

# Évaluation du *Projet-pilote de chauffe-eau instantané* (PE113) du Plan global en efficacité énergétique de Gaz Métro

---

Réalisé en collaboration avec :



Le 22 décembre 2011

## TABLE DES MATIÈRES

LEXIQUE DES ABRÉVIATIONS .....	6
AVIS ET IMPLICATION DE L'EXPERT EN ÉVALUATION.....	7
SOMMAIRE EXÉCUTIF .....	9
1 DESCRIPTION DU PROGRAMME .....	14
1.1 Objectifs du programme .....	15
1.2 Résultats de participation .....	15
2 DESCRIPTION DU MANDAT D'ÉVALUATION .....	16
2.1 Vue d'ensemble de la méthodologie d'évaluation .....	18
3 L'ÉQUIPE D'ÉVALUATION .....	20
4 RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION .....	20
4.1 Évaluation du processus .....	20
4.1.1 Modèle logique .....	20
4.1.2 Modifications prévues aux normes minimale de rendement.....	26
4.1.3 Projet-pilote pancanadien sur les chauffe-eau résidentiels .....	29
4.1.4 Appareils admissibles au programme.....	30
4.1.5 Mise à jour du surcoût associé aux chauffe-eau instantanés .....	31
4.1.6 Formulaires de participation et banque de données du programme .....	32
4.1.7 Promotion et commercialisation .....	33
4.1.8 Conclusion de l'évaluation de processus .....	33
4.2 Évaluation de marché .....	35
4.2.1 Méthodologie de l'évaluation de marché .....	35
4.2.2 Les participants .....	35
4.2.3 Les constructeurs .....	41

4.2.4	Les installateurs .....	42
4.2.5	Les distributeurs .....	44
4.2.6	Tableau synthèse de l'étude de marché .....	46
4.2.7	Conclusions de l'évaluation du marché .....	47
4.3	Évaluation de l'impact énergétique .....	48
4.3.1	Méthodes d'évaluation des économies d'énergie .....	48
4.3.2	Résultat du calcul des économies brutes .....	59
4.3.3	Effets croisés.....	60
4.3.4	Effets de distorsion.....	61
4.3.5	Impact énergétique net du programme .....	62
4.3.6	Conclusion de l'évaluation d'impact énergétique .....	62
4.4	Rentabilité du programme .....	64
5	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....	65
5.1	Principales recommandations .....	66
	RÉFÉRENCES .....	71

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1. Approche méthodologique pour l'évaluation du programme PE 113 .....	19
Figure 2. Modèle logique (marché nouvelle construction) .....	21
Figure 3. Modèle logique (marché existant) .....	24
Figure 4. Contexte d'acquisition du chauffe-eau instantané .....	37
Figure 5. Configuration du chauffe-eau instantané.....	38
Figure 6. Inconfort lors de l'utilisation .....	39
Figure 7. Façons dont les participants ont pris connaissance du programme.....	40
Figure 8. Satisfaction envers le programme .....	42
Figure 9. Niveau de satisfaction des installateurs envers le programme .....	43
Figure 10. Courbes d'efficacités mesurées sur site en fonction de la consommation d'eau chaude pour différents types de chauffe-eau. ....	54
Figure 11. Algorithme de calcul des économies brutes .....	60

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Objectifs du programme .....	15
Tableau 2. Résultats de participation .....	16
Tableau 3. Liens de causalité du modèle logique (nouvelle construction) .....	22
Tableau 4. Liens de causalité du modèle logique (marché existant).....	25
Tableau 5. Variation du facteur énergétique minimal en fonction de la capacité de stockage....	27
Tableau 6. Modifications du Règlement proposées par l'Office de l'efficacité énergétique .....	28
Tableau 7. Groupes consultés pour l'évaluation de marché .....	35
Tableau 8. Répartition des participants directs et indirects.....	36
Tableau 9. Tableau synthèse de l'étude de marché .....	46
Tableau 10. Consommation moyenne d'eau chaude.....	58
Tableau 11. Simulation du test du coût total en ressources (TCTR).....	64

