	4,5%	5,2%	1,4%	1,0%
Marque 8	2,7%	0,7%	4,1%	6,7%	2,6%
Marque 9	4,1%	2,2%	2,3%	1,0%	5,2%
Marque 10	1,4%	0,7%	0,9%	4,3%	5,7%
Marque 11	0,0%	1,9%	1,5%	1,4%	1,6%
Marque 12	0,0%	2,2%	0,9%	0,5%	2,6%
Marque 13	1,4%	0,7%	0,0%	3,8%	1,6%
Marque 14	0,0%	0,4%	0,3%	1,9%	0,5%
Marque 15	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	2,1%
Autres	4,1%	1,5%	2,0%	2,4%	0,5%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

10  
 11 On remarque ici que le marché des maisons neuves se diversifie davantage sur la base des marques de  
 12 thermopompes installées par rapport au marché des maisons existantes. Dans le segment des maisons  
 13 neuves, 88,5 % des systèmes certifiés en 2007 représentaient 3 marques de thermopompes. Cette  
 14 proportion avait graduellement baissé à 73,4 en 2011. Dans le segment des maisons existantes, la  
 15 situation est moins claire, possiblement à cause du plus grand nombre d'entreprises d'installation actives  
 16 dans ce segment.

17  
 18 Une conclusion possible à tirer de cette analyse consiste à dire que les entreprises d'installations qui  
 19 travaillent principalement dans le segment des maisons neuves sont beaucoup plus « fidèles » au  
 20 chapitre de leurs approvisionnements que celles qui travaillent dans le segment des maisons existantes.  
 21 On peut aussi supposer que celles qui travaillent dans le segment des maisons neuves sont plus  
 22 expérimentées et qu'elles ont un lien privilégié avec des constructeurs d'habitations.

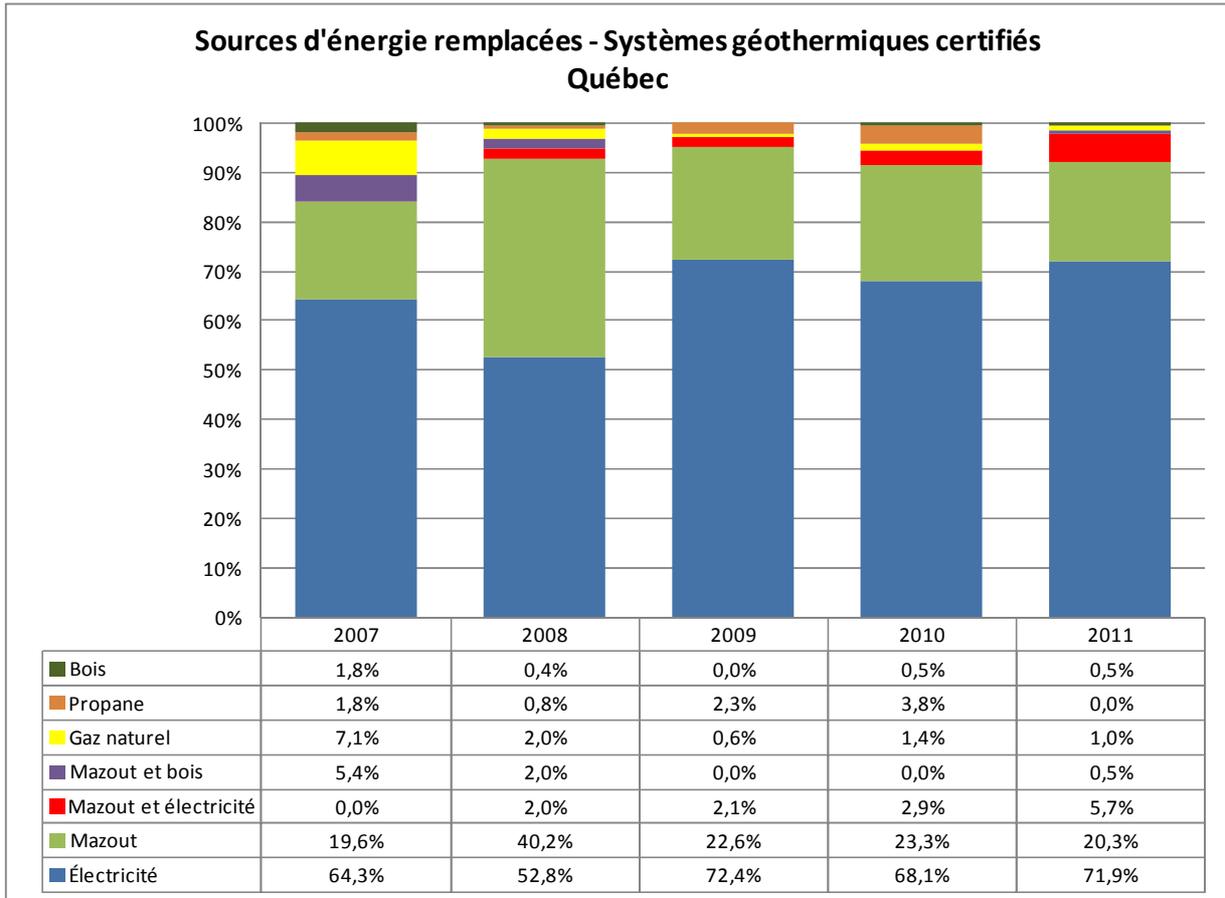
23  
 24 À la lumière de ces statistiques, certains pourraient croire que le marché de la géothermie au Québec  
 25 n'est pas développé et qu'il est concentré dans certaines régions seulement. Or ce n'est pas du tout le

- 1 cas. Nous présentons en annexe 1, une série de cartes géographiques montrant les installations
- 2 géothermiques résidentielles certifiées par la CCÉG sur le territoire québécois.
- 3

C) Quelques caractéristiques du marché de la géothermie au Québec

Le graphique 4 présente une répartition des systèmes géothermiques certifiés au Québec en fonction des sources d'énergie remplacées.

Graphique 4



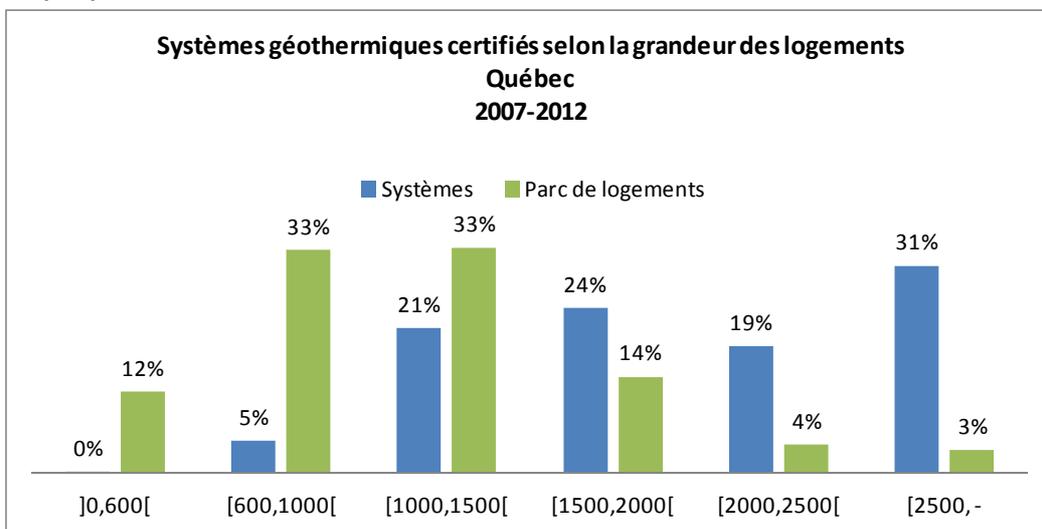
On voit que la part des systèmes certifiés ayant remplacé de l'électricité (plinthés, thermopompes, fournaies électriques, bi-énergie) est inférieure à la proportion des habitations qui se chauffent à l'électricité, qui est de 81,3 % comme illustré au tableau 2. Cette situation s'explique sans doute par le fort pourcentage relatif observé en remplacement du mazout chez les systèmes certifiés, lequel est largement supérieur à la part des logements chauffés par cette forme d'énergie qui compte pour environ 10 % du chauffage dans les maisons unifamiliales au Québec.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Ressources naturelles Canada. Secteur résidentiel - Base de données historiques - novembre 2011. (Tableau 22 : Stock des systèmes de chauffages des maisons unifamiliales).

1 Le graphique 5 et le graphique 6 mettent en relief les systèmes géothermiques certifiés par la CCÉG au  
 2 Québec et au Canada en fonction du parc de logements. On y illustre les pourcentages de systèmes  
 3 certifiés par rapport à différentes superficies des logements.  
 4

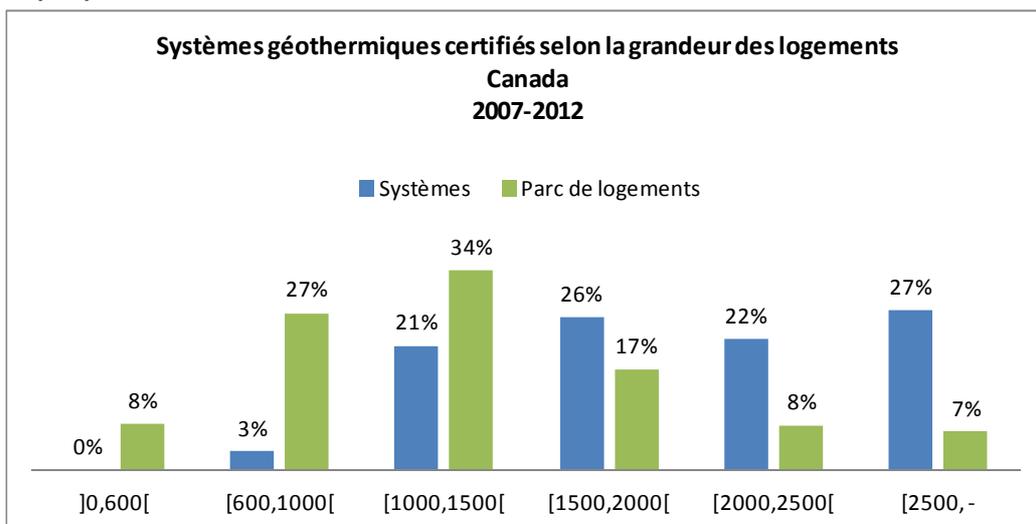
5 Au Québec, on observe que 50 % des systèmes certifiés sont installés dans des maisons dont la superficie  
 6 se situe entre 600 et 2000 pieds carrés, ce qui correspond à la moyenne canadienne. Au Québec  
 7 toutefois, on retrouve une proportion légèrement supérieure à la moyenne canadienne dans le segment  
 8 des maisons de plus de 2500 pieds carrés.  
 9

10 **Graphique 5**



11 Source : CCÉG et <http://oe.e.rncan.gc.ca/publications/statistiques/euem07/index.cfm>  
 12  
 13

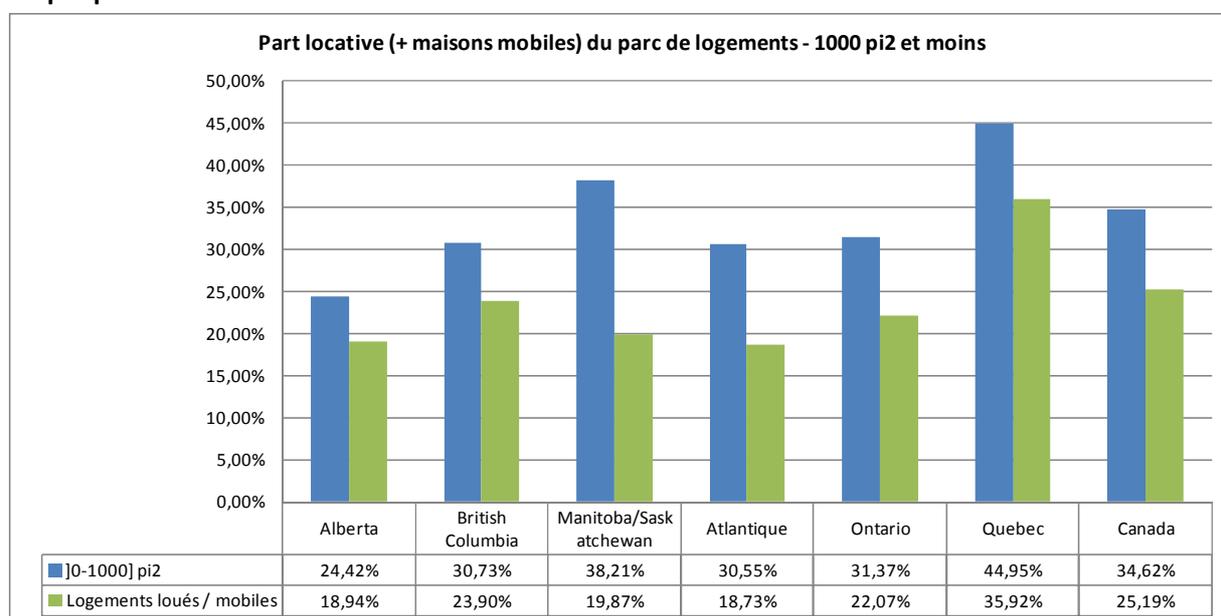
14 **Graphique 6**



15 Source : CCÉG et <http://oe.e.rncan.gc.ca/publications/statistiques/euem07/index.cfm>  
 16  
 17

1  
2 Les statistiques disponibles ne nous permettent pas de distinguer correctement les bâtiments où la  
3 géothermie résidentielle est possible, car les logements locatifs et les maisons mobiles sont inclus dans  
4 les graphiques 5 et 6. On voit dans le graphique 7 qu'au Québec, 44,95 % des logements se retrouvent  
5 dans le segment de moins de 1000 pieds carrés de superficie et que 35,92 % sont des logements loués ou  
6 des maisons mobiles. Si nous pouvions exclure les logements locatifs et les maisons mobiles du parc de  
7 logements total pour le Québec, nous constaterions un certain rééquilibrage dans la répartition des  
8 systèmes géothermiques en proportion de la dimension des habitations. Aussi, les écarts diminueraient.  
9 Selon cette analyse, il est donc difficile d'affirmer que la géothermie est un marché de niche.

10  
11 **Graphique 7**



12  
13 Source: Statistique Canada - Recensement du Canada de 2006. Numéro 97-554-XCB2006046 au catalogue.  
14 <http://oee.rncan.gc.ca/publications/statistiques/euem07/index.cfm>  
15

16  
17 On note en effet que 50 % des systèmes certifiés par la CCÉG l'ont été dans les maisons de moins de  
18 2000 pi<sup>2</sup>. Ce constat remet en question des idées populaires voulant que la géothermie s'adresse  
19 principalement aux classes supérieures de revenus qui possèdent de grandes habitations. Par ailleurs, les  
20 graphiques 5 et 6 confirment indirectement le fait que la géothermie est rentable pour des bâtiments  
21 ayant des pertes thermiques élevées, mais qui ne sont pas nécessairement les bâtiments ayant la plus  
22 grande superficie. Bref, le marché de la géothermie résidentielle au Québec est beaucoup moins polarisé  
23 qu'on ne le croit généralement.

24  
25  
26  
27

## 2) L'évaluation des taux d'opportunisme du programme de géothermie

### A) Généralités

Le taux d'opportunisme du programme de géothermie résidentielle est le principal argument apporté par le Distributeur pour annoncer la fin du programme le 31 décembre 2012. Une discussion détaillée de ce taux d'opportunisme est donc essentielle.

En 2009, la Régie s'inquiétait que le distributeur ait rehaussé son taux d'opportunisme de 7 % à 25 % pour son programme de géothermie en déclarant :

*« Bien que les données du Distributeur semblent indiquer que le taux d'opportunisme de son programme de géothermie soit plus élevé que les 7 % retenus jusqu'à maintenant, le choix d'un nouveau taux de 25 % n'est pas le fruit d'une évaluation externe. Dans cette optique, en attendant le rapport d'évaluation externe, la Régie demande au Distributeur de maintenir le taux d'opportunisme du programme de géothermie à 7 %. »<sup>8</sup>*

Cette position de la Régie démontre qu'elle se préoccupait, dès ce moment, de l'évaluation du taux d'opportunisme pour le programme de géothermie. Le fait que la Régie se soit interrogée sur l'allocation des facteurs d'opportunisme dans le rapport d'évaluation du programme de géothermie confirme cette préoccupation. Dans son rapport de suivi 2011 des évaluations de programme du PGEÉ, la Régie porte en effet un jugement critique sur certains aspects du rapport d'évaluation du programme de géothermie, semant le doute sur la validité des résultats.

*« Le taux d'opportunisme associé au programme est évalué à partir de quatre questions du sondage auprès des participants au programme. Un facteur d'opportunisme est alors attribué à chacune des réponses possibles. La régie s'interroge sur les motifs justifiant que certaines réponses, apparemment associées à l'effet d'opportunisme, se voient appliquer un facteur d'opportunisme de 80 % et non de 100 %. De la même façon, certaines réponses « Ne sait pas/ne répond pas » se voient attribuer un facteur d'opportunisme de 45 % et non 50 %. Cependant, outre l'estimation des facteurs d'opportunisme, la Régie juge adéquate la méthodologie employée afin de quantifier le taux d'opportunisme du programme Géothermie-Marché résidentiel. »<sup>9</sup>*

La CCÉG juge inadéquate la manière dont les réponses des participants ont été traitées et comptabilisées. Tout comme la Régie, la CCÉG s'interroge aussi sur les motifs justifiant les facteurs d'opportunisme. La CCÉG juge aussi que le libellé d'au moins une des questions porte à confusion et biaise les résultats de manière significative. En clair, la méthodologie semble appropriée, mais les motifs d'attribution des facteurs d'opportunisme, le libellé des questions et le traitement des données sont

---

<sup>8</sup> D-2011-028, p. 110.

<sup>9</sup> Rapport de la Régie. Suivi 2011 des évaluations des programmes du PGEÉ d'Hydro-Québec dans ses activités de distribution d'électricité. 16 juin 2011, p. 21.

1 discutables, ce qui amène à conclure à des taux d'opportunité erronés. La CCÉG note aussi que ce  
2 sondage rétrospectif date de plus de deux ans et qu'à l'époque, une bonne part des répondants avaient  
3 installé leur système géothermique jusqu'à trois ans avant le sondage.

4  
5 La CCÉG croit utile de rappeler ici certaines observations concernant l'établissement des taux  
6 d'opportunité ainsi que des méthodologies employées pour la détermination de ceux-ci. Voici ce qu'en  
7 pense un expert québécois.

8  
9 *« Au fil du temps, de nombreuses méthodologies ont été développées pour quantifier cet*  
10 *effet qui ajuste à la baisse les économies accréditées à un programme donné. En réalité, il*  
11 *n'y en a aucune qui soit parfaite et, dans le marché, aucune n'est appliquée de manière*  
12 *similaire. »<sup>10</sup> (c'est nous qui soulignons)*

13  
14 Dans la révision des méthodologies d'évaluation des effets de distorsion des programmes du PGÉE de  
15 Gaz Métro effectuée en 2010, les auteurs affirment que :

16  
17 *« Plusieurs simulations ont été faites pour tester les poids des différentes variables et les*  
18 *résultats obtenus en termes de pourcentage d'opportunistes. Ces tests ont démontré que*  
19 *deux facteurs affectent sensiblement les résultats finaux. Plus précisément, il s'agit de la*  
20 *logique de l'ordonnement des questions et la relation logique entre les différentes*  
21 *variables. »<sup>11</sup> (c'est nous qui soulignons)*

22  
23 Voici ce que disait l'évaluateur du programme de géothermie résidentielle du Distributeur en mars 2012  
24 dans son rapport d'évaluation du programme des minuteriers pour les filtres de piscines.