## LEXIQUE DES ABRÉVIATIONS

APCHQ :	Association provinciale des constructeurs d'habitations du Québec
ASHRAE :	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.
BTU :	British thermal unit
CEA :	Chauffe-eau à accumulation
CEI :	Chauffe-eau instantané
CEIC :	Chauffe-eau instantané à condensation Chauffe-eau instantané affichant un facteur énergétique de 90 % et plus
CEIS :	Chauffe-eau instantané standard Chauffe-eau instantané affichant un facteur énergétique entre 82 % et 89%
CGA :	Canadian Gas Association
CT :	Cause tarifaire
CSA :	Canadian Standards Association (Association canadienne de normalisation)
DOE :	U.S. Department of Energy
FÉ :	Facteur énergétique Ratio de la quantité d'énergie utile transmise à l'eau sur la quantité totale d'énergie consommée par le chauffe-eau <sup>1</sup>
GES	Gaz à effet de serre
OEE :	Office de l'efficacité énergétique
PCGM :	Partenaire Certifié Gaz Métro
PGÉE	Plan global en efficacité énergétique du Gaz Métro
PRI :	Période de retour sur investissement
RNCan :	Ressources naturelles Canada
TCTR	Test du coût total en ressources

---

<sup>1</sup> Pour des conditions de test particulières, sur un cycle d'utilisation journalière. Le FÉ tient compte du taux de récupération de l'énergie contenue dans les gaz de combustion (efficacité thermique) ainsi que des pertes thermiques du chauffe-eau à l'arrêt. Le FÉ représente un type d'efficacité saisonnière. Au Canada, le FÉ est établi selon une norme pour les chauffe-eau à accumulation (CAN/CSA-P.3-04) et une norme pour les CEI (CAN/CSA-P.7-98). Au États-Unis, le FÉ est établi selon le *DOE Code of Federal Regulations, Title 10, Part 430, Appendix E to Sub-Part B* et présenté dans la norme *ANSI/ASHRAE Standard 118.2-2006, Method of Testing for Rating Residential Water Heaters* (ANSI/ASHRAE Standard 118.2-2006).

## AVIS ET IMPLICATION DE L'EXPERT EN ÉVALUATION

À titre d'expert en évaluation de programmes d'efficacité énergétique, nous avons été impliqués dans toutes les activités d'évaluation du programme pilote PE113 en débutant par les entrevues auprès des gestionnaires du programme et des représentants de Gaz Metro, l'analyse de la banque de données et de toute l'information disponible sur le programme, qu'elle soit sous forme papier, sur le site Web de Gaz Métro ou sur support informatique.

À la fin de cette étape, nous avons finalisé la méthodologie de l'évaluation de marché et avons participé à la conception des questionnaires et guides d'entrevue pour les quatre types d'intervenants au programme, soit les distributeurs d'appareils, les installateurs, les participants et les constructeurs de nouvelles maisons. Nous émettons toutefois une réserve quant au faible nombre de répondants dans certaines catégories et invitons à la prudence dans l'interprétation des résultats.

Durant la période de collecte de données de marché, nous avons élaboré une méthodologie préliminaire d'évaluation d'impact énergétique à partir de trois méthodes différentes, soit une recherche secondaire, une analyse de facturation et un algorithme d'ingénierie élaboré et calculé à partir d'intrants propres au profil de consommation de l'eau chaude des participants au programme pilote.

À la lueur des résultats obtenus par les sondages et la quantité et nature des données disponibles dans la banque de données du programme et des données de facturation, il nous a été impossible de poursuivre avec l'analyse de facturation. Les explications détaillées quant à nos tentatives de faire cette analyse, qu'elle soit en coupe transversale ou en série chronologique, et aux causes exactes de son abandon sont présentées dans ce rapport.

Nous avons donc poursuivi avec les deux autres méthodes, soit la recherche secondaire qui fut assez fructueuse et l'algorithme d'ingénierie qui a intégré quelques résultats de la recherche secondaire sur un projet de mesurage en temps réel *in situ*.