25  
26 *« Le calcul du taux d'opportunité est très important car il s'agit souvent d'un élément qui*  
27 *a un impact considérable sur le calcul des économies nettes d'énergie attribuable à un*  
28 *programme. L'approche retenue dans cette évaluation se base principalement sur*  
29 *l'opinion exprimée par les participants en ce qui concerne ce qu'ils auraient fait en*  
30 *l'absence du programme. En ce sens, il y a une part de subjectivité dans cette*  
31 *estimation. »<sup>12</sup> (c'est nous qui soulignons)*

32  
33 Il est en effet très clair qu'il y a une part de subjectivité dans l'estimation du taux d'opportunité et  
34 cette part de subjectivité peut causer des écarts significatifs entre la réalité et les résultats  
35 « empiriques » du calcul du taux d'opportunité. La CCÉG juge même que cette part de subjectivité  
36 biaise les calculs portant sur les taux d'opportunité au point de rendre inutilisables les conclusions du  
37 rapport d'évaluation du programme de géothermie du Distributeur, à savoir l'établissement de taux

---

<sup>10</sup> Révision des méthodologies d'évaluation des effets de distorsion des programmes du PGÉE de Gaz Métro. Examen administratif 2010 des rapports d'évaluation de programmes du PGÉE et du FEÉ de Gaz Métro. 20 décembre 2010, page 7.

<sup>11</sup> Idem., page 8.

<sup>12</sup> Rapport d'évaluation Programme : Minuteriers pour filtre de piscine (Période évaluée : Années 2007 à 2010). Rapport final. 22 mars 2012, page 14.

1 d'opportunisme de 34 % et de 60 % pour les segments de marché des maison existantes et des maisons  
2 neuves.

3  
4 Dans son rapport d'évaluation, l'évaluateur affirme ce qui suit en regard de la méthodologie utilisée :

5  
6 *« Cette étude permet d'identifier les effets de distorsion (opportunisme) tout en se*  
7 *prononçant sur une méthode d'attribution des économies d'énergie entre les différents*  
8 *programmes de géothermie dont ont bénéficié les participants, c'est-à-dire celui d'HQD,*  
9 *de l'AEE et de l'OEE. Pour atteindre ce double objectif, on a considéré plusieurs variables*  
10 *mesurées auprès des participants qui sont importantes pour estimer l'opportunisme*  
11 *(planification des travaux, poids de la subvention dans la décision, comportement en*  
12 *l'absence de subvention et période d'installation) et le poids des organismes*  
13 *subventionnaires (importance relative des subventions, notoriété des programmes,*  
14 *crédibilité des organismes, sources d'information et motifs de choix de la géothermie). »<sup>13</sup>*  
15

16 Du rapport, on comprend que le calcul du « *taux d'opportunisme repose essentiellement sur la moyenne*  
17 *des résultats à quatre questions.* »<sup>14</sup> Globalement, on apprend à la lecture du rapport d'évaluation que le  
18 taux d'opportunisme attribué à chaque choix de réponse découle d'une méthode d'attribution  
19 développée par les évaluateurs « *dans le cadre de l'évaluation d'un autre programme d'HQD (Appui aux*  
20 *initiatives – systèmes industriels) avec l'aide de Nick Hall (TecMarket Works).* »<sup>15</sup> La méthode retenue par  
21 l'évaluateur du programme de géothermie est une méthode par sondage. Voici ce que disait TecMarket  
22 Works de cette méthodologie en 2004.

23  
24 *« Each of the responses in the series of questions is assigned a probability for the expected*  
25 *net savings. These estimates are then combined (additively or multiplicatively) into a*  
26 *participant estimate. The participant estimates are subsequently averaged (or weighted*  
27 *averaged given expected savings) to calculate the overall free ridership estimate. The*  
28 *assignments of the probabilities are critical in the final outcome. At the same time, there is*  
29 *little evidence of what these should be and they are often assigned and justified given a*  
30 *logical argument. [...] The survey method is the most straight-forward method of free*  
31 *ridership estimation, and the lowest cost. It does, however, have its disadvantages in*  
32 *potential bias and with accuracy.* »<sup>16</sup> (c'est nous qui soulignons)  
33

34 L'évaluation du programme de géothermie repose donc essentiellement sur les réponses fournies par les  
35 participants à quatre questions hypothétiques. De plus, ces questions sont posées ex-post – parfois  
36 plusieurs mois sinon plusieurs années – après l'installation du système géothermique. Cette analyse ex-  
37 post entraîne forcément des réponses différentes par rapport à une analyse ex-ante à cause notamment  
38 de l'introduction d'un biais rétrospectif.

---

<sup>13</sup> Rapport d'évaluation du programme Géothermie – Marché résidentiel (Période évaluée : Années 2007 à 2009). Rapport final.  
25 mars 2011, pages. 5-6.

<sup>14</sup> Idem., page 22.

<sup>15</sup> Idem., page 22.

<sup>16</sup> *The California Evaluation Framework*. Prepared for the California Public Utilities Commission and the Project Advisory Group.  
TecMarket Works. June 2004, pages 137-138.

1  
2       *« En psychologie du raisonnement, le biais rétrospectif ou biais du professionnel désigne la*  
3 *tendance à juger a posteriori qu'un événement était probable ou prévisible, alors même*  
4 *que ce n'était pas le cas avant qu'il ait eu lieu. Ce phénomène correspond à l'impression*  
5 *subjective qui se traduit dans l'expression « je le savais depuis le début ». Il peut être à*  
6 *l'origine d'erreurs de raisonnement dans des domaines aussi divers que le comportement*  
7 *individuel, le diagnostic médical, la gestion des risques etc. [...] Ce biais rétrospectif affecte*  
8 *non seulement notre jugement rétrospectif sur nos propres aptitudes mais aussi notre*  
9 *jugement sur la prédictibilité objective d'un événement : a posteriori, un événement*  
10 *semble objectivement plus probable qu'a priori. »<sup>17</sup>*

11  
12 Prenons le cas d'une souscription à une assurance. Ex post, une personne n'ayant pas eu d'accident  
13 affirmera probablement qu'elle n'aurait pas dû payer pour cette assurance tandis que celle qui aura eu  
14 un accident risque de répondre qu'elle a bien fait de souscrire à cette assurance. C'est donc que le laps  
15 de temps écoulé entre l'action et le questionnement de cette action influence les réponses des  
16 personnes sondées. Plus ce laps de temps est long, plus la personne sondée risque de se conforter dans  
17 son jugement a posteriori. À l'inverse, les résultats de l'analyse ex ante ne changent pas avec le temps.

18  
19 Ce mécanisme psychologique s'explique de la manière suivante :

20  
21       *« On peut expliquer le biais rétrospectif dans le cadre de l'heuristique de disponibilité par*  
22 *le fait que l'événement dont on sait qu'il s'est produit est plus saillant, et donc plus*  
23 *facilement accessible cognitivement, que d'autres situations possibles qui ne se sont*  
24 *produites et qui nécessitent donc pour être représentées mentalement de mener un*  
25 *raisonnement contrefactuel. Le biais rétrospectif fait également intervenir des mécanismes*  
26 *semblables à ceux du biais de confirmation d'hypothèse, lors de la tentative de*  
27 *rationalisation a posteriori de l'évènement : des signes sont plus facilement reconnus*  
28 *comme précurseurs de l'évènement (et « valident » sa survenue) même s'ils offraient en*  
29 *réalité une ouverture à plusieurs alternatives, augmentant ainsi l'impression subjective de*  
30 *prévisibilité de cet évènement. »<sup>18</sup>*

31  
32 En référence à la question OPP1 du rapport d'évaluation du programme de géothermie qui est  
33 reproduite au tableau 9, si la personne « ne sait pas » qu'elle a « prévu », on peut douter de sa capacité à  
34 mener un raisonnement contrefactuel et rétrospectif. Cette affirmation est d'autant plus vraie si la  
35 personne n'est pas capable de tenir compte de toute l'information disponible.

36  
37       *« Under the availability heuristic, humans are not reliable because they assess*  
38 *probabilities by overweighting current or easily recalled information instead of processing*  
39 *all relevant information. »<sup>19</sup>*

---

<sup>17</sup> [http://fr.wikipedia.org/wiki/Biais\\_r%C3%A9trospectif](http://fr.wikipedia.org/wiki/Biais_r%C3%A9trospectif). Page consultée le 24 septembre 2012.

<sup>18</sup> Idem.

<sup>19</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Availability\\_heuristic](http://en.wikipedia.org/wiki/Availability_heuristic). Page consultée le 8 octobre 2012.

1 Psychologiquement, il est plus facile pour un individu d'affirmer qu'il avait prévu faire quelque chose  
2 plutôt que de dire qu'il a été influencé par un tiers. On peut donc supposer qu'un participant au  
3 programme du Distributeur pourrait affirmer avoir « prévu » installer un système géothermique avant  
4 d'avoir entendu parler des subventions disponibles. Le biais rétrospectif confirmerait une tendance à  
5 rationaliser ex-post un événement à l'origine imprévu.

6  
7 Dans son évaluation du programme des minuteriers en 2012, l'évaluateur reconnaît implicitement ce  
8 biais rétrospectif en affirmant que « *les répondants ont généralement tendance à surestimer le*  
9 *comportement écoénergétique qu'ils auraient eu en l'absence du programme, une fois qu'ils ont été*  
10 *sensibilisés par ce dernier.* »<sup>20</sup> Reconnaisant ce fait, l'évaluateur applique un facteur de correction de  
11 0,4 afin de réduire le facteur d'opportunisme pour une des quatre questions. Ce facteur de correction a  
12 été « fixé » par l'expert de l'évaluateur, Nick Hall. Dans l'évaluation du programme de géothermie,  
13 aucun facteur de correction n'a été considéré pour aucune des questions.

14  
15 Dans le rapport d'évaluation du programme «Appui aux initiatives – Systèmes industriels, période 2004-  
16 2005», l'évaluateur affirmait que « [...] *les mesures de l'opportunisme sont essentiellement une*  
17 *estimation du comportement et qu'elles doivent être interprétées avec prudence.* »<sup>21</sup> Dans ce même  
18 rapport, l'évaluateur affirmait également ce qui suit :

19  
20 *« On devrait réduire le taux d'opportunisme en révisant la présélection des participants. Ce*  
21 *programme souffre d'un taux d'opportunisme élevé qui gruge les économies d'énergie.*  
22 *Bien qu'il soit courant que les nouveaux programmes présentent des taux d'opportunisme*  
23 *élevés au cours des premiers mois, ceux-ci diminuent habituellement au cours de la*  
24 *deuxième année du programme. »<sup>22</sup> (c'est nous qui soulignons)*

25  
26 La Régie de l'énergie et le Distributeur, chacun à sa manière, ont d'ailleurs déjà reconnu cet état de fait  
27 comme rapporté dans la décision D-2012-024.

28  
29 *« La Régie observe un taux d'opportunisme élevé, ce qui pourrait signifier que l'aide*  
30 *financière accordée dépasse le niveau nécessaire pour inciter à la participation. Ce taux*  
31 *d'opportunisme est d'autant plus préoccupant que le Distributeur affirme que « [...] le*  
32 *tendanciel est assez fixe dans le temps. [...] Alors, nous, ce que l'on vise à faire c'est*  
33 *augmenter le nombre de systèmes de géothermie qui va s'installer au Québec dans la*  
34 *nouvelle construction parce qu'on sait, on croit que le nombre d'opportunistes ne va pas*  
35 *augmenter en proportion. Donc, le taux d'opportunistes va réduire en proportion ». Cette*  
36 *affirmation ne semble reposer sur aucun élément statistique ni sur le rapport d'évaluation*  
37 *du programme déposé à la Régie en 2011. Dans ce rapport, le taux d'opportunisme*

---

<sup>20</sup> Rapport d'évaluation Programme : Minuteriers pour filtre de piscine (Période évaluée : Années 2007 à 2010). Rapport final. 22 mars 2012, page 10.

<sup>21</sup> R-3644-2007, HQD-14, Document 4, Annexe B, page 126.

<sup>22</sup> Idem., page 16.

1            mesuré est global pour toute la période évaluée, sans distinction entre les premières et les  
2            dernières années d'intervention. »<sup>23</sup> (c'est nous qui soulignons)

3  
4            La distinction entre la première et la deuxième année de l'intervention est capitale pour l'évaluation  
5            adéquate du programme de géothermie. Par ailleurs, le délai entre l'installation et l'évaluation par voie  
6            de sondage crée un biais, car le participant est satisfait des performances de son système et pourrait  
7            avoir tendance à s'en attribuer le mérite.

8  
9            Principaux constats :

- 10  
11            1. Les taux d'opportunisme peuvent être estimés selon une variété de méthodes, mais aucune  
12            n'est parfaite ni appliquée de la même manière.  
13            2. L'ordonnancement des questions et la relation logique entre-elles est cruciale.  
14            3. Le taux d'opportunisme a un impact considérable sur les calculs empiriques, mais les  
15            fondements de son évaluation reposent sur des opinions basées sur des questions  
16            hypothétiques qui donnent des résultats subjectifs.  
17            4. À ces résultats subjectifs, on assigne des probabilités qui sont critiques pour le résultat final,  
18            mais personne ne sait vraiment comment les établir.

---

<sup>23</sup> D-2012-024, p. 119.

1 **B) Les facteurs d'opportunisme**

2  
3 i) Programme de géothermie résidentielle

4  
5 On fait grand état des normes de conception et d'installation des systèmes géothermiques pour  
6 identifier les pratiques exemplaires selon le type et la complexité des systèmes. C'est d'ailleurs pour  
7 cette raison que le programme de géothermie résidentielle du Distributeur requiert la certification de la  
8 CCÉG.

9  
10 La CCÉG aimerait toutefois rappeler qu'il n'existe aucune norme en matière d'évaluation des taux  
11 d'opportunisme qui permettrait de tenir compte de la complexité d'une technologie par rapport à une  
12 autre et de la variabilité des conditions de marché (y incluant la commercialisation) de l'une par rapport  
13 à une autre. Nous avons bien illustré ce constat dans la section précédente.

14  
15 Nous reproduisons ici un tableau tiré du rapport d'évaluation du programme de géothermie résidentielle  
16 du Distributeur.<sup>24</sup>

17  
18 **Tableau 9 – Méthode de calcul de l'opportunisme**

#	Réponse donnée	Facteur d'opportunisme (%)	Taux d'influence (%)
		Total de chaque ligne = 100 %	
OPP1	Aviez-vous prévu de faire installer votre système géothermique avant même d'entendre parler des subventions offertes par HQD, l'Agence de l'efficacité énergétique du Québec et l'Office de l'efficacité énergétique du Canada?		
	Oui	80 %	20 %
	Non	0 %	100 %
	Ne sait pas/ne répond pas	50 %	50 %
OPP2	Les subventions offertes constituent-elles... de faire installer votre système géothermique?		
	La principale raison qui explique votre décision	10 %	90 %
	Une raison importante parmi d'autres	25 %	75 %
	Une des raisons, mais pas la plus importante	45 %	55 %
	Une raison secondaire	70 %	30 %
	Elles n'ont eu aucun impact sur votre décision	90 %	10 %
	Ne sait pas/ne répond pas	45 %	55 %
OPP3	Même si les subventions offertes par les différents organismes n'avaient pas été disponibles, vous auriez fait installer le même système?		
	Tout à fait d'accord	80 %	20 %
	Plutôt d'accord	30 %	70 %
	Plutôt en désaccord	10 %	90 %
	Tout à fait en désaccord	0 %	100 %
	Ne sait pas/ne répond pas	45 %	55 %
OPP5	Même si les subventions offertes par les différents organismes n'avaient pas été disponibles, vous auriez fait installer le système géothermique <u>au même moment</u> ?		
	Tout à fait d'accord	80 %	20 %
	Plutôt d'accord	30 %	70 %
	Plutôt en désaccord	10 %	90 %
	Tout à fait en désaccord	0 %	100 %
	Ne sait pas/ne répond pas	45 %	55 %

19  
20  
<sup>24</sup> Rapport d'évaluation du programme Géothermie – Marché résidentiel (Période évaluée : Années 2007 à 2009). Rapport final. 25 mars 2011, page 22.

1 La question OPP1 porte sur la planification des travaux et demande si le consommateur avait décidé de  
2 l'achat d'un système géothermique avant de savoir que les subventions étaient disponibles. Pour la  
3 forme et pour le fonds, notons que cette question est incomplète, car elle omet de mentionner les deux  
4 crédits d'impôts fédéral et provincial à la rénovation qui étaient disponibles en 2009 pour le segment des  
5 maisons existantes. De plus, la formulation de la question est erronée pour les maisons neuves, car seul  
6 le Distributeur offrait une aide financière. Ni l'OEE ni l'AEE n'appuyaient financièrement la géothermie  
7 résidentielle dans les maisons neuves. Aussi, compte tenu de la différence importante dans les sources  
8 d'aide financière disponibles pour le segment des maisons neuves et pour le segment des maisons  
9 existantes, les participants auraient dû, selon nous, se voir administrer un questionnaire différent. Il  
10 semble aussi logique de croire qu'un participant dans le segment des maisons neuves risque de ne pas  
11 reconnaître l'importance d'une aide financière si celle-ci n'est pas disponible pour ce segment de  
12 marché.

13  
14 Rappelons-nous aussi que les analyses énergétiques qui ouvrent la porte à une subvention pour la  
15 géothermie (dans les maisons existantes) couvrent un ensemble de mesures et contiennent plusieurs  
16 recommandations. Plusieurs clients ont sans doute considéré la géothermie suite à ces analyses et  
17 recommandations. Cet aspect du mécanisme de décision du consommateur n'a pas été considéré par  
18 l'évaluateur. C'est d'ailleurs dans ce contexte que le programme de géothermie se distingue d'un  
19 programme d'achat d'ampoules ou de minuteriers pour filtre de piscine. La géothermie n'est pas un  
20 produit de consommation au sens du PGÉE, mais plutôt un bien durable, un système complexe. On  
21 n'achète pas un système géothermique le samedi matin à la quincaillerie du quartier comme on achète  
22 une minuterie pour les filtres de piscines. On ne peut comparer le processus de sensibilisation et de  
23 décision d'un consommateur pour des technologies à 25 \$ à celui d'une technologie à 25 000 \$ dont la  
24 performance dépend de l'intervention de plusieurs professionnels<sup>25</sup>. On ne devrait pas non plus évaluer  
25 de la même façon la teneur et la valeur d'un programme pour des technologies aussi dissemblables.

26  
27 En rapport à la question OPP1, la Régie s'interroge sur les motifs justifiant un facteur d'opportunisme de  
28 80 % au lieu de 100 %. Comme on le voit dans le tableau 9, un participant qui répond « oui » à la  
29 question OPP1 sera qualifié d'opportuniste à 80 % du moins, jusqu'à ce qu'il réponde aux trois autres  
30 questions. D'ailleurs, il n'y a aucune précision, aucune référence ou aucune indication dans le rapport  
31 d'évaluation ou dans les réponses du Distributeur qui laisse croire que les participants n'ont pas répondu  
32 à toutes les questions. Or, un participant qui répond « oui » à la question OPP1 indique clairement qu'il  
33 avait déjà prévu installer un système avant d'avoir entendu parler des subventions disponibles.

34  
35 La question demande au participant s'il avait « prévu » de faire installer et non pas s'il avait « décidé » de  
36 faire installer un système. Cette nuance est importante étant donné que des délais importants peuvent  
37 se matérialiser entre la réflexion et la prise de décision. Selon le Petit Robert, « prévoir » signifie  
38 « considérer comme probable » ou « envisager des possibilités » alors que « décider » signifie « porter  
39 un jugement, adopter une conclusion définitive ». La question OPP1 porte en effet sur la planification

---

<sup>25</sup> R-3610-2006, HQD-15, Document 2.

1 des travaux, mais sa formulation a une portée beaucoup plus large que la décision formelle qui peut être  
2 associée à un comportement d'opportuniste par opposition à un processus de réflexion (prévision) qui  
3 n'a pas de conséquence sur l'opportunisme.

4  
5 La géothermie, comme technologie, ne s'apparente pas aux ampoules électriques, aux régulateurs de  
6 débits des pommeaux de douches ou aux minuteries pour les filtres de piscines. La géothermie n'est pas  
7 un produit, mais un système, comme l'a si bien décrit le Distributeur dans sa requête R-3610-2006. La  
8 question temporelle devient donc primordiale pour l'évaluation de ce programme. Par exemple, un  
9 participant peut prévoir l'installation d'un système en novembre ou en décembre, mais la décision peut  
10 se prendre uniquement au printemps suivant. En 2007 et probablement aussi en 2008, au début du  
11 programme de Géothermie – Marché Résidentiel, il est probable et raisonnable de penser que plusieurs  
12 participants avaient prévu l'installation d'un système géothermique et que l'existence des sources d'aide  
13 financière disponibles n'ait été connue qu'après avoir pris la décision finale. Cette question fait l'objet  
14 d'une analyse plus poussée à la section 1C de ce rapport.