Nous avons poursuivi notre implication avec le porteur de dossier chez Gaz Métro afin de valider les résultats de tous les calculs, de s'assurer de leur bonne interprétation ainsi que des conclusions et recommandations qui en résultent. Pour terminer, nous avons supervisé la rédaction finale du rapport d'évaluation.

En conclusion, en fonction de la nature du programme, de ses paramètres, des informations qui sont colligées dans sa banque de données ainsi que du niveau de complexité des méthodes d'évaluation utilisées, nous sommes d'avis que la présente évaluation est adéquate et rigoureuse.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Sohel Zariffa', written in a cursive style.

Sohel Zariffa

Expert-Conseil en évaluation de programme

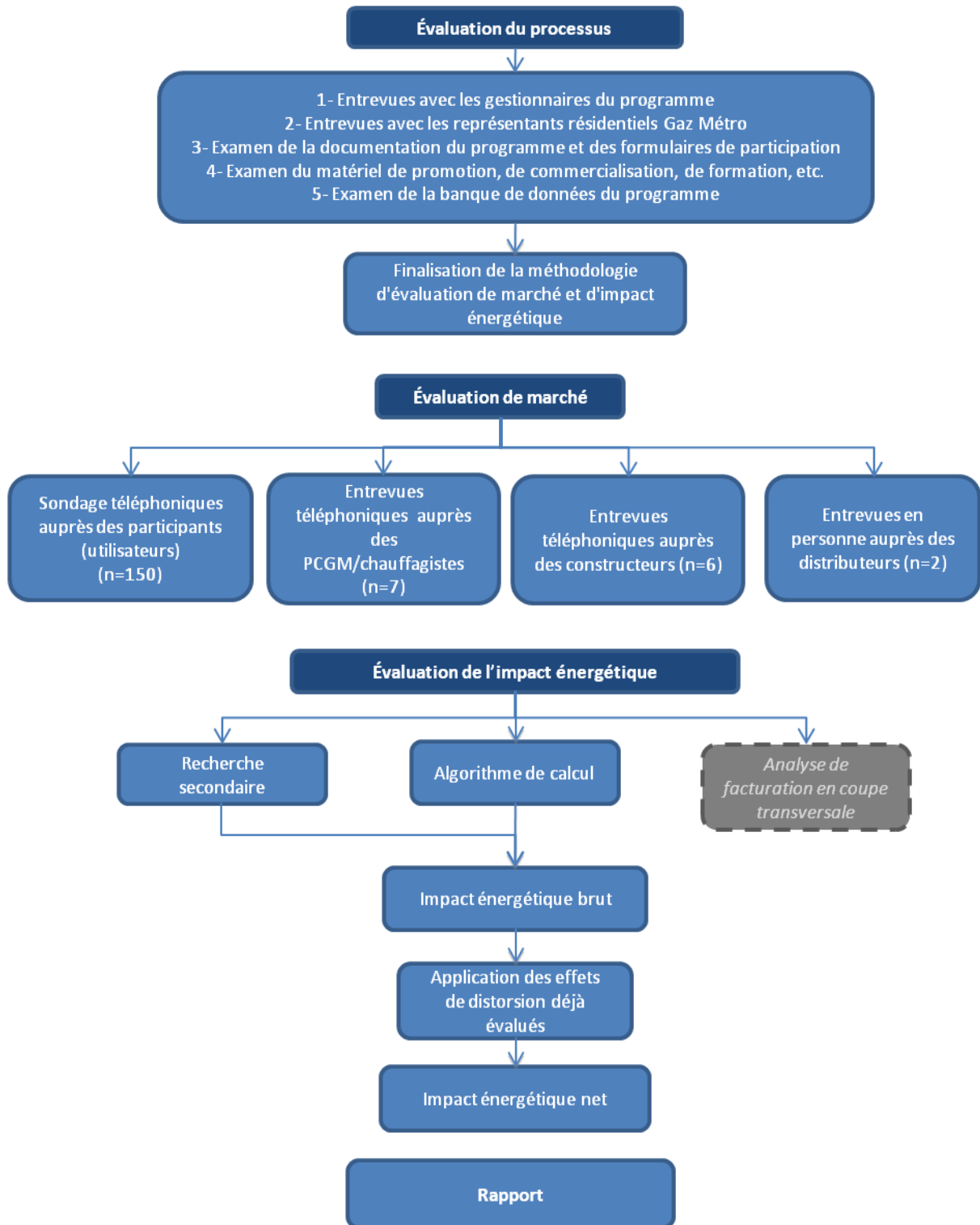
Bureau d'Études Zariffa Inc.



## **SOMMAIRE EXÉCUTIF**

La présente évaluation porte sur le programme de chauffe-eau instantané (CEI) PE113 du PGEÉ de Gaz Métro. Cette évaluation a été réalisée au cours de l'année 2010-2011 afin que les résultats puissent être déposés dans le cadre de l'Examen administratif 2011 des rapports d'évaluation de programmes du PGEÉ de Gaz Métro. Cette évaluation vise la participation au programme durant les années financières 2007-2008, 2008-2009 et 2009-2010. L'évaluation comprend trois grandes sections, soit l'évaluation du processus, l'évaluation du marché et l'évaluation de l'impact énergétique.

La méthodologie employée pour réaliser l'évaluation est présentée à la page suivante.



 : méthodologie testée mais non retenue

L'évaluation a montré que le programme a atteint un niveau de maturité suffisant pour qu'on lui retire son statut de projet-pilotee. Le nombre de participants croissant, la diminution du surcoût et les économies attribuables au CEI font en sorte que le programme est maintenant rentable selon le TCTR. C'est pourquoi, **il est recommandé à Gaz Métro de convertir le programme PE113 en programme régulier en mettant fin à son statut de projet-pilotee.**

L'appellation « instantané » amène certains utilisateurs à croire faussement que l'eau chaude arrive plus vite ou instantanément, ce qui n'est pas le cas. Les résultats du sondage chez les utilisateurs de CEI montrent clairement que le délai pour obtenir de l'eau chaude est perçu comme un inconvénient. Les recherches secondaires ont fait ressortir que l'appellation « instantaneous » a été remplacée par « tankless » dans les communications de nombreux fabricants, distributeurs d'énergie et d'associations nord-américaines. **Il est donc recommandé à Gaz Métro de remplacer l'appellation « chauffe-eau instantané » par « chauffe-eau sans réservoir » dans ses communications entourant le programme.**

Le surcoût associé au programme a été mis à jour dans le cadre de cette évaluation. Le surcoût moyen observé est de 525 \$ tandis que le surcoût observé lors de la dernière évaluation était de 974 \$. Il s'agit donc d'une diminution du surcoût de 449 \$. Considérant la réduction constatée, **il est recommandé à Gaz Métro de revoir le montant d'aide financière offert et d'ajuster le cas type du programme à partir du surcoût observé de 525 \$.** Lors de la dernière évaluation, l'aide financière représentait 46 % du surcoût moyen. Afin de conserver un ratio similaire, l'aide financière pourrait être réduite à 250 \$.

L'évaluation de marché a permis de confirmer que les niveaux de satisfaction des utilisateurs envers le CEI, ainsi que le programme d'aide financière se situent dans les normes attendues pour des programmes d'efficacité énergétique. La principale source d'insatisfaction et d'inconfort est liée au délai d'attente avant de recevoir l'eau chaude. L'évaluation de marché a également fait ressortir un manque d'information chez les utilisateurs et un besoin additionnel de formation chez les installateurs de CEI. Afin d'augmenter le niveau de satisfaction des utilisateurs et de mieux encadrer leur gestion des attentes relativement aux performances et aux limites techniques des CEI, **il est recommandé à Gaz Métro de communiquer systématiquement de l'information sur les caractéristiques techniques liées à l'utilisation du CEI** afin d'atténuer le plus possible le niveau d'insatisfaction envers le délai avant d'avoir de l'eau chaude et la variation de la température. Également, **il est recommandé d'insister**

**davantage auprès des utilisateurs sur la nécessité d'effectuer un entretien régulier sur leur appareil.**

La majorité des problématiques soulevées et liée à des problèmes techniques rapidement réglés. Actuellement, les deux distributeurs d'équipement offrent annuellement de 5 à 10 formations à des installateurs différents. Afin de réduire le nombre de problèmes techniques et, ultimement, d'augmenter le niveau de satisfaction général, **il est recommandé à Gaz Métro d'évaluer la possibilité d'améliorer et de bonifier, de concert avec les distributeurs, la formation actuellement offerte par ces derniers.** Les besoins de formation sont reliés à la réparation et à l'entretien des appareils, à la pose de diagnostics ainsi qu'à la compréhension générale du produit et de ses limites.