15  
16 Par ailleurs, un participant pourrait bien avoir prévu installer un système, mais avoir décidé de ne pas le  
17 faire après avoir reçu les soumissions. Une raison possible pourrait être qu'il jugeait le prix trop élevé.  
18 Or, après avoir « prévu » installer un système, mais décidé de ne pas le faire, l'annonce des subventions  
19 disponibles peut modifier sa décision. En 2009, l'ensemble des subventions disponibles faisait en sorte  
20 que le surcoût pour installer un système géothermique pouvait être pratiquement nul selon la  
21 configuration, le type et la taille du système : difficile de passer son tour en pareilles circonstances. Dans  
22 ce cas, le ou les programmes ont forcément eu un impact majeur sur la décision, et ce consommateur ne  
23 devrait pas être considéré comme un opportuniste, mais plutôt comme un participant qui a bel et bien  
24 été influencé par le programme. Or, la structure et les pondérations retenues par l'évaluateur font en  
25 sorte que ce participant aura un taux d'opportunisme minimum de 20 % (soit 25 % de 80 %) considérant  
26 que les 4 questions du sondage sont équi-pondérées à 25 % chacune.

27  
28 La formulation de la question OPP1 amène à considérer sur un même pied les répondants qui avaient  
29 « planifié » et ceux qui avaient « décidé », et à les considérer tous comme des opportunistes, à divers  
30 degrés, puisqu'aucun participant n'a été considéré comme un opportuniste pur ou un non opportuniste  
31 pur. Cette situation est incongrue. Allouer arbitrairement un taux d'opportunisme de 80 % aux  
32 participants qui répondent oui à cette question présuppose que 8 participants sur 10 avaient déjà  
33 « décidé » d'installer un système géothermique et 2 sur 10 s'étaient contentés de « prévoir » une telle  
34 installation. Cette allocation ne semble reposer sur aucune mesure empirique et nous apparaît arbitraire.  
35 Malheureusement, le rapport d'évaluation et les réponses du Distributeur ne fournissent aucun éclairage  
36 à cet égard.

37  
38 L'évaluateur du programme a établi un facteur d'opportunisme de 50 % aux participants qui ont répondu  
39 « ne sait pas » ou « ne répond pas » à la question OPP1. Nous sommes d'avis qu'un participant qui ne  
40 répond pas à cette question devrait tout simplement être exclu de l'échantillon. Poser l'hypothèse que  
41 50 % de ces non répondants sont des opportunistes n'est validé par aucune démonstration empirique,

1 d'autant plus que l'échantillon est très petit et que l'application du théorème central limite pose un  
2 sérieux problème dans ce cas. De plus, si le répondant juge qu'il « ne sait pas » qu'il avait « prévu »  
3 installer un système géothermique, on est en droit de se poser de très sérieuses questions quant à sa  
4 capacité de porter des jugements hypothétiques et rétrospectifs aux questions OPP2, OPP3 et OPP4. Le  
5 rapport d'évaluation ne donne aucune piste indiquant que ces participants ont été exclus de  
6 l'échantillon. Les réponses du Distributeur aux DDR de la CCÉG n'offrent pas de piste non plus.

7  
8 La question OPP2 pose aussi quelques problèmes notamment dans le libellé des choix de réponses.  
9 Voyons les choix offerts aux répondants :

- 10
- 11 1. La principale raison qui explique votre décision
- 12 2. Une raison importante parmi d'autres
- 13 3. Une des raisons, mais pas la plus importante
- 14 4. Une raison secondaire
- 15 5. Elles n'ont eu aucun impact sur votre décision
- 16 6. Ne sait pas/ne répond pas

17  
18 La formulation des choix de réponses 1, 5 et 6 semble correcte. Le choix 3 suggère une raison qui n'est  
19 pas la plus importante. Or, cette réponse peut être incluse dans l'ensemble des raisons du choix 2. Le  
20 choix de réponse 4 parle d'une raison secondaire. Effectivement, une raison secondaire n'est pas une  
21 raison principale, ce qui est le choix de réponse 1. Par contre, une raison secondaire peut très bien être  
22 une raison importante parmi d'autres (choix 2) et une des raisons, mais pas la plus importante (choix 3).  
23 En somme, les choix de réponses 2, 3 et 4 sont mutuellement inclusifs et collectivement exclusifs des  
24 choix 1, 5 et 6. On note par ailleurs que dans l'évaluation du programme des minuteriers pour filtre de  
25 piscine de 2012, le choix de réponse 3 a été enlevé du questionnaire comme illustré au tableau 9. Dans  
26 ce contexte, et dans le même sens que les questionnements de la Régie, la CCÉG s'interroge sur  
27 l'allocation de facteurs d'opportunisme pour chacun des choix de la question OPP2.

28  
29 Bien qu'en apparence anodine, cette particularité n'en a pas moins un impact significatif sur l'évaluation  
30 du taux d'opportunisme pour chaque participant. À titre d'exemple, si on suppose un participant qui  
31 répond « non » à la question OPP1 et « tout à fait en désaccord » aux questions OPP3 et OPP4, le taux  
32 d'opportunisme pour ce participant sera de 6,25 %, 11,25 % ou 17,5 % selon qu'il réponde au choix de  
33 réponses 2, 3 ou 4 de la question OPP2. Il y a donc un écart théorique de 11,25 points de pourcentage  
34 dans l'attribution du taux d'opportunisme pour ce participant, ce qui est énorme dans le contexte.

35  
36 La question OPP3 porte sur le comportement du participant en l'absence de subvention. Le fait de  
37 demander, de manière rétrospective, si le participant aurait fait installer le même système sans  
38 subvention revient à demander au client s'il juge qu'il a fait une erreur ou un bon choix. Or, en  
39 géothermie, le choix du système ne dépend pas d'une subvention. Cette question fait peu de sens, car le  
40 participant ne « choisit » pas son système en fonction de sa couleur, de sa grosseur ou de son allure  
41 générale. Il choisit un système en fonction des besoins de chauffage de sa résidence, besoins exprimés

1 par les pertes thermiques de calcul effectuées par un professionnel. Le concepteur propose ensuite au  
2 client un système qui répond à ses besoins. Il est donc plus que probable de penser que le même  
3 système aurait été installé avec ou sans subventions. Le choix des clients se limite à acheter le système  
4 proposé ou non.

5  
6 La CCÉG s'interroge aussi sur le fait que les réponses aux 4 questions (OPP1, OPP2, OPP3 et OPP5) soient  
7 équi-pondérées pour le calcul du taux d'opportuniste associé à chacun des participants. D'abord, il est  
8 présomptueux de croire que tous les participants se comportent de la même manière et que le  
9 processus décisionnel menant à l'achat d'un système géothermique est parfaitement symétrique. Les  
10 motivations du participant X sont différentes de celles du participant Y. Accorder un poids identique à  
11 des réponses similaires, mais qui résultent de motivations différentes, équivaut à introduire un autre  
12 biais qualitatif dans une analyse quantitative.

13  
14 Cet argument est d'autant plus vrai qu'on traite les clients qui installent un système dans une maison  
15 neuve de la même manière qu'un client qui installe un système géothermique dans un bâtiment  
16 existant. Or, une évaluation plus ciblée aurait pu tenir compte des particularités propres à chacun des  
17 marchés, notamment les motivations propres aux maisons existantes ou les économies d'énergie dans  
18 un bâtiment ayant des pertes thermiques élevées, par opposition au confort dans un bâtiment neuf  
19 ayant des pertes thermiques relativement faibles. De plus, dans les bâtiments neufs, et dans le cas de  
20 l'échantillon utilisé pour l'évaluation du programme de géothermie, il y a plusieurs deuxièmes acheteurs  
21 de maisons ayant déjà possédé un système géothermique dans le passé. L'évaluateur aurait dû tenir  
22 compte de ce fait puisqu'un tel acheteur connaît les avantages énergétiques et financiers de la  
23 géothermie et pourrait ne pas accorder une grande importance à l'aide financière disponible.

24  
25 Pendant la période pour laquelle le programme a été évalué, l'aide financière était loin d'être  
26 comparable pour ces deux segments de marchés. En 2009 par exemple, un participant pouvait obtenir  
27 un maximum de 2800 \$ en aide financière pour l'installation d'un système dans une maison neuve, alors  
28 qu'un autre participant qui installait un système dans un bâtiment existant pouvait recevoir jusqu'à  
29 11 525 \$. Difficile dans pareilles circonstances de soutenir que le comportement des participants était le  
30 même et que les taux d'opportunisme étaient semblables au point de les amalgamer dans un taux  
31 moyen. De plus, l'évaluation du programme de géothermie a aussi été faite sur une période de grande  
32 instabilité économique (2008-2009). On peut supposer, dans ce contexte, que les ménages les plus  
33 susceptibles d'avoir recours aux subventions aient finalement été absents du marché, ce qui aurait eu  
34 comme effet de tirer le taux d'opportuniste vers le haut.

#### 35 Principaux constats

- 36
- 37
- 38     ▪ Il n'existe aucune norme en matière d'évaluation des taux d'opportuniste qui permettrait de  
39     tenir compte de la complexité d'une technologie par rapport à une autre, et de la variabilité des  
40     conditions de marché (y incluant la commercialisation) de l'une par rapport à l'autre.

- 1       ▪ La formulation de la question OPP1 est erronée pour les participants du segment des maisons  
2 existantes, car elle ne présente pas toutes les sources de financement disponibles en 2009.
- 3       ▪ La formulation de la question OPP1 est erronée pour les participants du segment des maisons  
4 neuves, car elle parle de programmes de subventions qui ne s'appliquaient pas à ce segment de  
5 marché.
- 6       ▪ Certains participants influencés par le programme ont un taux minimum d'opportunité de  
7 20 %, car on ne fait pas la distinction entre la prévision de l'installation d'un système et la  
8 décision de l'installer.
- 9       ▪ La formulation des choix de réponses à la question OPP2 est confuse et est susceptible de créer  
10 un biais à la hausse du taux d'opportunité allant jusqu'à 11,25 %.
- 11       ▪ Dans l'évaluation du programme, on traite les participants qui ont installé un système dans une  
12 maison neuve de la même manière qu'un participant qui a installé un système dans une maison  
13 existante sans égard aux motivations propres à chacun des segments de marché.
- 14       ▪ Dans l'évaluation du programme, on ne tient pas compte de l'énorme différence entre les  
15 sources d'aide financière disponibles pour les différents segments de marché.
- 16       ▪ Le rapport d'évaluation ne tient pas compte non plus du fait que plusieurs participants étaient  
17 des « deuxièmes acheteurs » d'un système et que l'importance de l'aide financière pouvait être  
18 négligeable dans ces cas, les consommateurs étant déjà convaincus des vertus de la géothermie.
- 19
- 20
- 21
- 22

1        ii)    Méthodologie et application des méthodes de détermination du taux d'opportunisme

2  
3 Depuis 2007, plusieurs rapports d'évaluation du PGEÉ ont été déposés à la Régie. Dans ces rapports,  
4 l'évaluation du taux d'opportunisme repose essentiellement sur une moyenne quelconque des taux  
5 d'opportunisme mesurés pour une série de questions posées ex-post aux participants des programmes  
6 et qui portent sur des scénarios hypothétiques.

7  
8 Dans le cas de l'évaluation du programme Géothermie – Marché résidentiel, l'évaluateur a travaillé avec  
9 Nick Hall de la firme TecMarket Works pour établir et valider les facteurs d'opportunisme  
10 correspondants à chacun des choix de réponses aux 4 questions. Par curiosité, et afin d'apporter un  
11 éclairage nouveau aux interrogations de la Régie, nous avons regardé plus attentivement les différentes  
12 allocations de facteurs d'opportunisme employées pour trois évaluations effectuées par l'évaluateur du  
13 programme de géothermie avec l'aide de ce consultant. Pour ce faire, nous avons retenu les questions  
14 apparentées posées aux participants dans chacune des évaluations. Elles sont résumées dans le tableau  
15 8.<sup>26</sup>

16  
17 Un premier regard à ce tableau permet de constater que les facteurs d'opportunisme associés à chacune  
18 des réponses varient dans le temps et d'un programme à l'autre. En 2007, dans l'évaluation du  
19 programme des minuteriers, l'évaluateur utilise des intervalles de pourcentages pour les différentes  
20 réponses.

21  
22 Deux choses attirent notre attention dans ce rapport. D'abord les valeurs attribuées à chacune des  
23 réponses ont été établies et validées en se basant sur l'expérience de Tec Market Works en matière  
24 d'efficacité énergétique, particulièrement l'opinion de son expert méthodologique, Nick Hall.<sup>27</sup> Ensuite,  
25 l'évaluateur fait le choix de travailler, aux fins d'évaluation du programme, avec la borne inférieure de  
26 l'intervalle « mesuré », soit 30 %.

27  
28 Ces intervalles montrent d'ailleurs des écarts très importants d'une réponse à l'autre. Dans la conclusion  
29 du rapport d'évaluation des minuteriers pour filtre de piscine de 2007, l'évaluateur affirme que :

30  
31        *« ... les résultats obtenus pour évaluer la part des minuteriers subventionnés qui n'ont pas*  
32        *été influencés par le programme donnent une proportion se situant entre 30 % et 60 %.*  
33        *Nous utiliserons la proportion inférieure de cet intervalle, soit 30 % de minuteriers non-*  
34        *influencés dans le cadre de cette évaluation. »<sup>28</sup>*

---

<sup>26</sup> (1) Rapport d'évaluation Programme : Minuteriers pour filtre de piscine 2004-2006. Rapport final. Octobre 2007.

(2) Rapport d'évaluation Programme : Minuteriers pour filtre de piscine (Période évaluée : Années 2007 à 2010). Rapport final. 22 mars 2012.

(3) Rapport d'évaluation du programme Géothermie – Marché résidentiel (Période évaluée : Années 2007 à 2009). Rapport final. 25 mars 2011.

<sup>27</sup> Rapport d'évaluation Programme : Minuteriers pour filtre de piscine 2004-2006. Rapport final. Octobre 2007. Page 15 et page 73.

<sup>28</sup> Rapport d'évaluation Programme : Minuteriers pour filtre de piscine 2004-2006. Rapport final. Octobre 2007. Page 74.

1  
2 L'évaluation entière de la pertinence du programme des minuteriers effectuée en 2007 repose donc  
3 essentiellement sur l'opinion de Nick Hall, et sur le choix non documenté et non justifié de l'évaluateur  
4 de travailler avec la borne inférieure d'un intervalle. Il nous semble, a posteriori, que les fondements  
5 scientifiques menant à ces décisions sont plutôt faibles sinon inexistantes.  
6

Tableau 10

	Facteur d'opportunisme			
	Minuteriers	Géothermie	Minuteriers	
	2007	2011	2012	
<b>QUESTION 1</b>				
Minuteriers 2007 - Q_OPP1				
Avez-vous prévu d'acheter des minuteriers avant même d'entendre parler du rabais offert par Hydro-Québec?				
Géothermie 2011 - OPP1				
Avez-vous prévu de faire installer votre système géothermique avant même d'entendre parler des subventions offertes par HQD, l'AEE et l'OEE?				
Minuteriers 2012 - Q1				
Avez-vous prévu d'acheter les minuteriers pour lesquelles vous avez obtenu un rabais dans le cadre du programme d'Hydro-Québec avant même d'entendre parler de la promotion?				
	<i>Oui</i>	60 % - 100 %	80 %	60 %
	<i>Non</i>	0 % - 0 %	0 %	0 %
	<i>Ne sait pas / ne répond pas</i>	40 % - 50 %	50 %	40 %
<b>QUESTION 2</b>				
Minuteriers 2007 - Q_OPP2				
Le rabais offert par Hydro-Québec est-il... de ces minuteriers pour lesquelles vous avez obtenu un rabais?				
Géothermie 2011 - OPP2				
Les subventions offertes constituent-elles... de faire installer votre système géothermique?				
Minuteriers 2012 - Q2				
Le rabais offert par Hydro-Québec est-il...?				
	<i>La principale raison qui explique votre achat/décision</i>	0 % - 20 %	10 %	0 %
	<i>Une raison importante parmi d'autres</i>	10 % - 40 %	25 %	10 %
	<i>Une des raisons, mais pas la plus importante</i>	20 % - 70 %	45 %	N / A
	<i>Une raison secondaire</i>	50 % - 90 %	70 %	50 %
	<i>Il n'y a eu aucun impact sur votre décision / Elles n'ont eu aucun impact sur votre décision</i>	80 % - 100 %	90 %	80 %
	<i>Ne sait pas / ne répond pas</i>	30 % - 60 %	45 %	30 %
<b>QUESTION 3</b>				
Minuteriers 2007 - Q_OPP3				
Même si le rabais d'Hydro-Québec n'avait pas été disponible, vous auriez acheté le même nombre de minuteriers depuis 2004, du même type et au(x) même(s) moment(s)?				
Géothermie 2011 - OPP3 / OPP4				
Même si les subventions offertes par les différents organismes n'avaient pas été disponibles, vous auriez fait installer le même système (OPP3) au même moment (OPP4)?				
Minuteriers 2012 - Q3				
Même si le rabais (ou la minuterie gratuite) d'Hydro-Québec n'avait pas été disponible, vous auriez acheté le même nombre de minuteriers, du même type et au même moment?				
	<i>Tout à fait d'accord</i>	60 % - 100 %	80 %	60 %
	<i>Plutôt d'accord</i>	10 % - 50 %	30 %	10 %
	<i>Plutôt en désaccord</i>	0 % - 20 %	10 %	0 %
	<i>Tout à fait en désaccord</i>	0 % - 0 %	0 %	0 %
	<i>Ne sait pas / ne répond pas</i>	30 % - 60 %	45 %	30 %

7  
8  
9 Nous avons mentionné plus haut que les facteurs d'opportunisme associés à chacune des réponses  
10 varient dans le temps et d'un programme à l'autre. Or, aucune explication n'est offerte par l'évaluateur  
11 quant aux importantes variations qui existent entre les taux d'opportunisme attribués aux questions  
12 semblables dans les différentes évaluations. Dans le cas de l'évaluation du programme de géothermie,  
13 l'évaluateur retient généralement la borne la plus haute de l'intervalle utilisé dans l'évaluation du  
14 programme des minuteriers en 2007. Dans l'évaluation du programme des minuteriers en 2012,  
15 l'évaluateur utilise généralement la borne la plus basse de l'intervalle utilisé dans l'évaluation du

1 programme des minuteriers en 2007. De plus, dans le cas de l'évaluation du programme des minuteriers  
 2 en 2012, l'évaluateur applique un facteur de correction de 0,91 « pour obtenir le résultat final de 32 %, et  
 3 ce, pour préserver ainsi la comparabilité de ce taux avec celui qui a été obtenu lors de l'évaluation  
 4 précédente (2004-2006). »<sup>29</sup> Il ne semble y avoir aucune logique empirique dans la détermination des  
 5 facteurs et des taux d'opportunité d'une étude à l'autre mais beaucoup de manipulation arbitraire de  
 6 ces facteurs. Cette question est pourtant capitale puisqu'elle est le fondement même de l'argument  
 7 principal du Distributeur pour mettre fin à son programme de géothermie résidentielle.

8  
 9 Pour tenter d'y voir un peu plus clair, nous avons calculé le taux d'opportunité d'un participant X pour  
 10 les programmes présentés au tableau 8. Nous avons simulé les réponses pour un participant qui  
 11 répondrait « oui » à la question 1. En conséquence, et en toute logique, ce participant devrait  
 12 normalement répondre « il n'y a eu aucun impact sur votre décision » à la question 2 et « tout à fait  
 13 d'accord » à la question 3. Les résultats de cette simulation sont présentés au tableau 11.