L'OEE publie et met à jour depuis 2010 une liste de CEI homologués Energy Star sur son site Web (Energy Star, 2011). **Il est donc recommandé à Gaz Métro d'adopter cette liste afin de faciliter la gestion de sa propre liste d'appareils admissibles.**

La recherche secondaire (Bohac, Schoenbauer, & Hewett, 2010) indique que le DOE ainsi que les manufacturiers de chauffe-eau évaluent à 20 ans la durée de vie du CEI. Gaz Métro utilise actuellement une durée de vie de 15 ans dans son cas type. **Il est donc recommandé à Gaz Métro de réviser la durée de vie utile utilisée dans le cas type du programme à 20 ans au lieu de 15 ans.**

Selon les résultats de l'évaluation d'impact énergétique, les économies brutes attribuables au programme s'avèrent plus élevées que ce qui était prévu pour la période évaluée. Les économies unitaires brutes sont évaluées à 203 m<sup>3</sup>/an alors que le cas type actuel prévoit des économies de 139 m<sup>3</sup>/an. L'application des méthodologies des effets de distorsion a permis de calculer un effet d'opportunité de 5 % et aucun effet de bénévolat, ni d'entraînement. L'impact énergétique net attribuable au programme pour les années 2007-2008, 2008-2009 et 2009-2010 est donc évalué à 164 115 m<sup>3</sup>. **Il est recommandé à Gaz Métro d'ajuster le cas type du programme à partir des résultats d'économies brutes et des effets de distorsion obtenus.**

L'étude de la banque de données a révélé plusieurs erreurs de saisie au niveau de la capacité des appareils. Une modification au processus informatisé permettant la saisie automatique de cette donnée à l'aide de la banque de données des appareils admissibles améliorerait la qualité de la banque de données. L'ajout d'un champ au formulaire précisant si le CEI est installé en mode combo ou pour l'eau chaude sanitaire seulement et la saisie de cette information à la

banque de données des participants représenteraient une amélioration et faciliteraient les analyses lors des prochains passages d'évaluation. Par ailleurs, Gaz Métro ne possède aucune information dans ses banques de données permettant d'identifier les clients ayant des appareils à efficacité standard tels que les CEA. L'absence de ce type d'information rend beaucoup plus complexe l'évaluation d'impact énergétique et plus précisément, le recours à une analyse de facturation comme méthode d'évaluation de l'impact énergétique. **Il est donc recommandé à Gaz Métro d'apporter les modifications nécessaires aux formulaires et au processus informatisé afin d'améliorer la qualité de la banque de données du programme et de faciliter les évaluations futures.**

## 1 DESCRIPTION DU PROGRAMME

Le programme de CEI PE113 (ci-après « programme ») fait partie du PGEÉ de Gaz Métro à titre de projet-pilote depuis 2006. Le programme est offert dans le marché résidentiel aux clients existants et aux nouveaux clients. L'aide financière offerte est de 450 \$ par appareil et vise à couvrir le surcoût entre l'achat d'un chauffe-eau conventionnel à accumulation et celui d'un CEI.

Le CEI se caractérise par l'absence de réservoir. Cette caractéristique lui confère l'avantage d'être beaucoup plus compact que le chauffe-eau à accumulation et permet d'offrir un gain d'espace avantageux, particulièrement dans les habitations de moins grandes superficies, telles que les condos.

Le CEI est considéré plus efficace que chauffe-eau à accumulation principalement parce qu'il ne possède pas de réservoir d'accumulation et donc, pas des pertes en attente qui y sont associées. En effet, les chauffe-eau à accumulation ont des pertes d'énergie qui sont dues au fait que le réservoir doit être maintenu à une température de consigne même dans les cas où la demande en eau chaude est nulle. Le CEI permet de chauffer l'eau au moment précis de la demande.

Pour être admissibles au programme, les appareils doivent avoir un FÉ minimum de 78 % et une puissance nominale minimale de 175 000 BTU/h. L'unité installée doit obligatoirement comprendre une utilisation pour l'eau chaude sanitaire, mais peut être installée en mode « combo », c'est-à-dire pour le chauffage de l'eau et de l'espace. Toutefois, seules les économies pour la portion eau chaude sanitaire sont prises en compte par le programme.

Depuis son lancement, le programme a fait l'objet d'une évaluation qui a été déposée dans la Cause tarifaire 2008 de Gaz Métro (Gaz Métro, R-3630-2007). L'objectif de cette évaluation était d'émettre des recommandations quant à la suite à donner à ce projet-pilote, à savoir le convertir ou non en programme régulier. À ce moment, l'évaluateur recommandait que ce programme conserve son statut de projet-pilote puisqu'il n'avait pas atteint un niveau de maturité suffisant pour être converti en programme régulier. Il recommandait également de faire le suivi de certains aspects avant d'effectuer une seconde évaluation. Les économies unitaires associées au programme depuis sa dernière évaluation sont de 139 m<sup>3</sup>/an.

## 1.1 OBJECTIFS DU PROGRAMME

Le tableau qui suit présente les objectifs en termes d'économies brutes et nettes de l'effet d'opportunité ainsi que le nombre de participants pour chaque année financière visée par la présente évaluation.

Tableau 1. Objectifs du programme

Années	Objectifs			Taux d'opportunité
	Économies brutes présumées m <sup>3</sup>	Participants*	Économies nettes présumées m <sup>3</sup>	%
2007-2008	20 850	150	19 808	5 %
2008-2009	27 800	200	26 410	5 %
2009-2010	48 650	350	46 218	5 %
<b>TOTAL</b>	<b>97 300</b>	<b>700</b>	<b>92 436</b>	<b>5 %</b>

\* Le nombre de participants correspond au nombre d'appareils.

## 1.2 RÉSULTATS DE PARTICIPATION

Le tableau qui suit compare les objectifs et les résultats réels de participation au programme pour la période évaluée.

Tableau 2. Résultats de participation

Années	Objectifs	Réalisation	Taux de réalisation
	Participants*	Participants*	Participants*
2007-2008	150	158	105 %
2008-2009	200	343	172 %
2009-2010	350	350	100 %
<b>TOTAL</b>	<b>700</b>	<b>851</b>	<b>122 %</b>

\*Le nombre de participants correspond au nombre d'appareils.

Ces résultats permettent de constater que le nombre de participants a subi une croissance au cours des trois années présentées.

## 2 DESCRIPTION DU MANDAT D'ÉVALUATION

Tel que prévu dans le calendrier d'évaluation que la Société en commandite Gaz Métro (Gaz Métro) a déposé à la Régie de l'énergie (Régie) dans le cadre la Cause tarifaire 2012 (Gaz Métro, R-3752-2011), une évaluation du programme PE113 a été réalisée au cours de l'année 2010-2011 afin que les résultats puissent être déposés dans le cadre de l'Examen administratif 2011 des rapports d'évaluation des programmes du PGEÉ de Gaz Métro.

Cette évaluation du programme vise les années financières 2007-2008, 2008-2009 et 2009-2010. Les objectifs principaux de l'évaluation étaient de mesurer la performance du programme en ce qui a trait à ses objectifs, et en particulier aux économies nettes générées par celui-ci, ainsi que d'émettre des recommandations afin de l'améliorer, le cas échéant. L'objectif secondaire de cette évaluation est de se prononcer sur l'avenir du programme, à savoir s'il conserve son statut de projet-pilote, s'il se transforme en un programme régulier, s'il a besoin d'ajustements ou s'il devrait tout simplement prendre fin.



L'évaluation est divisée en trois sections, soit l'évaluation du processus, l'évaluation de marché et l'évaluation de l'impact énergétique.