**Tableau 11**

	Minuteriers 2007		Géothermie 2011	Minuteriers 2012
	Borne inférieure	Borne supérieure		
<b>Question 1</b>	60	100	80	60
<b>Question 2</b>	80	100	90	80
<b>Question 3</b>	60	100	80	60
<b>Moyenne</b>	66,7	100,0	83,3	66,7

15  
 16  
 17 Ainsi, si on avait appliqué les facteurs d'opportunité de la borne inférieure du programme des  
 18 minuteriers de 2007 au programme de géothermie, un écart significatif de 16,6 points de pourcentage  
 19 aurait été observé. Étant donné que les deux programmes sont évalués selon la même méthodologie, la  
 20 CCÉG s'interroge sur les choix faits par l'évaluateur. Les rapports d'évaluation ne contiennent aucune  
 21 piste qui permettrait d'expliquer ces choix. Les réponses du Distributeur aux DDR de la CCÉG demeurent  
 22 aussi silencieuses à ce propos. À défaut d'explication contraire, on peut poser l'hypothèse qu'il s'agit  
 23 d'un choix purement arbitraire de la part de l'évaluateur. Or, un écart de 16,6 points de pourcentage est  
 24 largement suffisant pour produire un TCTR positif dans le cas du programme de géothermie.

25  
 26 Nous avons ensuite simulé un participant qui aurait répondu « non » à la question 1, nous avons ensuite  
 27 supposé qu'il aurait répondu « la principale raison... » à la question 2 et « tout à fait en désaccord » à la  
 28 question 3. Les résultats sont présentés dans le tableau 12.

<sup>29</sup> Rapport d'évaluation Programme : Minuteriers pour filtre de piscine (Période évaluée : Années 2007 à 2010). Rapport final. 22 mars 2012. Page 18.

**Tableau 12**

	Minuteries 2007		Géothermie 2011	Minuteries 2012
	Borne inférieure	Borne supérieure		
Question 1	0	0	0	0
Question 2	0	20	10	0
Question 3	0	0	0	0
<b>Moyenne</b>	0,0	6,7	3,3	0,0

Dans ce cas, on constate qu'un participant au programme de géothermie qui n'avait pas prévu installer un système avant d'entendre parler des programmes de subventions, qui affirme que le rabais d'Hydro-Québec était la principale raison de l'achat et qu'il n'aurait pas installé le système au même moment se voit néanmoins allouer, par défaut, un taux d'opportunité minimum de 3,3 %. En fait, un participant qui répond non à la question 1 ne devrait même pas répondre aux questions 2 et 3, car celles-ci sont spéculatives et biaisent le taux d'opportunité pour ce participant. Cette aberration ne se retrouve pas dans les deux évaluations portant sur le programme des minuteries. La détermination arbitraire des taux d'opportunité et l'ajout de « facteurs d'ajustement » penchent sérieusement en faveur du programme des minuteries pour filtre de piscine et défavorisent le programme de géothermie. Pourtant, les gains unitaires de l'un sont à des années lumière de l'autre.

Poussons notre analyse un cran plus loin et supposons que notre participant X réponde « ne sait pas / ne répond pas » à chacune des trois questions. Les résultats sont présentés au tableau 13.

**Tableau 13**

	Minuteries 2007		Géothermie 2011	Minuteries 2012
	Borne inférieure	Borne supérieure		
Question 1	60	50	50	40
Question 2	30	60	45	30
Question 3	30	60	45	30
<b>Moyenne</b>	40,0	56,7	46,7	33,3

Sans surprise, on remarque un écart du taux d'opportunité de 13,4 points de pourcentage entre le programme de géothermie et le rapport de 2012 pour le programme des minuteries. Ici encore, la CCÉG est incapable de comprendre les raisons qui ont amené l'évaluateur à adopter des facteurs d'opportunité nettement plus bas pour le programme de minuteries que pour le programme de géothermie. Cet écart de 13,4 points de pourcentage est aussi suffisant pour produire un TCTR positif.

Nous avons poursuivi notre analyse en mettant l'accent cette fois sur différents scénarios portant sur les facteurs d'opportunité spécifiques au programme de géothermie. Ceux-ci sont présentés dans le tableau 14

1

<b>Tableau 14</b>			<b>Scénario 1</b>	<b>Scénario 3</b>	<b>Scénario 3</b>	<b>Scénario 4</b>
<b>OPP1</b>	<b>Oui</b>	<b>80</b>	80			80
	<b>Non</b>	<b>0</b>		0	0	
	<b>NSP</b>	<b>50</b>				
<b>OPP2</b>	<b>Principale raison</b>	<b>10</b>				10
	<b>Une raison importante</b>	<b>25</b>				
	<b>Une des raisons mais pas la + importante</b>	<b>45</b>				
	<b>Une raison secondaire</b>	<b>70</b>				
	<b>Elles n'ont eu aucun impact sur votre décision</b>	<b>90</b>	90		90	
	<b>NSP</b>	<b>45</b>		45		
<b>OPP3</b>	<b>Tout à fait d'accord</b>	<b>80</b>	80			
	<b>Plutôt d'accord</b>	<b>30</b>				
	<b>Plutôt en désaccord</b>	<b>10</b>				
	<b>Tout à fait en désaccord</b>	<b>0</b>			0	0
	<b>NSP</b>	<b>45</b>		45		
<b>OPP4</b>	<b>Tout à fait d'accord</b>	<b>80</b>	80			
	<b>Plutôt d'accord</b>	<b>30</b>				
	<b>Plutôt en désaccord</b>	<b>10</b>				
	<b>Tout à fait en désaccord</b>	<b>0</b>			0	0
	<b>NSP</b>	<b>45</b>		45		
			82,5	33,75	22,5	22,5

2

3

4 Au scénario 3, le participant X affirme ne pas avoir prévu installer un système géothermique avant de  
5 connaître l'existence des programmes de subventions. Outre l'incongruité de compléter le questionnaire  
6 pour ce participant, puisqu'on l'amène à spéculer sur ce qu'il aurait fait s'il avait su qu'il y avait des  
7 possibilités d'aide financière, on remarque que, dans le meilleur des scénarios possibles, ce participant  
8 se voit automatiquement attribuer un taux d'opportunité minimum de 22,5 %. En comparaison, un  
9 participant Y (scénario 4) qui avoue candidement avoir été informé des possibilités d'aide financière et  
10 qui affirme que l'aide financière était la principale raison de sa décision, mais qu'il ne l'aurait pas fait  
11 autrement selon ses réponses aux questions OPP3 et OPP5, a aussi un taux d'opportunité minimum  
12 possible de 22,5 %. Cette conclusion n'est pas logique puisque le participant X devrait normalement  
13 avoir un taux d'opportunité de 0 %; et le participant Y, de 100 %.

14

15 Malheureusement, la CCÉG n'est pas en mesure de pousser plus loin cette analyse, puisque le rapport  
16 d'évaluation ne présente pas les éléments statistiques qui permettraient de le faire. De plus, le  
17 Distributeur n'a pas fourni de réponses aux DDR des sujets 6.1 à 6.11 de la CCÉG. Toutefois, après avoir  
18 bien lu et relu les rapports d'évaluation des trois programmes mentionnés ici, nous n'avons trouvé  
19 aucune explication quant aux choix des différents facteurs d'opportunité appliqués à ces programmes  
20 pour des questions identiques.

21

1 Une somme considérable de travail semble avoir été consacrée à l'évaluation du programme de  
2 géothermie, comme en fait foi le rapport d'évaluation. Malgré tout, nous sommes perplexes quant à  
3 l'utilisation des résultats de cette quantité importante de travail si, pour l'essentiel, l'évaluation du taux  
4 d'opportunité – un élément qui a un impact considérable sur le calcul des économies d'énergie du  
5 programme, aux dires mêmes de l'évaluateur – repose essentiellement sur l'opinion exprimée par les  
6 participants en ce qui concerne ce qu'ils auraient fait en l'absence de programme. Il semble que  
7 l'évaluation d'une variable d'une telle importance devrait reposer sur autre chose que les attributions  
8 des facteurs d'opportunité attribués par un seul individu, Nick Hall.<sup>30</sup>

9  
10 Principaux constats :

- 11
- 12     ▪ Les facteurs d'opportunité associés à chaque choix de réponse varient dans le temps et d'un  
13     programme à l'autre.
- 14     ▪ Dans le rapport d'évaluation du programme de géothermie résidentielle, si l'évaluateur avait  
15     adopté la borne inférieure de l'intervalle des facteurs d'opportunité utilisés dans l'évaluation  
16     du programme des minuteriers de piscines, le taux d'opportunité moyen pour le programme de  
17     géothermie résidentielle aurait été de 16,6 points de pourcentage de moins que le taux moyen  
18     de 49 %, et aurait donc été de 32,4 %.
- 19     ▪ Pour certains participants, le choix de la borne supérieure de l'intervalle des facteurs  
20     d'opportunité entraîne un taux d'opportunité minimum, par défaut de conception du  
21     sondage, de 3,3%.
- 22     ▪ Il y a un écart d'opportunité de 13,4 points de pourcentage entre le programme de géothermie  
23     et le programme des minuteriers de piscines pour les participants qui répondent « ne sait pas »  
24     ou « ne répond pas ».
- 25     ▪ Un participant qui affirme ne pas avoir prévu l'installation d'un système géothermique avant de  
26     connaître l'existence des programmes de subventions se voit attribuer, par défaut de conception  
27     du sondage, un taux d'opportunité minimum de 22,5 %.

28  
29  
30

---

<sup>30</sup> La CCÉG note que M. Nick Hall n'a jamais été reconnu à titre d'expert devant la Régie de l'énergie. Pourtant, toutes les évaluations de programmes citées dans la présente preuve de la CCÉG reposent sur ses opinions. Celles-ci ne sont pas documentées et expliquées convenablement ni dans le rapport d'évaluation du programme de géothermie, ni dans les rapports d'évaluation du programme des minuteriers pas plus d'ailleurs que dans le rapport d'évaluation du programme Appui aux initiatives – Systèmes industriels (Période 2004-2005).

1 C) Le processus décisionnel du consommateur à l'achat d'un système  
2 géothermique

3  
4 La géothermie n'est pas un produit, mais un système complexe. Le processus décisionnel du  
5 consommateur menant à l'achat d'un système géothermique est caractérisé par un décalage important  
6 entre la période de réflexion, la décision d'achat et la date de l'installation. Tout au long de ce processus,  
7 les conditions économiques sont aussi changeantes.

8  
9 Au cours des dernières années, et depuis le déploiement du programme de géothermie résidentielle du  
10 Distributeur, différents programmes d'aide financière étaient aussi à la disposition des consommateurs  
11 pour les aider à amortir les coûts d'installation de leur système géothermique. De janvier 2007 à octobre  
12 2012, ces différents programmes ont pu, individuellement ou collectivement, influencer les décisions des  
13 consommateurs en matière d'installation d'un système géothermique. On peut caractériser le processus  
14 décisionnel de la manière suivante :

- 15
- 16     ▪ Amorce de la réflexion pour l'installation d'un système (se fait normalement pendant la période
- 17         hivernale et peut prendre de 1 à 6 mois);
- 18     ▪ Période de décision (de 0 à plusieurs mois);
- 19     ▪ Durée de l'installation;
- 20     ▪ Dépôt de la demande de certification;
- 21     ▪ Dépôt de la demande de subvention auprès d'HQ.
- 22

23 Il importe de tenir compte du moment où la décision a été prise. On peut prendre la décision en janvier  
24 et signer un contrat à ce moment, mais le système ne sera pas installé avant juin. Au début du  
25 programme, il y avait forcément un plus haut taux d'opportunistes attribuable à ce long délai entre la  
26 décision et le début de l'installation. Dans l'évaluation du programme, il y a donc plusieurs dates  
27 importantes dont il aurait fallu tenir compte :

- 28
- 29     1. Date de la décision d'achat du système;
- 30     2. Date de l'installation du système;
- 31     3. Date de la certification du système par la CCÉG;
- 32     4. Date du dépôt de la demande de subvention auprès du distributeur;
- 33     5. Date de paiement de la subvention par le distributeur.
- 34

35 Comme nous l'avons établi précédemment, il est normal qu'au début d'un programme, on puisse  
36 qualifier certains acheteurs d'opportunistes, et il est normal qu'ils n'aient pas entendu parler de l'aide  
37 financière, puisqu'il n'y en avait pas au moment de leur réflexion et de leur prise de décision. C'était le  
38 cas en 2007 et 2008 pour la géothermie. Il est donc plausible que les participants de 2007 aient été des  
39 opportunistes (et une partie de ceux de 2008), car la décision d'installer un système géothermique, et la  
40 signature d'un contrat en ce sens, peut avoir été prise avant l'annonce de la subvention.

1  
2 L'annonce de la subvention n'implique raisonnablement pas que tous les acheteurs potentiels en sont  
3 informés dès le lendemain. Il y a nécessairement un « délai de réponse » qui peut aller jusqu'à plusieurs  
4 mois, voire des années. C'est la raison d'ailleurs pour laquelle on investit dans la promotion et la  
5 publicité d'un programme sur plusieurs années. Autrement, les efforts de marketing seraient inutiles. Ce  
6 délai de réponse s'inscrit dans l'analyse de la prise de décision des individus et de l'heuristique de  
7 disponibilité comme nous l'avons vu plus haut dans ce rapport.

8  
9 Le tableau 16 présente la comptabilisation des systèmes géothermiques certifiés par la CCÉG selon  
10 l'année de la fin de travaux, l'année de la certification et l'année du versement de l'aide financière du  
11 Distributeur. Nous avons aussi relevé le fait que la CCÉG avait certifié en 2008, 105 des 106 systèmes  
12 géothermiques dont l'installation avait été complétée en 2007. Un seul – en fait, le premier système  
13 géothermique certifié par la CCÉG au Canada – a été certifié en 2007, plus précisément le 6 décembre  
14 2007.

15

<b>Tableau 16</b>						
<b>Systèmes géothermiques certifiés - éligibles au programme HQ</b>						
	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Total</b>
<b>Maison existantes</b>						
Fin de l'installation	57	186	258	150	150	801
Certification	1	190	150	259	122	722
Nombre de participants subventionnés	0	59	124	239	115	537
<b>Maisons neuves</b>						
Fin de l'installation	49	161	173	200	168	751
Certification	0	164	108	214	185	671
Nombre de participants subventionnés	0	84	164	190	186	624

16  
17  
18 On note qu'il y a un décalage entre trois étapes importantes menant à l'attribution d'une subvention par  
19 le Distributeur à un participant. Par exemple, dans le cas des maisons existantes, pour les systèmes  
20 éligibles au programme de géothermie résidentielle du Distributeur, la CCÉG a certifié 57 systèmes  
21 installés en 2007. Elle n'en a toutefois certifié qu'un seul en 2007, les autres l'ayant été en 2008. Pour les  
22 maisons neuves, c'est 49 systèmes certifiés qui ont été installés en 2007, mais n'ont été certifiés qu'en  
23 2008.

24  
25 Ce décalage est aussi clairement visible quand on regarde le nombre de participants subventionnés par  
26 le Distributeur. Ainsi, à la fin de l'année 2008, la CCÉG avait certifié 191 systèmes dans des maisons  
27 existantes, mais le Distributeur n'avait versé que 59 subventions. On observe le même phénomène pour  
28 les maisons neuves, où 164 systèmes avaient été certifiés à la fin de l'année 2008 alors que 84  
29 subventions avaient été versées. Et ainsi de suite pour les années subséquentes.

1 Au total, de 2007 à 2011, la CCÉG a certifié – ou possède un dossier pour – 801 systèmes éligibles au  
2 programme de géothermie résidentiel du Distributeur dans les maisons existantes alors que le nombre  
3 de subventions versées est de 537, une différence cumulée de 264 systèmes. Or, à la fin de 2011, la  
4 CCÉG n'avait qu'environ 150 dossiers en traitement pour l'ensemble du Canada, dont au plus 25 %  
5 provenaient du Québec. On constate donc que plusieurs participants potentiels, des dizaines en fait, ne  
6 prennent pas part au programme du Distributeur, et ce, même si le système géothermique est certifié.  
7 On remarque aussi ce phénomène pour les maisons neuves. Ce décalage revêt une importance capitale  
8 dans le cadre de l'évaluation des taux d'opportunité.

9  
10 Dans le rapport d'évaluation, on parle d'un échantillon de 431 observations qui, dit-on, représente la  
11 totalité des projets subventionnés par HQD sur les années prises en compte, c'est-à-dire 2007 à 2009.<sup>31</sup>  
12 L'évaluation du programme de géothermie a été effectuée au cours de l'année 2010, pour une portion  
13 des systèmes géothermiques installés de 2007 à 2009 et dont les subventions du distributeur ont été  
14 payées avant le 31 décembre 2009. Les 431 participants se répartissent comme suit :

- 15
- 16     ▪ 143 participants pour l'année 2008 (incluant les participants de 2007<sup>32</sup>);
- 17     ▪ 288 participants pour l'année 2009.
- 18

19 Le rapport précise aussi que ces participants sont aussi distribués selon les segments de marchés  
20 suivants :

- 21
- 22     ▪ 248 participants dans le secteur des maisons neuves;
- 23     ▪ 183 participants dans le secteur des bâtiments existants.
- 24

25 Le Distributeur a rendu publiques les modalités de son programme de géothermie résidentielle en mai  
26 2007. Compte tenu (1) de la saisonnalité de l'industrie de la géothermie (typiquement mai à novembre),  
27 (2) des longs délais dans le processus décisionnel du consommateur, et (3) des délais associés à la  
28 promotion de l'aide financière disponible, il est raisonnable de croire que les 106 systèmes  
29 géothermiques installés en 2007, mais certifiés en 2008, auraient dû être exclus de l'échantillon. La CCÉG  
30 est d'avis que toutes ces installations avaient été prévues, et les contrats signés avant l'annonce de l'aide  
31 financière du Distributeur en mai 2007. Nous sommes donc d'avis que tous ces participants sont des  
32 opportunistes par défaut et que de les avoir gardés dans l'échantillon a significativement tiré le taux  
33 d'opportunité vers le haut. La CCÉG est d'avis que ces participants ont contaminé l'échantillon.

34  
35 Si l'on tient compte de cette réalité, il faudrait faire les ajustements suivants. Comme le Distributeur n'a  
36 pas fourni les renseignements demandés dans la DDR 6 de la CCÉG, nous devons travailler avec certaines  
37 hypothèses. Ainsi, si on applique les proportions pour les maisons neuves (248) et existantes (183) dans  
38 l'échantillon complet utilisé par l'évaluateur et qu'on applique celles-ci au nombre de participants au

---

<sup>31</sup> Rapport d'évaluation du programme Géothermie – Marché résidentiel (Période évaluée : Années 2007 à 2009). Rapport final.  
25 mars 2011. Page 5.

<sup>32</sup> Idem., page 5 (note de bas de page)

1 sondage (224), on obtient 129 participants au sondage pour les maisons neuves et 95 pour les maisons  
2 existantes.

3  
4 Nous savons du rapport d'évaluation que l'échantillon se divise en 143 systèmes pour l'année 2008 et  
5 288 pour l'année 2009. En appliquant ces proportions annuelles pour le nombre de participants au  
6 sondage pour les maisons neuves et pour les maisons existantes, on obtient la répartition des  
7 participants au sondage pour les années 2008 et 2009 par segment de marché. Ces calculs sont résumés  
8 dans le tableau 17.

9  
10 Maintenant, il faut ajuster ces données  
11 en fonction du nombre de systèmes  
12 installés en 2007, mais qui n'ont été  
13 certifiés qu'en 2008, soit 49 pour les  
14 maisons existantes et 57 pour les  
15 maisons neuves. On suppose que tous les  
16 systèmes installés en 2007 (les participants son tous considérés comme des opportunistes purs) ont  
17 ensuite été certifiés en 2008. Comme 33 % des participants au programme ont participé au sondage, on  
18 pose l'hypothèse que 33 % des participants ayant terminé l'installation de leur système en 2007 faisaient  
19 partie des répondants. On obtient donc 16 répondants dans le segment des maisons neuves et 19  
20 répondants dans le secteur des maisons existantes. En ajustant le tableau 16 pour tenir compte de ces  
21 hypothèses, on obtient le portrait présenté dans le tableau 18.