### **Évaluation du processus**

L'évaluation de processus a pour but de bien saisir la raison d'être du programme, ses objectifs ainsi que son fonctionnement afin de mieux cerner les thèmes de recherche de l'évaluation de marché et d'identifier les éléments pouvant avoir un impact sur sa performance. Cette évaluation a été réalisée par le biais d'entrevues avec les responsables du programme et l'examen de différents documents et données extraites de la base de données du programme, notamment :

- la documentation (modèle logique, théorie du programme, cas type, etc.) ;
- les modalités de participation (critères d'admissibilité, processus de participation, etc.) ; et
- les outils de gestion du programme (base de données, outils de suivi, liste d'appareils admissibles, etc.).

L'évaluation de processus sert également à finaliser la méthodologie d'évaluation de marché et d'impact énergétique. Les résultats de l'évaluation de processus sont présentés à la section 4.1 du présent rapport.

### **Évaluation de marché**

L'évaluation de marché a pour but d'évaluer et de mesurer entre autres, les aspects suivants :

- les façons dont les participants ont pris connaissance du programme ;
- la satisfaction des participants et des partenaires du programme par rapport à certains de ses paramètres ;

- la satisfaction des participants et des partenaires du programme par rapport au programme dans son ensemble ;
- les avantages et inconvénients des CEI ;
- la progression du volume des ventes depuis l'existence du projet-pilote ; et
- les effets de distorsion<sup>2</sup>.

La méthodologie utilisée et les résultats sont présentés à la section 4.2 qui traite plus en détail de l'évaluation de marché.

### **Évaluation de l'impact énergétique**

L'évaluation de l'impact énergétique a pour but de déterminer les économies de gaz naturel brutes et nettes générées par le programme, et attribuables à Gaz Métro, en suivant les trois étapes suivantes :

- Calculer les économies de gaz naturel brutes générées par les CEI;
- Évaluer les effets de distorsion attribuables au programme, tels que l'effet d'opportunisme, d'entraînement et le bénévolat; et
- calculer les économies de gaz naturel nettes attribuables au programme.

Les résultats de l'évaluation d'impact énergétique sont présentés à la section 4.3 du présent rapport.