	<b>Participants ayant répondu au sondage</b>	
	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>Maisons neuves</b>	43	86
<b>Bâtiments existants</b>	32	64

22  
23 Si on pose maintenant l'hypothèse que  
24 les 16 participants dans le segment des  
25 maisons neuves dont le système a été  
26 installé en 2007 avaient tous prévu  
27 installer leur système avant de connaître  
28 l'existence des subventions, leur taux  
29 d'opportunisme individuel, selon le scénario 1 présenté dans le tableau 14, serait de 82,5 %. Ainsi, 37,8  
30 % des participants au sondage dans le segment des maisons neuves qui ont fait installer leur système en  
31 2007 et qui ont reçu leur aide financière du Distributeur en 2008 ont un taux d'opportunisme de 82,5 %.  
32 Dans le segment des maisons existantes, nos calculs montrent que 19 participants sur 32 (59,1 %) ont  
33 terminé l'installation de leur système en 2007 et reçu l'aide financière du Distributeur en 2008. Or,  
34 comme ces participants étaient vraisemblablement des opportunistes, ils auraient dû être exclus de  
35 l'échantillon.

	<b>Participants ayant répondu au sondage (ajusté)</b>	
	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>Maisons neuves</b>	27	86
<b>Bâtiments existants</b>	13	64

36  
37 Cette analyse de la CCÉG apporte aussi un éclairage nouveau concernant la taille de l'échantillon utilisé  
38 pour l'évaluation du programme. Voici une réflexion de la Régie en cette matière.

39  
40 « [57] La Régie ne peut adhérer sans réserve à la méthode d'estimation du taux  
41 d'opportunisme appliquée au PEÉ. En effet, le fait que 79 % des participants soient des

1 candidats à l'opportunisme, mais que le taux d'opportunisme final retenu par l'évaluateur  
2 soit de 21,74 % est étonnant. Par ailleurs, si la taille de l'échantillon initial entraîne une  
3 marge d'erreur acceptable,<sup>[note 37]</sup> la taille du sous-échantillon retenu pour valider le taux  
4 d'opportunisme est associée à une marge d'erreur plus importante<sup>[note 38]</sup>

5  
6 [58] Avec une telle marge d'erreur, il semble risqué de calculer la valeur des économies  
7 d'énergie opportunistes applicable à l'ensemble des participants au PEE, sur la seule base  
8 des économies d'énergie réalisées par ces 85 répondants en pondérant les réponses  
9 obtenues en fonction de la consommation d'énergie et des économies totales réalisées par  
10 ces participants, sans s'assurer que ceux-ci soient représentatifs de l'ensemble des  
11 participants. »<sup>33</sup>

12  
13 [Note 37] Pour un échantillon de 312 répondants, la marge d'erreur varie entre 7 % et 5 % pour un intervalle  
14 de confiance allant de 99 % à 90 %.

15 [Note 38] Pour un sous-échantillon de 85 répondants, la marge d'erreur varie entre 14 % et 9 % pour un  
16 intervalle de confiance allant de 99 % à 90 %.

17  
18 Comme illustré dans le tableau 18, la taille de l'échantillon pour l'année 2008 pour les maisons existantes  
19 n'est que de 13, et 27 pour les maisons neuves. De tels chiffres amènent à conclure à l'existence d'une  
20 marge d'erreur très importante dans l'évaluation des taux d'opportunisme du programme de  
21 géothermie résidentielle.

22  
23 La CCÉG constate aussi que cette préoccupation a été soulevée par l'évaluateur du programme de  
24 géothermie résidentielle.

25  
26 « Pour calculer les économies d'énergie, un algorithme d'ingénierie inspiré de celui utilisé  
27 lors de la conception du programme a été employé. Cette approche est la plus  
28 appropriée, compte tenu du nombre relativement restreint de participants au programme  
29 qui limite grandement la précision statistique qu'on peut obtenir avec des analyses de  
30 facturation comparant la consommation avant et après la géothermie. »<sup>34</sup>

31  
32 Donc, l'évaluateur reconnaît implicitement que le nombre restreint de participants au programme limite  
33 grandement la précision statistique. Or, si l'évaluateur lui-même reconnaît que le nombre de participants  
34 limite la précision statistique dans le contexte du calcul des économies d'énergie, on se demande  
35 pourquoi il ne s'est pas préoccupé de cette même précision statistique pour l'évaluation du taux  
36 d'opportunisme.

---

<sup>33</sup> Rapport de la Régie. Suivi des évaluations des programmes du PGEÉ d'Hydro-Québec dans ses activités de distribution d'électricité. 3 août 2010, pages 18-19.

<sup>34</sup> Rapport d'évaluation du programme Géothermie – Marché résidentiel (Période évaluée : Années 2007 à 2009). Rapport final. 25 mars 2011, page 13.

1 L'évaluateur s'est aussi attardé à faire de la triangulation sur la valeur des propriétés et la valeur des  
2 systèmes géothermiques. Or, la CCÉG est d'avis que cette triangulation n'est pas appropriée, car le prix  
3 d'un système géothermique est beaucoup plus fortement corrélé avec les pertes thermiques du  
4 bâtiment qu'avec la valeur du bâtiment. Pour illustrer ce propos, on retrouve à l'annexe B deux  
5 simulations pour des résidences de 1500 pi<sup>2</sup> et de 2500 pi<sup>2</sup>. Ces simulations montrent que les deux  
6 résidences nécessitent exactement le même système géothermique et que le prix donc, ceteris paribus,  
7 sera identique sans égard à la taille du bâtiment.

8  
9 Par ailleurs, le prix des maisons n'a que très peu de relation avec les pertes thermiques et la valeur du  
10 système géothermique. Le prix de deux maisons parfaitement identiques peut être de \$250,000 ou de  
11 \$400,000 selon l'endroit où elle se trouve, par exemple, dans un quartier boisé de l'ouest de l'île de  
12 Montréal versus l'est de l'île de Montréal ou encore au centre-ville de Saguenay par opposition au  
13 centre-ville de Sherbrooke ou de Rouyn-Noranda. La valeur de la maison ne dit absolument rien sur les  
14 pertes thermiques ou la consommation en kWh/m<sup>2</sup> par exemple.

15  
16 Statistiquement, cette triangulation n'est pas pertinente, car si on distribue l'échantillon déjà très petit  
17 et qu'on le subdivise encore en 4 ou 5 sous-échantillons, la précision statistique disparaît complètement.

18  
19 En terminant, la CCÉG souhaite aussi souligner qu'au moment de l'évaluation du programme, le nombre  
20 d'installateurs actifs était beaucoup plus concentré qu'aujourd'hui comme illustré au tableau 5 et au  
21 tableau 6. Or, cette particularité se reflète dans l'échantillon et dans les réponses des participants. Par  
22 exemple, un installateur qui fait la promotion de l'aide financière de manière proactive peut avoir influencé  
23 un certain nombre de participants à demander une aide financière même si ceux-ci n'avaient pas  
24 l'intention de la faire initialement.

25  
26 Principaux constats :

- 27
- 28     ▪ Le rapport d'évaluation ne tient pas compte du décalage temporel entre la décision d'acheter un  
29     système et le moment du paiement de la subvention.
  - 30     ▪ Le rapport d'évaluation omet de préciser que le taux d'opportunisme est généralement plus  
31     élevé pendant la première année d'un programme et qu'il diminue par la suite.
  - 32     ▪ Tous les systèmes installés en 2007 ont été certifiés par la CCÉG en 2008. Ces participants  
33     auraient dû être identifiés comme opportunistes et exclus du sondage, puisqu'ils ont contaminé  
34     l'échantillon et tiré le taux d'opportunisme vers le haut.
  - 35     ▪ 37,8 % des participants au sondage dans le segment des maisons neuves qui ont fait l'installation  
36     de leur système en 2007 et qui ont reçu l'aide financière du Distributeur ont un taux  
37     d'opportunisme de 82,5 %. Cette proportion est de 59,1 % dans le segment des maisons  
38     existantes.
  - 39     ▪ La taille de l'échantillon pour l'année 2008, pour chacun des segments de marché, est trop petite  
40     pour tirer des conclusions statistiquement valables.

- 1       ▪ La taille de l'échantillon pour l'année 2009, pour chacun des segments de marché, bien que plus  
2       grande, suggère des marges d'erreurs significatives.

3

### 3) Analyse du TCTR pour l'année 2012

Dans les sections précédentes, nous avons relevé un nombre impressionnant de problèmes avec l'évaluation du taux d'opportunité pour le programme de géothermie résidentielle du Distributeur. Ceux-ci sont résumés dans les principaux constats à la fin des sections 2A, 2Bi, 2Bii et 2C.

Nous avons aussi relevé que le mot « bénévolat » n'apparaît nulle part dans le rapport d'évaluation du programme. Il n'est pas clair de quelle manière le taux de bénévolat a été considéré dans les calculs du Distributeur. Dans sa réponse à la DDR 1.5 de la CCÉG, le Distributeur se contente de dire que le bénévolat est « inclus », mais il ne fournit aucun détail ni en nombre ni en pourcentage. Dans sa décision D-2012-024, la Régie mentionne l'importance de l'évaluation du bénévolat lorsqu'elle affirme que « [...] le TCTR et le TP sont des indicateurs permettant de calibrer l'aide financière en fonction des taux d'opportunité et de bénévolat [...] ». <sup>35</sup>

Compte tenu de l'analyse des sections précédentes portant sur l'estimation des taux d'opportunité, et compte tenu du fait que le bénévolat n'a vraisemblablement pas été considéré correctement, la CCÉG a effectué quelques scénarios pour le calcul du TCTR et qui reflètent un taux d'opportunité de 30 % et un taux de bénévolat de 10 %. Ceux-ci sont présentés au tableau 15.

TCTR selon différents scénarios			
	Scénario de base	Scénario A	Scénario B
Budget HQD 2012 (M\$ courants)	3,0	3,0	3,0
Investissements des participants 2012 (M\$ courants)	5,0	5,0	5,0
GWh ajoutés bruts 2012 (avant les effets de distorsion)	5,9	5,9	5,9
GWh ajoutés nets 2012 (net des effets de distorsion)	3,0	4,1	4,7
Taux d'opportunité moyen 2012	49%	30%	30%
Taux de bénévolat moyen 2012	0%	0%	10%
TCTR en 2012 (M\$ de 2013 actualisés)	-1,3	+ 1,3	+ 2,6

Le scénario de base reflète les principales hypothèses retenues par le Distributeur et présentées dans sa preuve et dans d'autres documents. <sup>36</sup> Selon ces hypothèses, le TCTR est négatif à -1,3. Dans le scénario A, la CCÉG propose un taux d'opportunité moyen réaliste de 30 %. Dans ce scénario, le TCTR devient positif à +1,3. Enfin, le scénario B incorpore un taux de bénévolat de 10 % au scénario A. Dans ce cas, le TCTR obtenu est de +2,6 %. Le programme de géothermie résidentielle du Distributeur est donc rentable.

<sup>35</sup> D-2012-024

<sup>36</sup> Par exemple, le budget du Distributeur et les investissements des participants proviennent de R-3814-2012, HQD-8, document 8, Annexe A, page 35 de 59. Les GWh ajoutés nets de la page 38 de cette même référence. Le taux d'opportunité de 49 % provient du rapport d'évaluation. D'autres hypothèses sont celles de la CCÉG.

#### 1 **4) Demandes de la Régie**

2 On sait que des taux d'opportunisme élevés avaient été constatés dans d'autres programmes du  
3 Distributeur. En réponse à ce constat, le Distributeur a agi avec diligence et a cherché des pistes de  
4 solutions.

5  
6 *« Dans un souci constant d'améliorer le programme, le Distributeur a mis sur pied un*  
7 *comité interne d'examen. Le récent rapport d'évaluation sur le programme Initiatives –*  
8 *bâtiments permet de préciser les domaines d'intervention prioritaires. Le Distributeur*  
9 *apportera rapidement les améliorations requises au programme. De nombreuses mesures*  
10 *ont déjà été implantées, par exemple un ajustement des modalités du programme, afin*  
11 *d'en réduire le taux d'opportunisme, un allègement du processus de traitement des*  
12 *dossiers ou un meilleur accompagnement des clients et partenaires. »<sup>37</sup>*

13  
14 La CCÉG constate, à regret, qu'une telle démarche ne semble pas avoir été initiée dans le contexte du  
15 programme de géothermie résidentielle. Y a-t-il eu un comité interne d'examen pour le programme de  
16 géothermie? Dans sa décision D-2012-024, la Régie a demandé au Distributeur de faire un nouvel  
17 examen du taux d'opportunisme pour son calendrier d'évaluation 2012-2013 et d'examiner de nouveaux  
18 modes de financement dans le marché de la nouvelle construction, là où le taux d'opportunisme est le  
19 plus élevé. Autrement dit, la Régie a demandé au Distributeur de tester de nouvelles hypothèses de  
20 travail. Dans ses réponses aux DDR de la Régie et de la CCÉG, le Distributeur affirme avoir *« procédé à*  
21 *des ajustements afin d'encourager le choix de la géothermie dans les segments où elle est rentable »*  
22 *mais que « malgré ces ajustements, le résultat du test du coût total en ressources (TCTR) est demeuré*  
23 *négatif. »<sup>38</sup>* En matière de modes de financement, le Distributeur renvoie laconiquement la Régie et la  
24 CCÉG vers un rapport portant sur l'efficacité énergétique et qui date de 2006.<sup>39</sup>

25  
26 Dans ses réponses aux DDR de la CCÉG, le Distributeur affirme ne pas avoir à répondre aux questions de  
27 la CCÉG, puisque le rapport d'évaluation a fait l'objet d'un examen administratif. Voici ce que la Régie  
28 avait à dire concernant le rapport d'évaluation.

29  
30 *« [77] Il est à prévoir que les ajustements apportés au cas type du programme*  
31 *Géothermie-Marché résidentiel, en particulier la révision du taux d'opportunisme et l'ajout*  
32 *d'un poids relatif à la contribution du programme du Distributeur auront un effet négatif*  
33 *sur les tests de rentabilité associés à ce programme.*

34  
35 *[78] Par contre, l'évaluateur rappelle que les économies d'énergie à court terme ne sont*  
36 *pas le seul objectif du programme et qu'une simple appréciation de ce critère ne*  
37 *représenterait pas une analyse complète. En effet, les différents programmes de*

---

<sup>37</sup> R-3644-2007. HQD14, Document 3, p. 57.

<sup>38</sup> R-3814-2012, HQD-13, document 1, page 140.

<sup>39</sup> R-3814-2012, HQD-13, document 1, page 142.

1           *subvention auraient, toujours selon l'évaluateur, changé positivement les pratiques du*  
2           *marché puisque 43 % des entrepreneurs sondés affirment avoir changé leur façon de faire*  
3           *à la suite de l'arrivée de ces programmes. L'impact du programme Géothermie-Marché*  
4           *résidentiel sur les pratiques du marché devrait donc également être considéré par le*  
5           *Distributeur dans son analyse du programme, dans le cadre du prochain dossier tarifaire. »*  
6

7           *« [85] Les améliorations et ajustements aux paramètres de calcul des économies d'énergie*  
8           *et au cas type de ce programme pourraient avoir des effets négatifs sur sa rentabilité,*  
9           *mais les objectifs de ce programme dépassent les économies d'énergie à court terme.*  
10          *Compte tenu de l'importance du gain unitaire de cette mesure et de l'apport mesuré à la*  
11          *structuration du marché de la géothermie, la Régie encourage le Distributeur à maintenir*  
12          *ce programme, voire même à l'intensifier dans les segments de marché pour lesquels il est*  
13          *le plus rentable. »<sup>40</sup>*  
14

15          La Régie retient que l'évaluateur suggère au Distributeur de considérer l'impact du programme sur les  
16          pratiques du marché. La Régie affirme quant à elle que les objectifs de ce programme dépassent les  
17          économies d'énergie à court terme. La Régie encourage le Distributeur à intensifier ses efforts.

18  
19          À plusieurs reprises, en réponse aux DDR de la CCÉG, le Distributeur renvoie à sa réponse à la DDR 59.1  
20          de la Régie. Le Distributeur affirme avoir procédé à des ajustements afin d'encourager le choix de la  
21          géothermie dans les segments où elle est rentable. Le Distributeur affirme que *« malgré ces ajustements,*  
22          *le résultat du test du coût total en ressources est demeuré négatif. »<sup>41</sup>* Or, nous avons prouvé qu'en  
23          modifiant légèrement les hypothèses concernant le taux d'opportunité et en considérant un faible  
24          pourcentage des bénévoles potentiels que le TCTR était au contraire positif.

25  
26          Nous avons aussi démontré clairement les nombreuses faiblesses et lacunes du rapport d'évaluation du  
27          programme de géothermie résidentielle en ce qui a trait, notamment, à l'estimation des taux  
28          d'opportunité. En conséquence, les taux d'opportunité utilisés par le Distributeur sont erronés et  
29          surestimés. À la lumière de l'analyse présentée dans le présent document, nous croyons qu'un taux de  
30          l'ordre de 25 % à 30 % est beaucoup plus proche de la réalité.

31  
32          La CCÉG admet que le taux d'opportunité du segment *Constructeurs* et fixé à 10 % est plausible. La  
33          CCÉG aimerait toutefois dire qu'à sa connaissance, et qu'avant l'annonce du programme *Constructeurs*, il  
34          n'y avait aucun projet de développement résidentiel au Québec où la géothermie était proposée. Dans  
35          ce contexte, même un taux de 10 % semble surévalué.

---

<sup>40</sup> Rapport de la Régie. Suivi des évaluations des programmes du PGEÉ d'Hydro-Québec dans ses activités de distribution d'électricité. 16 juin 2011, p. 22-24.

<sup>41</sup> R-3814-2012, HQD-13, document 1, pages 140 à 142. (Toutes les citations jusqu'à la fin de la présente section proviennent de la réponse du Distributeur à la DDR 59.1 de la Régie).

1 Le Distributeur affirme aussi que les efforts déployés par différents intervenants pour promouvoir et  
2 structurer le marché n'ont « *pas été suffisant pour atteindre des volumes de marché permettant de*  
3 *réduire l'opportunisme et ainsi atteindre la rentabilité du programme.* » Or, cette opinion du Distributeur  
4 n'est appuyée par aucun chiffre concernant les volumes escomptés et il ne donne aucun autre  
5 renseignement en ce sens.

6  
7 Le Distributeur affirme aussi que selon le rapport d'évaluation, la part du marché des systèmes certifiés  
8 subventionnés par le Distributeur était de « *15 % pour l'ensemble des installations résidentielles en 2008*  
9 *et 2009 au Québec.* » Dans le tableau 2 et le tableau 3 du présent document, la CCÉG démontre  
10 clairement que les taux de certification pour les systèmes éligibles au programme du Distributeur étaient  
11 de 13,4 %, 26,4 % et 44,8 % en 2007, 2008 et 2009 pour le segment des maisons existantes. Dans le  
12 segment des maisons neuves, les taux étaient de 11,6 %, 26,9 % et 44,7 % respectivement en 2007, 2008  
13 et 2009.

14  
15 Le Distributeur soulève ensuite que les groupes de discussion réalisés en 2009 « *démontraient le peu*  
16 *d'influence de l'aide financière dans le processus décisionnel des clients.* » La section 2 du présent discute  
17 abondamment de cette question. Bien qu'en 2007 et 2008 cela ait pu être le cas, la CCÉG soutient, sur la  
18 foi de discussions quasi quotidiennes avec les intervenants de l'industrie que c'est loin d'être le cas en  
19 2012 et que l'aide financière est fondamentale dans le processus décisionnel de plusieurs catégories de  
20 clients.

21  
22 Le Distributeur affirme ensuite que « *BC Hydro n'a pas de programme de géothermie résidentielle,*  
23 *notamment parce que l'entreprise considère que le coût des systèmes favorise des taux d'opportunisme*  
24 *élevés.* » Cette opinion du Distributeur n'est appuyée par aucune référence. Aucune étude n'a été citée  
25 en appui à cette affirmation. Nous pourrions discourir longuement sur les différences fondamentales  
26 dans les marchés de la géothermie résidentielle au Québec et en Colombie Britannique. Nous pourrions  
27 par exemple noter qu'en 2011, 49 % des systèmes certifiés en Colombie Britannique étaient équipés  
28 d'un désurchauffeur comparativement à 82 % au Québec. Nous pourrions aussi dire que 57 % des  
29 systèmes certifiés en Colombie Britannique sont équipés d'une unité de chauffage auxiliaire alors que  
30 cette proportion est de 85 % au Québec. Nous pourrions aussi ajouter qu'en Colombie Britannique et  
31 pour les systèmes géothermiques avec boucles verticales, les systèmes certifiés sont conçus pour  
32 répondre, en moyenne, à 90 % des pertes thermiques de calcul alors qu'au Québec, ce facteur tourne  
33 autour de 70 %. Tous ces paramètres, et des dizaines d'autres, sont importants quand on considère le  
34 prix final d'un système.<sup>42</sup> Ils sont aussi fondamentaux pour comprendre la dynamique des marchés dans  
35 chaque province.

36  
37 Le Distributeur rappelle que la géothermie demeure admissible dans le cadre de son programme OIEÉB.  
38 Il parle aussi que son projet de démonstration de la géothermie communautaire – en cours depuis

---

<sup>42</sup> Tous ces chiffres sont tirés de *État de l'industrie canadienne de la géothermie 2011 – Analyse du marché et enquête de l'industrie*. Coalition canadienne de l'énergie géothermique. (À paraître en 2013)

1 plusieurs années – suit justement son cours. Pendant ce temps, ailleurs au Canada, la géothermie  
2 communautaire se fait déjà à grande échelle. La CCÉG peine à voir en quoi ces deux éléments cités dans  
3 la réponse du Distributeur apportent un éclairage nouveau sur le programme de géothermie  
4 résidentielle.

5  
6 Enfin, et concernant les modes de financement, le Distributeur réfère à une étude réalisée en 2006 et  
7 qui concluait que le financement n'était pas une barrière à l'implantation de mesures d'efficacité  
8 énergétique. Or, cette étude traite du financement en matière d'efficacité énergétique en général et non  
9 de géothermie en particulier. Nous verrons dans un instant que le financement peut constituer une  
10 barrière à l'implantation de la géothermie dans certains segments des marchés.

11  
12 Principaux constats :

- 13
- 14     ▪ Le Distributeur n'a pas été en mesure d'indiquer de quelle manière les bénévoles ont été  
15     considérés dans ses calculs.
  - 16     ▪ La Régie juge que les objectifs du programme de géothermie résidentielle du Distributeur  
17     dépasse les économies d'énergie à court terme.
  - 18     ▪ La Régie encourage le Distributeur à maintenir le programme et à l'intensifier.
  - 19     ▪ Le Distributeur annonce qu'il met fin à son programme de géothermie résidentielle le 31  
20     décembre 2012.



1 En retour, cette demande est alimentée par les aides financières disponibles. Le programme de  
2 géothermie du Distributeur est rentable à tout point de vue. S'il est une chose que nous devons retenir  
3 du programme de promotion de la géothermie d'Hydro-Ontario au début des années 1990, c'est qu'un  
4 arrêt précipité des aides financières provoque une onde de choc dans l'industrie et risque de causer son  
5 effondrement. En fait, le Québec est essentiellement au même point tournant que l'Ontario en 1993  
6 lorsqu'Ontario Hydro a mis fin à son programme de géothermie résidentielle. Dans un cas comme dans  
7 l'autre, des dizaines de millions de dollars ont été investis par le Distributeur, par les intervenants et par  
8 la clientèle. Dans les deux cas, plutôt que de chercher et de trouver de nouveaux mécanismes qui  
9 permettraient de maintenir et de développer le marché, on jette la serviette et on abandonne tout  
10 simplement la démarche de transformation des marchés.

11  
12 La CCÉG note que le Distributeur a investi beaucoup d'argent dans la gestion de son programme de  
13 géothermie résidentielle depuis les débuts. Comme illustré au tableau 1, cet investissement totalise  
14 maintenant presque 10 millions de \$.

15  
16 L'industrie (installateurs, concepteur et foreurs) a investis un minimum de 1 million de \$ supplémentaire  
17 en frais de formation et d'accréditation. Les mécanismes d'accompagnement de l'industrie et des  
18 intervenants dans la transformation des marchés ont été mis en place par la CCÉG. De plus en plus  
19 d'entreprises entrent dans l'industrie comme clairement démontré aux tableaux 5, 6, 7 et 8. Et la  
20 clientèle est au rendez-vous comme illustré au graphique 1.

21  
22 Reste à voir ce qu'on veut faire maintenant. Ou bien on abandonne tout comme l'a fait Ontario Hydro en  
23 1993, ou bien on continue et on consolide une industrie en pleine croissance. Le choix est simple et les  
24 options sont nombreuses. En voici deux.

25

26 ***Proposition No. 1 – Programme de rachat des taux d'intérêt***

27

28 En réponse aux DDR de la Régie et de la CCÉG, et en référence aux modes de financement, le  
29 Distributeur renvoie à une « étude sur le financement réalisé en 2006 et déposée à la Régie dans le cadre  
30 du dossier R-3610-2006 [qui] concluait que le financement n'était pas une barrière à l'implantation de  
31 mesures d'efficacité énergétique. Cette conclusion est aussi généralement partagée par les groupes de  
32 discussion réalisés avec les constructeurs en 2011. »<sup>44</sup>

33

34 Le financement de la géothermie dans le secteur de la nouvelle construction ne semble en effet pas être  
35 un problème. Dans le cas des maisons neuves individuelles, le consommateur peut simplement ajouter la  
36 géothermie à l'hypothèque. Dans le cas des constructeurs, l'accès au financement n'est pas non plus un  
37 problème. Le prix de la géothermie est essentiellement intégré au prix global des maisons. Une aide  
38 financière, comme proposée dans le programme *Constructeurs*, est toutefois nécessaire pour établir le  
39 marché.

---

<sup>44</sup> R-3814-2012, HQD-13, document 1, pages 141-142.

1  
2 Dans le passé, plusieurs intervenants ont souhaité la mise en place d'un programme de financement par  
3 le Distributeur et qui serait inspiré d'un programme semblable au Manitoba. Pour ce faire, le distributeur  
4 manitobain a dû mettre en place, à l'interne, une structure de gestion des prêts et assume tous les frais  
5 de gestion afférents. Manitoba Hydro a ainsi financé 53 systèmes géothermiques résidentiels en 2010-  
6 2011.<sup>45</sup> La CCÉG ne pense pas qu'une telle approche est souhaitable au Québec par ce qu'il ne revient pas  
7 au Distributeur de se substituer aux marchés financiers.

8  
9 Le programme de Manitoba Hydro a toutefois ceci d'intéressant. Il démontre le besoin de financement  
10 pour une partie de la clientèle. Dans le cas du Manitoba, 53 systèmes représentent environ 10 % des  
11 installations résidentielles en 2010. La CCÉG ne croit pas à la pertinence d'un programme de prêts gérés  
12 par le Distributeur mais croit au besoin de ce mode de financement. Afin de soutenir les efforts de  
13 transformation des marchés de la géothermie, la CCÉG croit aussi que l'offre de financement doit être  
14 liée à des critères de qualité.

15  
16 Depuis 2007, en partenariat avec Services Financiers TD, la CCÉG offre un programme de financement  
17 indirect pour les entreprises qualifiées dans le cadre de son programme qualité. En cinq ans, ce  
18 programme a financé plus de 500 installations partout au Canada pour un montant global de plus de 14  
19 millions de \$. Ce programme ne coûte pas un sous à la CCÉG et tous les risques sont assurés par Services  
20 Financiers TD.

21  
22 Devant ce besoin, la CCÉG croit que le Distributeur pourrait mettre en place un programme de rachat des  
23 taux d'intérêt pour les acheteurs de systèmes géothermiques ce qui favoriserait la croissance des  
24 marchés. Un programme de rachat des taux d'intérêt consiste essentiellement à verser à l'institution  
25 prêteuse un montant équivalent aux coûts en intérêts pour la durée d'un prêt. Le tableau 19 donne une  
26 illustration pour le rachat à 0 % d'un taux de 6,49 % pour différents prêts et différents termes.

27  
28 Ainsi, pour un terme de 60 mois sur un prêt de 25 000 \$ il en coûte 3 690 \$ pour racheter les taux  
29 d'intérêt de 6,49 % à 0 %. En lieu et place d'une aide financière directe, le Distributeur pourrait mettre  
30 en place un tel programme et racheter les taux d'intérêt à différents niveaux. Un montant maximum de  
31 rachat pourrait aussi être établi.

32  
33 L'avantage d'un tel programme serait de filtrer les  
34 opportunistes à la source et favoriser l'implantation de la  
35 géothermie là où cela n'aurait pas été possible avant. La  
36 CCÉG pense en effet que les opportunistes ne seraient pas  
37 intéressés à profiter d'un tel programme. Celui-ci pourrait  
38 aussi s'adresser davantage aux clientèles à moindre revenus  
39 dans le segment des maisons existantes et dont le bâtiment

**Tableau 19**

**Rachat des taux d'intérêt de 6,49 % à 0 %**

Terme	Montant du prêt	
	25 000 \$	40 000 \$
60 mois	3 690 \$	5 905 \$
120 mois	6 663 \$	10 613 \$
180 mois	9 034 \$	14 454 \$

<sup>45</sup> Manitoba Hydro. Power Smart Annual Review 2010-2011.

1 affiche des pertes thermiques disproportionnées par rapport à la dimension du bâtiment. L'installation  
2 d'un système géothermique dans un tel contexte permettrait d'accroître les gains unitaires pour une  
3 catégorie de clientèle susceptible de ne pas participer au programme actuel.

4  
5 ***Proposition No. 2 – Impartition du programme de géothermie résidentielle***

6  
7 Comme mentionné dans les différentes causes tarifaires des dernières années, la CCÉG est un partenaire  
8 du Distributeur et à ce titre a reçu des contributions financières depuis 2007. Ces contributions ont  
9 permis à la CCÉG de développer et déployer son programme qualité et faire un certain nombre  
10 d'interventions ciblées au Québec.

11  
12 Si les marchés ne se développent pas comme anticipé, c'est peut-être que les efforts de sensibilisation  
13 des constructeurs et des clients ne sont pas ciblés correctement ou que l'accompagnement n'est pas fait  
14 de manière adéquate. Plusieurs intervenants jouent un rôle important en cette matière notamment le  
15 Distributeur, la CCÉG, les concepteurs et les installateurs. Ces intervenants agissent en parallèle mais il y  
16 a peu de coordination des différentes interventions. Dans la structure actuelle du programme de  
17 géothermie résidentielle, la CCÉG pense qu'il y a beaucoup de perte d'énergie et de ressources  
18 financières parce que chacun des intervenants ne joue pas nécessairement le rôle qu'il devrait jouer.  
19 Cette situation reflète l'inadéquation entre la capacité financière et les difficultés à rejoindre les  
20 intervenants (le Distributeur) par opposition à la capacité de rejoindre et influencer les intervenants mais  
21 un manque de ressources pour le faire (la CCÉG).

22  
23 La CCÉG constate aussi que les frais de gestion du programme actuel sont relativement importants  
24 comme illustré au tableau 1. À l'exception de l'année 2012, le coût unitaire d'une aide financière était  
25 moindre que le coût de gestion pour verser cette aide financière. La CCÉG pense qu'il y a lieu d'explorer  
26 une réallocation des ressources financières du programme afin d'accroître l'efficacité générale du  
27 programme et de considérer impartir la gestion de ce programme.

28  
29 À des fins de discussions, la CCÉG pense qu'avec un budget global de 500 000 \$ annuellement pour les  
30 trois prochaines années, soit 50 % du budget de gestion estimé par le Distributeur pour l'année 2012, la  
31 CCÉG serait en mesure de rehausser les critères de son programme qualité et d'améliorer les  
32 interventions directes sur le terrain tant auprès des consommateurs, que des constructeurs et des  
33 installateurs. Cette intervention directe et personnalisée faciliterait la promotion de la géothermie et  
34 réduirait les opportunistes tout en renforçant la qualité des installations donc, la « qualité » des  
35 économies d'énergies engendrées par le programme.

36  
37 Voici quelques idées réalistes pour intensifier et améliorer le programme de géothermie résidentielle du  
38 Distributeur.

1 Pour la CCÉG

- 2
- 3     ▪ Développer un guide d'accompagnement pour les clients (plus détaillé que l'actuel Guide
- 4 d'achat) qui illustre en détail les différentes étapes de la conception et de l'installation : forage,
- 5 injection de coulis, fusion, préparation des tranchées, perçage des fondations, thermopompe,
- 6 pompe, antigel, isolation, etc. Le guide serait abondamment illustré avec schémas et photos. Le
- 7 guide commentera les attentes du client et fournirait des exemples clairs de ce qu'il ne doit
- 8 jamais accepter.
- 9     ▪ Préparer un contrat type mis à la disposition des entrepreneurs, des foreurs et des clients qui
- 10 spécifie l'ensemble des éléments essentiels qui devraient y être inscrits : détails précis sur la
- 11 thermopompe (marque et numéro de série), tous les éléments connexes (désurchauffeur,
- 12 capacité du système d'appoint, etc.), la longueur de la boucle et le type de tuyau utilisé, le
- 13 liquide caloporteur, la quantité de bentonite et le mélange sable silice, etc. De plus, le contrat
- 14 devra fournir des détails précis sur les garanties offertes et par qui : manufacturier,
- 15 entrepreneur, foreur et tous les sous-traitants impliqués dans les travaux.
- 16     ▪ Offrir un cours sur l'utilisation de logiciels pour le calcul des pertes thermiques à l'intention des
- 17 nouveaux concepteurs de systèmes en supplément du cours de conception résidentielle.
- 18     ▪ Acquérir un outil de mesurage – ClimaCheck Performance Analyser – qui permettrait de faciliter
- 19 les inspections de systèmes une fois les installations complétées. Cet outil permettrait
- 20 d'effectuer des analyses de performance par la pose de sondes externes. Aucune composante du
- 21 système géothermique n'est touchée – ce qui invaliderait la garantie offerte par l'entrepreneur –
- 22 et l'opération ne dure qu'une heure environ.
- 23     ▪ Développer et déployer un programme de reconnaissance pour les entreprises d'installation
- 24 exemplaires. Les critères de participation pourraient s'inspirer des éléments décrits plus bas
- 25 dans la section « pour les entreprises de conception et d'installation ».
- 26     ▪ Déployer plus largement ses interventions auprès des municipalités, particulièrement par le biais
- 27 de son cours pour les inspecteurs municipaux. La CCÉG aimerait par ailleurs structurer une
- 28 démarche municipale spécifique.
- 29     ▪ Poursuivre le dialogue avec les compagnies d'assurance qui couvrent les erreurs et omissions des
- 30 entrepreneurs. Nous pensons en effet qu'une bonification du programme qualité de la CCÉG et
- 31 un resserrement des règles de participation sont susceptibles de réduire les risques pour les
- 32 compagnies d'assurances. Quelques poursuites en cours pourraient convaincre les assureurs de
- 33 s'associer à la démarche qualité de la CCÉG.

34

35 Pour les clients (obligatoire)

- 36
- 37     ▪ Obligation de s'inscrire auprès de la CCÉG par Internet, par fax ou par courrier, et ce, avant le
- 38 début des travaux. Cette inscription permettrait d'effectuer des visites inopinées sur les
- 39 chantiers. Alternativement, la CCÉG pourrait communiquer avec les clients pour les inciter à être
- 40 présents au moment des travaux et à prendre des photos.

- 1       ▪ Obligation de fournir un permis pour effectuer les travaux émis par la municipalité avant le
- 2       début des travaux.
- 3       ▪ Le cas échéant, pour les boucles ouvertes et de lac, obligation de fournir un permis émis par le
- 4       MDDEP ou un autre organisme de réglementation.

5

6       *Pour les entreprises de conception et d'installation (obligatoire)*

7

- 8       ▪ Le concept entier du système doit être déposé à la CCEG dès l'ouverture du dossier du client.
- 9       Ceci inclut :
  - 10       a. calcul de la longueur de l'échangeur géothermique;
  - 11       b. calcul des charges thermiques;
  - 12       c. plan schématique dimensionné de l'installation extérieure;
  - 13       d. plan schématique dimensionné de l'installation intérieure.
- 14       ▪ À tout moment, durant l'installation (extérieure et intérieure) à l'exclusion des raccordements
- 15       électriques, il doit y avoir un minimum d'un installateur accrédité par la CCÉG par équipe
- 16       d'installation présente sur le chantier, soit un minimum d'un installateur accrédité CCÉG pour un
- 17       groupe de 3 intervenants (manœuvres ou gens de métier).
- 18       ▪ Le concepteur se voit dans l'obligation d'utiliser un logiciel de conception qui contient le modèle
- 19       exact de la thermopompe installée chez le client. Le logiciel de la CCÉG, GeoAnalyser, contient
- 20       tous les modèles de thermopompes résidentielles disponibles sur le marché et son utilisation
- 21       pourrait être obligatoire. De plus, GeoAnalyser est le seul logiciel capable de calculer la
- 22       performance saisonnière du système géothermique installé (tout le système dans ses conditions
- 23       précises de conception et de fonctionnement) et non seulement la performance théorique de la
- 24       thermopompe comme c'est le cas dans le module d'ingénierie utilisé par l'évaluateur du
- 25       programme de géothermie du Distributeur. En utilisant ce logiciel pour la conception, la CCÉG
- 26       serait en mesure de déterminer avec une grande précision les économies d'énergie propres à
- 27       chacune des installations géothermiques résidentielles du Québec. Cette mesure serait
- 28       beaucoup plus précise que l'utilisation, au moment de l'évaluation du programme, d'un modèle
- 29       d'ingénierie qui repose sur des hypothèses théoriques et parfois arbitraires. En fait, en utilisant
- 30       GeoAnalyser pour chacune des installations, toute la partie de l'évaluation du programme qui
- 31       porte sur les gains unitaires moyens devient inutile puisque le calcul se fait systématiquement,
- 32       une installation à la fois. Inutile alors de dépenser des sommes d'argent importantes pour faire
- 33       une évaluation théorique des gains unitaires.

34

35       *Pour les entreprises de forages (obligatoire)*

36

- 37       ▪ Obligation de suivre la nouvelle formation de la CCÉG portant sur l'installation des boucles
- 38       géothermiques pour les systèmes verticaux pour au moins un membre par équipe d'installation.
- 39       ▪ Obligation d'avoir sur un chantier au moins une personne formée pour l'installation des boucles
- 40       géothermiques verticales.
- 41       ▪ Exigence de photos de l'installation à des jalons précis :

- 1           ➤ vers la fin du forage;
- 2           ➤ à l'insertion de la boucle;
- 3           ➤ au milieu du travail d'injection du coulis;
- 4           ➤ au moment où on obtient une vue grand angle de la tranchée principale et du point
- 5           d'insertion au bâtiment.

6

7    Pour les municipalités (optionnel)

8

- 9           ▪ Suivre le cours pour les inspecteurs municipaux offert par la CCÉG.
- 10          ▪ Établir des règlements concernant l'installation de systèmes géothermiques sur leur territoire et
- 11          exiger la certification des systèmes de la CCÉG.
- 12          ▪ Veiller au respect du Code du bâtiment et de la norme C448.
- 13          ▪ Participer aux inspections ad hoc proposées par la CCÉG.

14

15 L'impartition du programme de géothermie résidentielle aurait plusieurs avantages :

16

- 17          ▪ Réduction des frais de gestion, ce qui permettrait d'améliorer le TCTR.
- 18          ▪ Allocation de ressources humaines dédiées spécifiquement à la promotion et aux avantages de la
- 19          géothermie auprès des constructeurs et accompagnement personnalisé.
- 20          ▪ Interventions individuelles auprès des concepteurs, des installateurs et des foreurs en vue
- 21          d'améliorer les pratiques et les sensibiliser aux nouvelles technologies et techniques.
- 22          ▪ Arrimage des outils marketing et promotionnel avec les actions de la CCÉG et celles des
- 23          entreprises d'installation.
- 24          ▪ Présence avec kiosque et documents promotionnels dans les principaux salons de l'habitation du
- 25          Québec.
- 26          ▪ Évaluation en continue, système par système, des gains unitaires.
- 27          ▪ Filtrage et identification des opportunistes grâce à l'inscription préalable des projets auprès de la
- 28          CCÉG.
- 29          ▪ Économies substantielles sur la gestion et l'émission des aides financières aux participants qui
- 30          seraient faites directement par la CCÉG.
- 31          ▪ Élimination du processus de concordance des demandes d'aide financière avec les certifications
- 32          des systèmes entre le Distributeur et la CCÉG.
- 33          ▪ L'impartition pourrait aussi être partiellement incitative. Par exemple, un montant annuel
- 34          forfaitaire de 250 000 \$ additionné d'une contribution unitaire supplémentaire de 500 \$ par
- 35          système subventionné. Ce montant pourrait provenir soit du budget de gestion actuel, soit d'une
- 36          ponction sur l'aide financière.

37

38

## 1 **Conclusions**

2  
3 Le Distributeur savait depuis le 8 mars 2012 que le TCTR calculé pour la géothermie avec les taux  
4 d'opportunisme contenus dans le rapport d'évaluation du programme était négatif compte tenu de la  
5 décision de la Régie de maintenir la méthodologie actuelle du calcul du TCTR.<sup>46</sup> Cela ne l'a pas empêché  
6 de poursuivre sa démarche pour développer un programme pour les constructeurs, lequel est en vigueur  
7 depuis le 1<sup>er</sup> avril 2012. Cela ne l'a pas empêché non plus d'augmenter significativement son aide  
8 financière tant pour le segment des maisons existantes (de 2000\$ à 6375\$) que pour le segment des  
9 maisons neuves (de 2800\$ à 4000\$) à compter du 1<sup>er</sup> avril 2012.

10  
11 En décembre 2011, le Distributeur avait aussi demandé à la CCÉG de lui faire part de ses réflexions  
12 concernant 1) le rehaussement des exigences de participation au programme d'accréditation, de  
13 qualification et de certification de la CCÉG, et 2) la poursuite des efforts visant à soutenir le  
14 développement des marchés de la géothermie au Québec. Le document de réflexion a été remis au  
15 Distributeur le 21 décembre 2011. Quelques unes des idées soulevées à l'époque ont été retenues et  
16 exposées dans le présent document.

17  
18 L'annonce par le Distributeur de la fin du programme de géothermie résidentielle le 31 décembre 2012,  
19 quelques semaines après l'annonce d'un nouveau programme pour les constructeurs d'habitations et  
20 l'annonce de l'augmentation de l'aide financière pour les maisons existantes et pour les maisons neuves,  
21 va à l'encontre de toutes les actions du Distributeur jusqu'au dépôt de sa demande tarifaire le 3 août  
22 2012. Rien n'explique ce changement de cap. Tous les paramètres du programme étaient connus dès le 8  
23 mars 2012.

24  
25 Il y a plusieurs années, le Distributeur était un des rares leaders en géothermie au Canada. Il a contribué  
26 à mettre en place le *Programme de qualité globale en géothermie de la CCÉG*. Cette implication du  
27 Distributeur visait à soutenir l'initiative de transformation des marchés de la CCÉG comme clairement  
28 énoncé dans les preuves des causes R-3584-2005, R-3610-2006 et R-3644-2007 et présenté en  
29 introduction du présent document. En retour des efforts du Distributeur, l'industrie a cru à cette  
30 démarche de transformation des marchés et a investi des millions de \$ en formation, en équipement et  
31 autres frais. La transformation des marchés nécessite un effort soutenu et du temps. À peine amorcé  
32 depuis 2007 avec la formation des installateurs et des concepteurs de systèmes, ce programme est  
33 encore fragile.

34  
35 Le programme de qualité globale en géothermie de la CCÉG est unique au monde et a permis à la CCÉG  
36 de recueillir des renseignements technico-économiques sur chacun des systèmes géothermiques qu'elle  
37 a certifiés depuis 2007. La base de données ainsi constituée fait l'envie de plusieurs pays. De plus, les  
38 outils à la disposition de la CCÉG permettent une analyse très pointue des marchés et du comportement  
39 des intervenants, ce qui, à ce jour, n'a pu être accompli à aucun endroit au monde pour la géothermie.

---

<sup>46</sup> D-2012-024.

1  
2 Comme mentionné plus haut, le Québec est essentiellement au même point tournant que l'Ontario en  
3 1993 lorsqu'Ontario Hydro a mis fin à son programme de géothermie résidentielle. Dans un cas comme  
4 dans l'autre, des dizaines de millions de dollars ont été investis par le Distributeur, par les intervenants  
5 et par la clientèle. Dans les deux cas, plutôt que de chercher et de trouver de nouveaux mécanismes qui  
6 permettraient de maintenir et de développer le marché, on jette la serviette et on abandonne tout  
7 simplement la démarche de transformation des marchés.

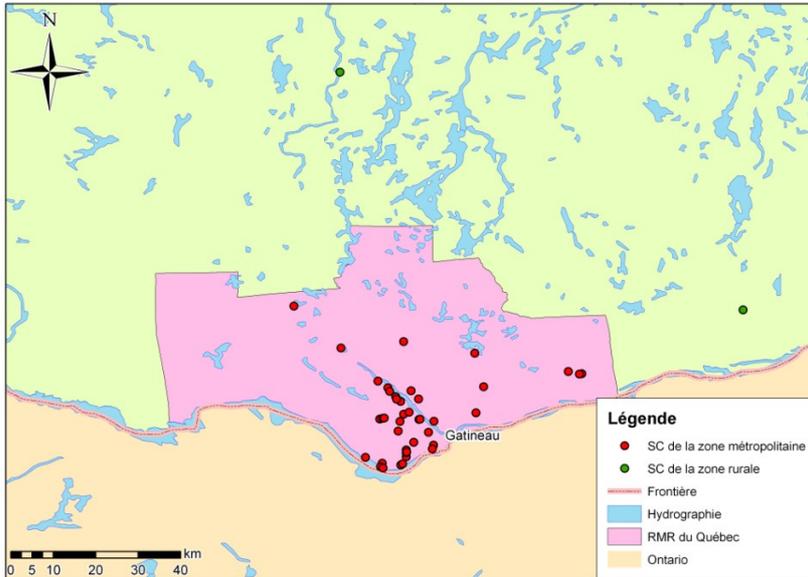
8  
9 Le Distributeur a donc à sa disposition, s'il le veut, des outils uniques et du personnel hautement  
10 spécialisé qui lui permettraient d'être d'une très grande précision dans ses interventions en matière de  
11 géothermie résidentielle. Il en va de l'intérêt public que le Distributeur puisse continuer d'appuyer la  
12 CCÉG et les autres intervenants de l'industrie dans leurs efforts de transformation des marchés de la  
13 géothermie au Québec.

14  
15  
16

1 **Annexe 1**

2

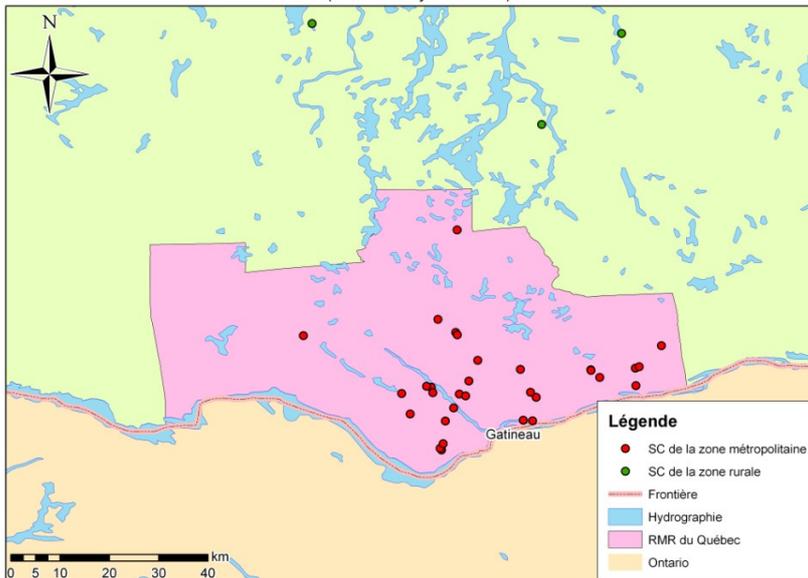
Systèmes certifiés - Maisons existantes - Non éligibles au programme d'HQ  
Région métropolitaine de Gatineau  
(avril 2007- juillet 2012)



3

4

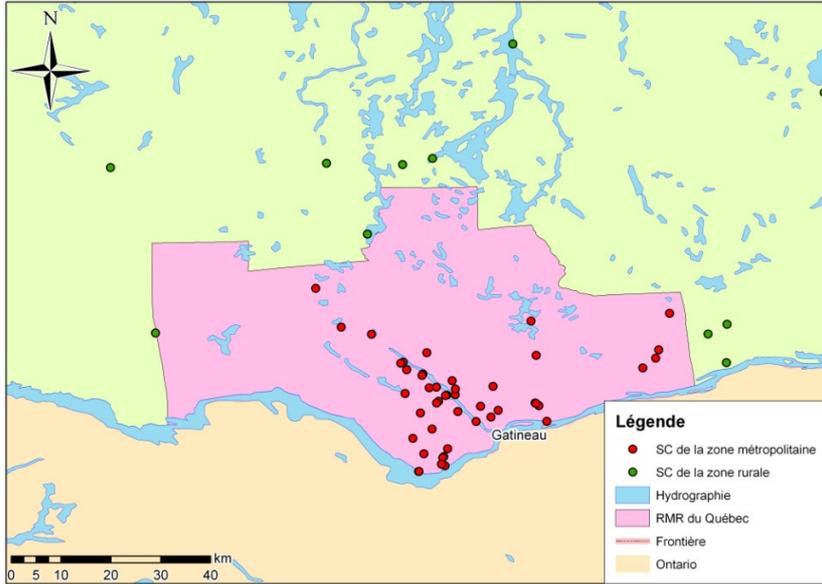
Systèmes certifiés - Maisons existantes - Éligibles au programme d'HQ  
Région métropolitaine de Gatineau  
(avril 2007- juillet 2012)



5

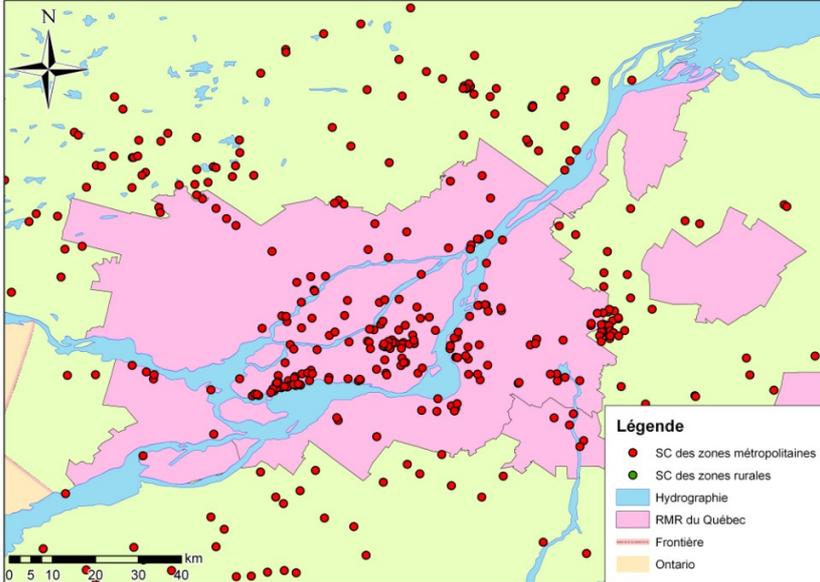
6

Systèmes certifiés - Maisons neuves  
Région métropolitaine de Gatineau  
(avril 2007- juillet 2012)



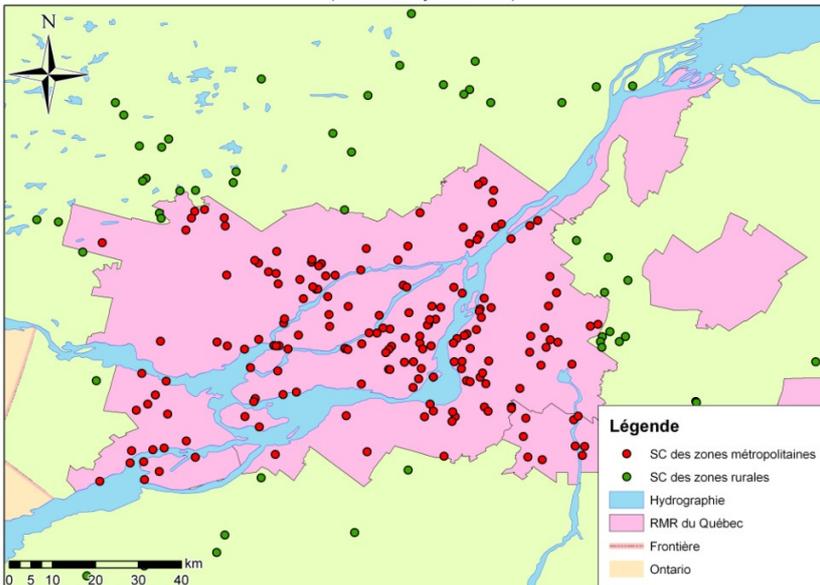
1  
2  
3

Systèmes certifiés - Maisons existantes - Non éligibles au programme d'HQ  
Régions métropolitaines de Montréal, Salaberry-de-Valleyfield et Saint-Jean-sur-Richelieu  
(avril 2007- juillet 2012)

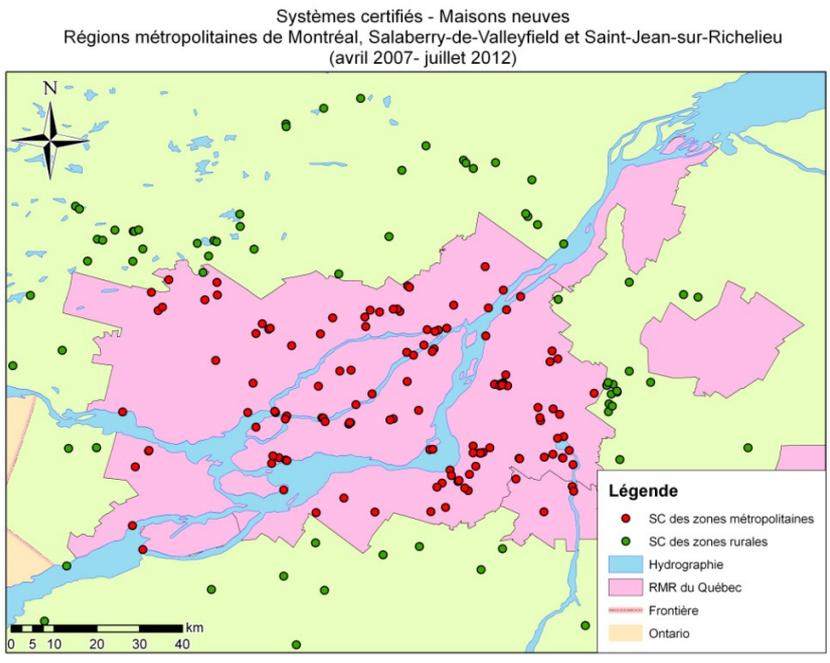


1

Systèmes certifiés - Maisons existantes - Éligibles au programme d'HQ  
Régions métropolitaines de Montréal, Salaberry-de-Valleyfield et Saint-Jean-sur-Richelieu  
(avril 2007- juillet 2012)



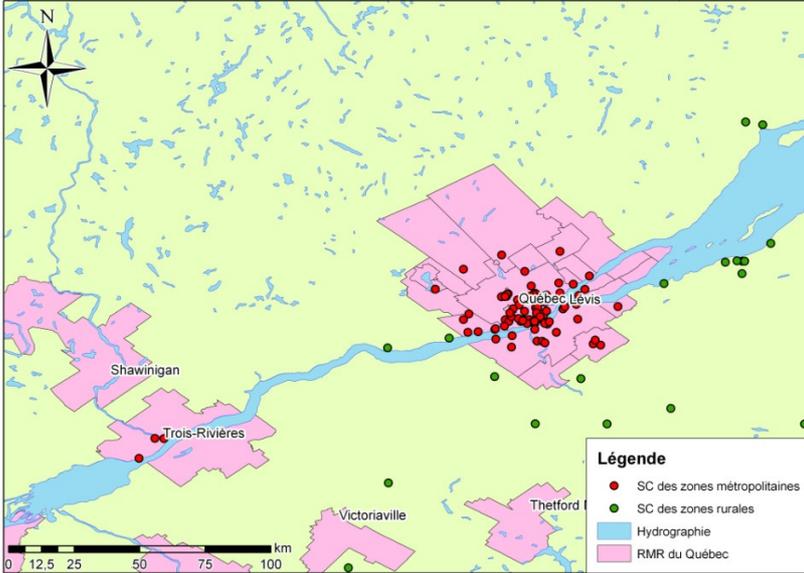
2  
4  
5



1  
2  
3  
4

1

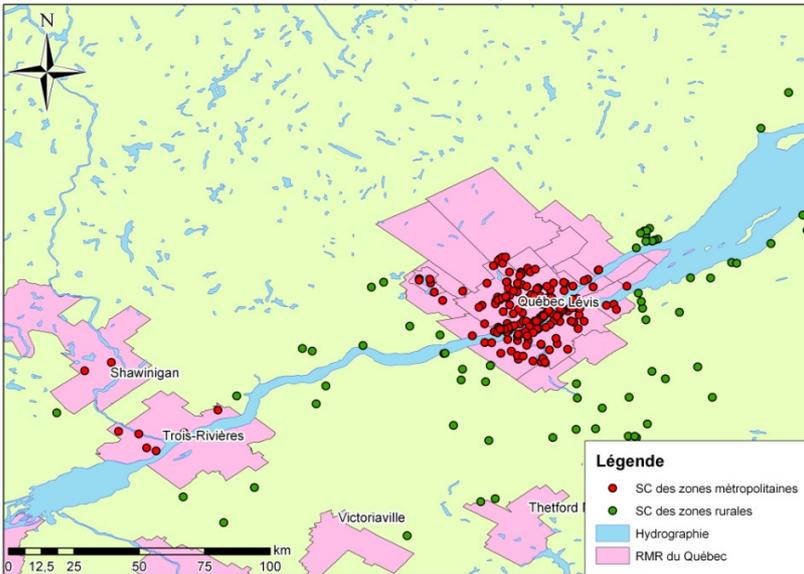
Systèmes certifiés - Maisons existantes - Non éligibles au programme d'HQ  
Régions métropolitaines de Québec, Trois-Rivières et Shawinigan  
(avril 2007- juillet 2012)



2

3

Systèmes certifiés - Maisons existantes - Éligibles au programme d'HQ  
Régions métropolitaines de Québec, Trois-Rivières et Shawinigan  
(avril 2007- juillet 2012)

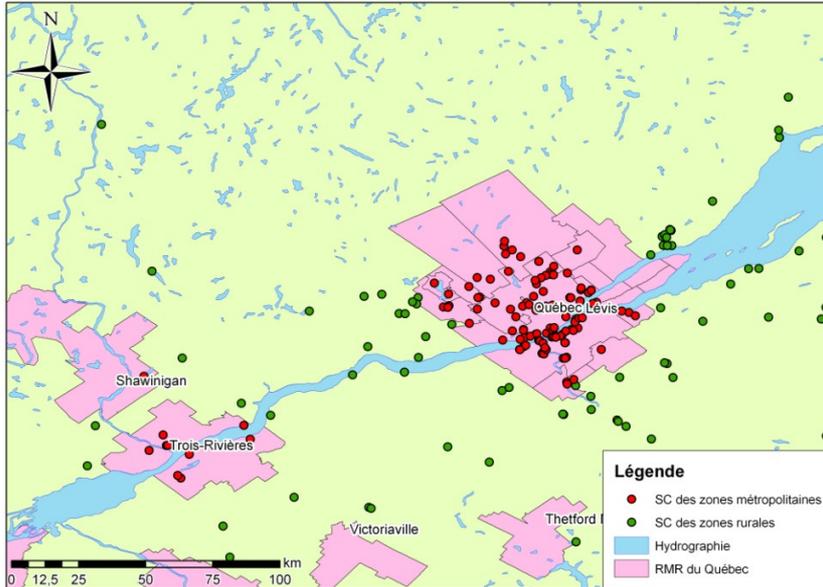


4

5

6

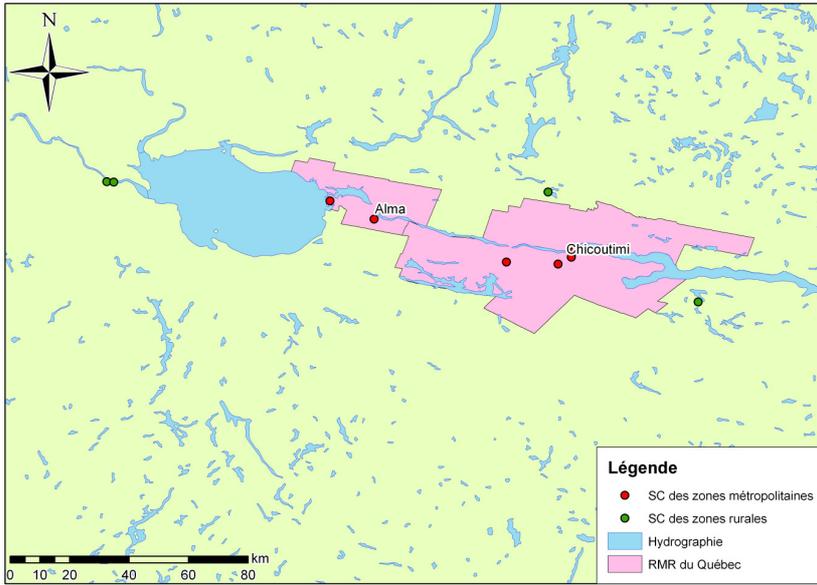
Systèmes certifiés - Maisons neuves  
Régions métropolitaines de Québec, Trois-Rivières et Shawinigan  
(avril 2007- juillet 2012)



1  
2  
3

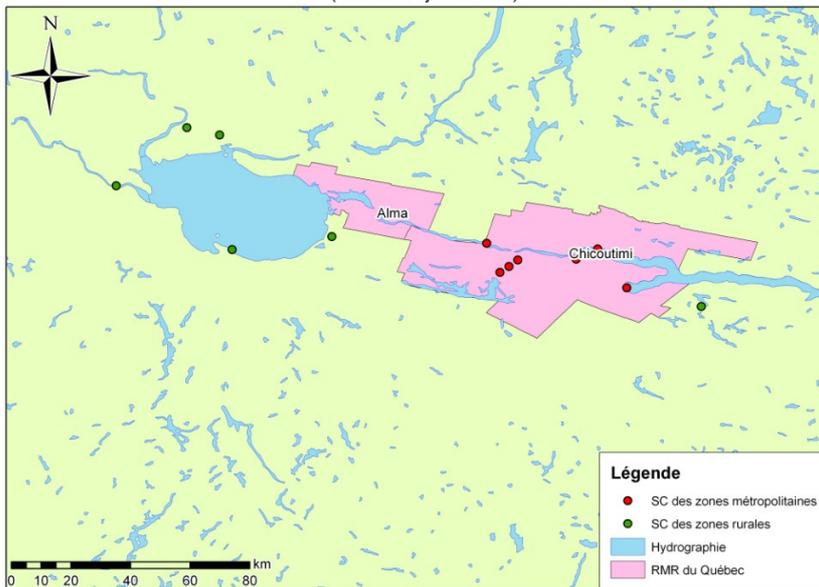
1  
2

Systèmes certifiés - Maisons existantes - Non éligibles au programme d'HQ  
Régions métropolitaines d'Alma et de Saguenay  
(avril 2007- juillet 2012)



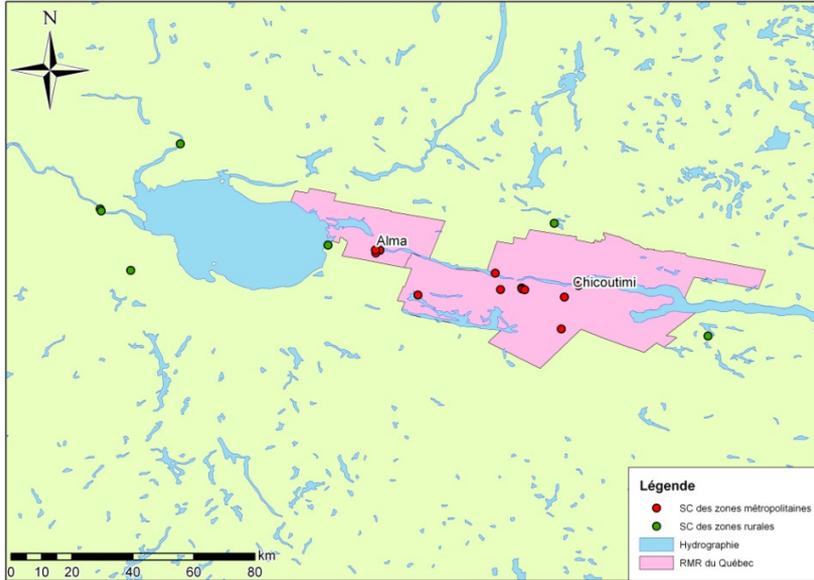
3  
4

Systèmes certifiés - Maisons existantes - Éligibles au programme d'HQ  
Régions métropolitaines d'Alma et de Saguenay  
(avril 2007- juillet 2012)



5  
6

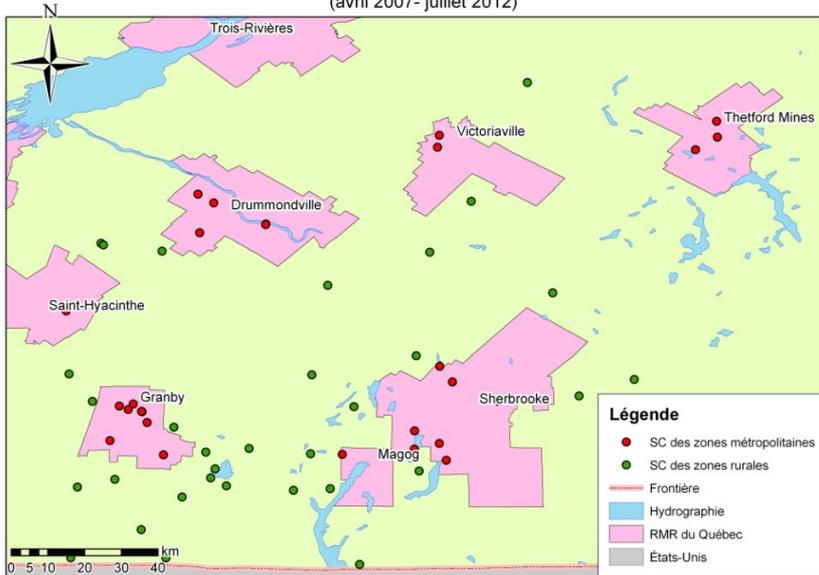
Systèmes certifiés - Maisons neuves  
Région métropolitaine d'Alma et de Saguenay  
(avril 2007- juillet 2012)



1  
2  
3  
4  
5

1

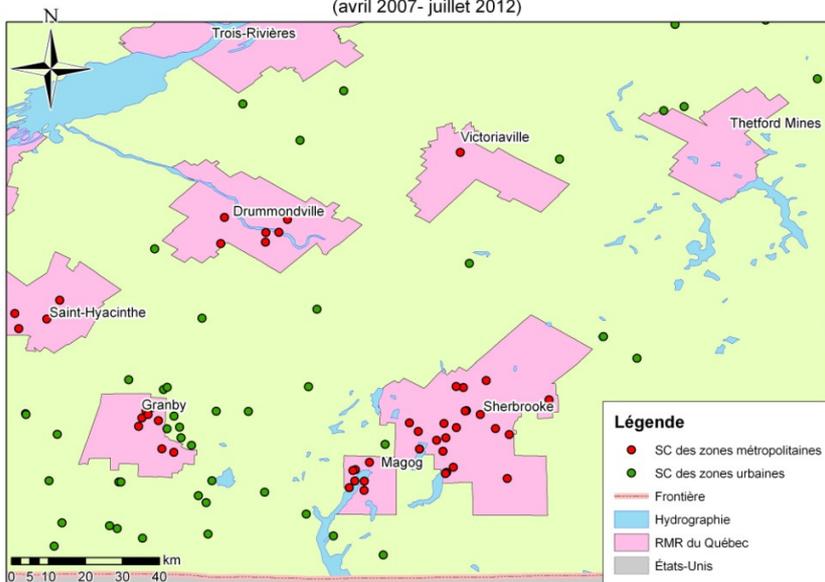
Systèmes certifiés - Maisons existantes - Non éligibles au programme d'HQ  
Régions métropolitaines de Sherbrooke, Saint-Hyacinthe,  
Granby, Drummondville, Victoriaville et Thetford Mines  
(avril 2007- juillet 2012)



2

3

Systèmes certifiés - Maisons existantes - Éligibles au programme d'HQ  
Régions métropolitaines de Sherbrooke, Saint-Hyacinthe, Granby,  
Drummondville, Victoriaville et Thetford Mines  
(avril 2007- juillet 2012)



4

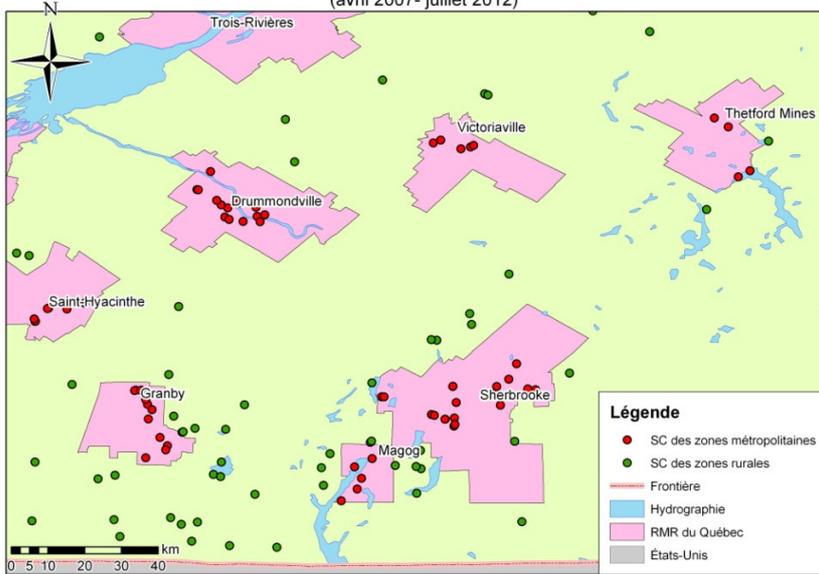
5

6

7

1  
2

Systèmes certifiés - Maisons neuves  
Régions métropolitaines de Sherbrooke, Saint-Hyacinthe, Granby,  
Drummondville, Victoriaville et Thetford Mines  
(avril 2007- juillet 2012)



3  
4  
5

1 **Annexe 2**  
2 **Simulation GeoAnalyser – Maison de 1500 pi<sup>2</sup>**  
3



CGC  
1030 Cherrier, bureau 304  
Montreal, Québec  
H2L 1H9 Canada

T: 514-807-7559 x33  
E: [benjamin@geoexchange.ca](mailto:benjamin@geoexchange.ca)



Rapport de conception - Boucle verticale  
Sommaire des données

**Informations du propriétaire**



Propriétaire: Benjamin Hénault  
Téléphone: 514-807-7559  
Télécopie: 514-807-8221  
Courriel: [benjamin.henault@geo-exchange.ca](mailto:benjamin.henault@geo-exchange.ca)

**Spécifications du bâtiment**



Pertes de chaleur: 14656 W  
Gains de chaleur: 5278 W  
Thermostat - chauffage: 22.2 °C  
Thermostat - climatisation: 23.9 °C  
Personnes: 4  
Surface: 139.35 m<sup>2</sup>

**Paramètre de conception**



Période de calcul: 10 Années  
Température d'entrée de la boucle (chauffage): -1.11 °C  
Température d'entrée de la boucle (climatisation): 25.00 °C  
Température de chauffage: -23 °C  
Température de climatisation: 30 °C

**Configuration de l'échangeur de chaleur**



Nombre de trous de forage (côté 1): 1  
Nombre de trous de forage (côté 2): 1  
Distance entre les trous de forage: 3.05 m  
Distance entre le sol et tubes en U: 3.05 m  
Configuration des tuyaux: Accolés à la paroi (Entretoise)  
Nb. de tuyaux en série: 1

**Spécifications des tuyaux**



Matériau du tuyau: HDPE 3408/3608  
Pression: SDR 11.0  
Diamètre externe: 4.22 cm  
Diamètre interne: 3.45 cm  
Résistance du tuyau (RP): 0.075 m.KW  
Diamètre nominal: 3.18 cm  
Diamètre équivalent: 0.07 m

**Spécifications de l'antigel**



Molécule: Propylène Glycol  
Point de congélation: -12.22 °C  
Densité: 1029.6211 kg/(m<sup>3</sup>)  
Capacité de chauffage spécifique: 3.8535 kJ/Kg.K  
Viscosité dynamique: 0.4840 Pa.sec

**Localisation du projet**



1030 Cherrier, bureau 304  
Montréal, Québec  
H2L 1H9 Canada

Ville de calcul: Montreal  
Station météo: MONTREAL/PIERRE ELLIOTT TRUDEAU INTL A

**Thermopompe(s)**

#	Thermopompe
1	WATER FURNACE - ND049 @CFM: 1350(S1) / 1550(S2) - @Débit: 11.0(S1) / 12.0(S2)

**Couches et propriétés du sol**

#	Couche	Profondeur
1	Calcaire - quartile moyen	213.36 m
Conductivité globale du sol:		5.8844 W/(m.K)
Diffusivité globale du sol:		1189.1589 cm <sup>2</sup> /jour

**Notes:**

1  
2



**CGC**  
 1030 Chemier, bureau 304  
 Montreal, Québec  
 H2L 1H9 Canada

T: 514-807-7559 x33  
 E: [benjamin@geoexchange.ca](mailto:benjamin@geoexchange.ca)



**Rapport de conception - Boucle verticale**  
**Résultats**

**Sommaire de résultats**



Longueur totale de la boucle:	130.4544 m
Profondeur par trou de forage:	133.5044 m
Nb. de trous de forage:	1
Grille de forage:	1 X 1
Température d'entrée de la boucle (chauffage):	-1.11 °C
Température de sortie (chauffage):	-3.8017 °C
Différentiel de température (chauffage):	2.6917 °C
Température d'entrée de la boucle (climatisation):	25.00 °C
Température de sortie (climatisation):	29.1114 °C
Différentiel de température (climatisation):	4.1114 °C

**Performances de la thermopompe et du système**



COP @ température d'analyse (chauffage):	3.49
SCOP @ température d'analyse (chauffage):	3.94
EER @ température d'analyse (climatisation):	18.04
SEER @ température d'analyse (climatisation):	26.5

**Energie fournie par la/les thermopompe(s)**



% Besoins annuels de chauffage:	98.09 %
Énergie annuelle de chauffage fournie par la géothermie:	38501.88 KWh
% Besoins annuels de climatisation:	100 %
Énergie annuelle de climatisation fournie par la géothermie:	1402.48 KWh

**Exigences de chauffage auxiliaire**



Capacité de chauffage minimale de l'unité auxiliaire:	5.56 KW
Énergie annuelle de chauffage fournie par l'unité auxiliaire:	714.29 KWh
SCOP (incluant l'unité auxiliaire):	3.87

3  
4  
5  
6

## 1 Simulation GeoAnalyser – maison de 2500 pi<sup>2</sup>



CGC  
1030 Cherrier, bureau 304  
Montreal, Québec  
H2L 1H9 Canada

T: 514-807-7559 x33  
E: [benjamin@geoexchange.ca](mailto:benjamin@geoexchange.ca)



Rapport de conception - Boucle verticale  
Sommaire des données

### Informations du propriétaire



Propriétaire: Benjamin Hénault  
Téléphone: 514-807-7559  
Télécopie: 514-807-8221  
Courriel: [benjamin.henault@geo-exchange.ca](mailto:benjamin.henault@geo-exchange.ca)

### Localisation du projet



1030 Cherrier, bureau 304  
Montréal, Québec  
H2L 1H9 Canada

Ville de calcul: Montreal  
Station météo: MONTREAL/PIERRE ELLIOTT TRUDEAU INTL A

### Spécifications du bâtiment



Pertes de chaleur: 14655 W  
Gains de chaleur: 5276 W  
Thermostat - chauffage: 22.2 °C  
Thermostat - climatisation: 23.9 °C  
Personnes: 4  
Surface: 232.25 m<sup>2</sup>

### Thermopompe(s)

#	Thermopompe
1	WATER FURNACE - ND049 @CFM: 1350(S1) / 1550(S2) - @Débit: 11.0(S1) / 12.0(S2)

### Paramètre de conception



Période de calcul: 10 Années  
Température d'entrée de la boucle (chauffage): -1.11 °C  
Température d'entrée de la boucle (climatisation): 25.00 °C  
Température de chauffage: -23 °C  
Température de climatisation: 30 °C

### Couches et propriétés du sol

#	Couche	Profondeur
1	Calcaire - quartile moyen	213.36 m

Conductivité globale du sol: 5.8844 W/(m.K)  
Diffusivité globale du sol: 1189.1589 cm<sup>2</sup>/jour

### Configuration de l'échangeur de chaleur



Nombre de trous de forage (côté 1): 1  
Nombre de trous de forage (côté 2): 1  
Distance entre les trous de forage: 3.05 m  
Distance entre le sol et tubes en U: 3.05 m  
Configuration des tuyaux: Accolés à la paroiie (Entretoise)  
Nb. de tuyaux en série: 1

### Spécifications des tuyaux



Matériau du tuyau: HDPE 3408/3608  
Pression: SDR 11.0  
Diamètre externe: 4.22 cm  
Diamètre interne: 3.45 cm  
Résistance du tuyau (RP): 0.075 m.K/W  
Diamètre nominal: 3.18 cm  
Diamètre équivalent: 0.07 m

### Spécifications de l'antigel



Molécule: Propylene Glycol  
Point de congélation: -12.22 °C  
Densité: 1030.0809 kg/(m<sup>3</sup>)  
Capacité de chauffage spécifique: 3.8544 kJ/Kg.K  
Viscosité dynamique: 0.4840 Pa.sec

Notes:



CGC  
 1030 Chemier, bureau 304  
 Montreal, Québec  
 H2L 1H9 Canada

T: 514-807-7559 x33  
 E: [benjamin@geexchange.ca](mailto:benjamin@geexchange.ca)



Rapport de conception - Boucle verticale  
 Résultats

**Sommaire de résultats**



Longueur totale de la boucle:	128.6256 m
Profondeur par trou de forage:	131.6756 m
Nb. de trous de forage:	1
Grille de forage:	1 X 1
Température d'entrée de la boucle (chauffage):	-1.11 °C
Température de sortie (chauffage):	-3.7999 °C
Différentiel de température (chauffage):	2.6899 °C
Température d'entrée de la boucle (climatisation):	25.00 °C
Température de sortie (climatisation):	29.0197 °C
Différentiel de température (climatisation):	4.0197 °C

**Performances de la thermopompe et du système**



COP @ température d'analyse (chauffage):	3.49
SCOP @ température d'analyse (chauffage):	3.95
EER @ température d'analyse (climatisation):	18.04
SEER @ température d'analyse (climatisation):	26.32

**Energie fournie par la/les thermopompe(s)**



% Besoins annuels de chauffage:	98.52 %
Énergie annuelle de chauffage fournie par la géothermie:	34630.22 KWh
% Besoins annuels de climatisation:	100 %
Énergie annuelle de climatisation fournie par la géothermie:	1467.44 KWh

**Exigences de chauffage auxiliaire**



Capacité de chauffage minimale de l'unité auxiliaire:	5.09 KW
Énergie annuelle de chauffage fournie par l'unité auxiliaire:	519.87 KWh
SCOP (incluant l'unité auxiliaire):	3.9

1  
 2  
 3