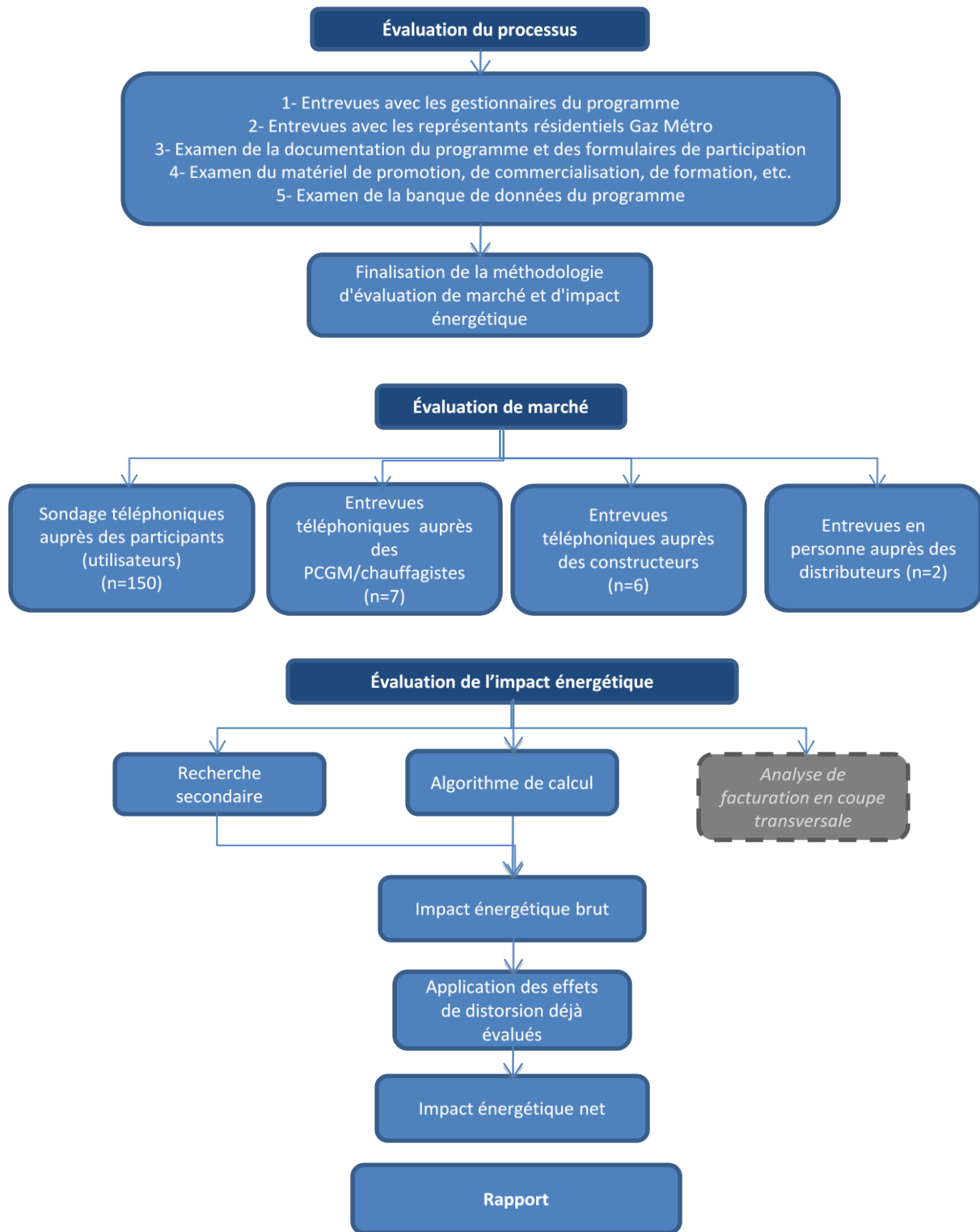
## **2.1 VUE D'ENSEMBLE DE LA MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION**

La figure 1 résume la méthodologie employée pour l'évaluation du programme PE113.

---

<sup>2</sup> Les résultats des effets de distorsion sont présentés à la section 4.3 « Évaluation de l'impact énergétique ».

Figure 1. Approche méthodologique pour l'évaluation du programme PE 113



Méthodologie testée et non retenue

### **3 L'ÉQUIPE D'ÉVALUATION**

Pour réaliser cette évaluation, Gaz Métro a fait appel au Bureau d'Études Zariffa Inc. et à Extract recherche marketing. À titre d'expert en évaluation de programmes en efficacité énergétique, le mandat du Bureau d'Études Zariffa Inc. a été de valider toutes les étapes de cette évaluation, allant des méthodologies utilisées, des outils de collecte de données, des calculs d'ingénierie, du rapport d'évaluation ainsi que de ses recommandations.

Quant à la firme Extract recherche marketing, elle a été mandatée pour réaliser les sondages et les entrevues auprès des participants et des différents intervenants au programme.

Ces firmes d'experts ont travaillé en étroite collaboration avec le responsable de l'évaluation des programmes du PGEÉ chez Gaz Métro qui a assuré la coordination des travaux, le transfert d'information et de données relatives au programme à toutes les étapes de l'évaluation.

### **4 RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION**

#### **4.1 ÉVALUATION DU PROCESSUS**

##### **4.1.1 Modèle logique**

Les figures 2 et 3 présentent les modèles logiques pour le programme PE113 de Gaz Métro. La figure 2 représente le modèle logique pour la nouvelle construction, alors que la figure 3 représente celui applicable pour les constructions existantes. Ces modèles sont une représentation graphique de la théorie du programme qui documente les liens de causalité entre les activités du programme, leurs extrants et les résultats escomptés du programme à court, moyen et long terme. Ces modèles n'étaient pas disponibles avant l'évaluation de processus, et l'équipe d'évaluation a dû les créer afin de mieux saisir la logique de la théorie du programme et de son fonctionnement.

Figure 2. Modèle logique (marché nouvelle construction)

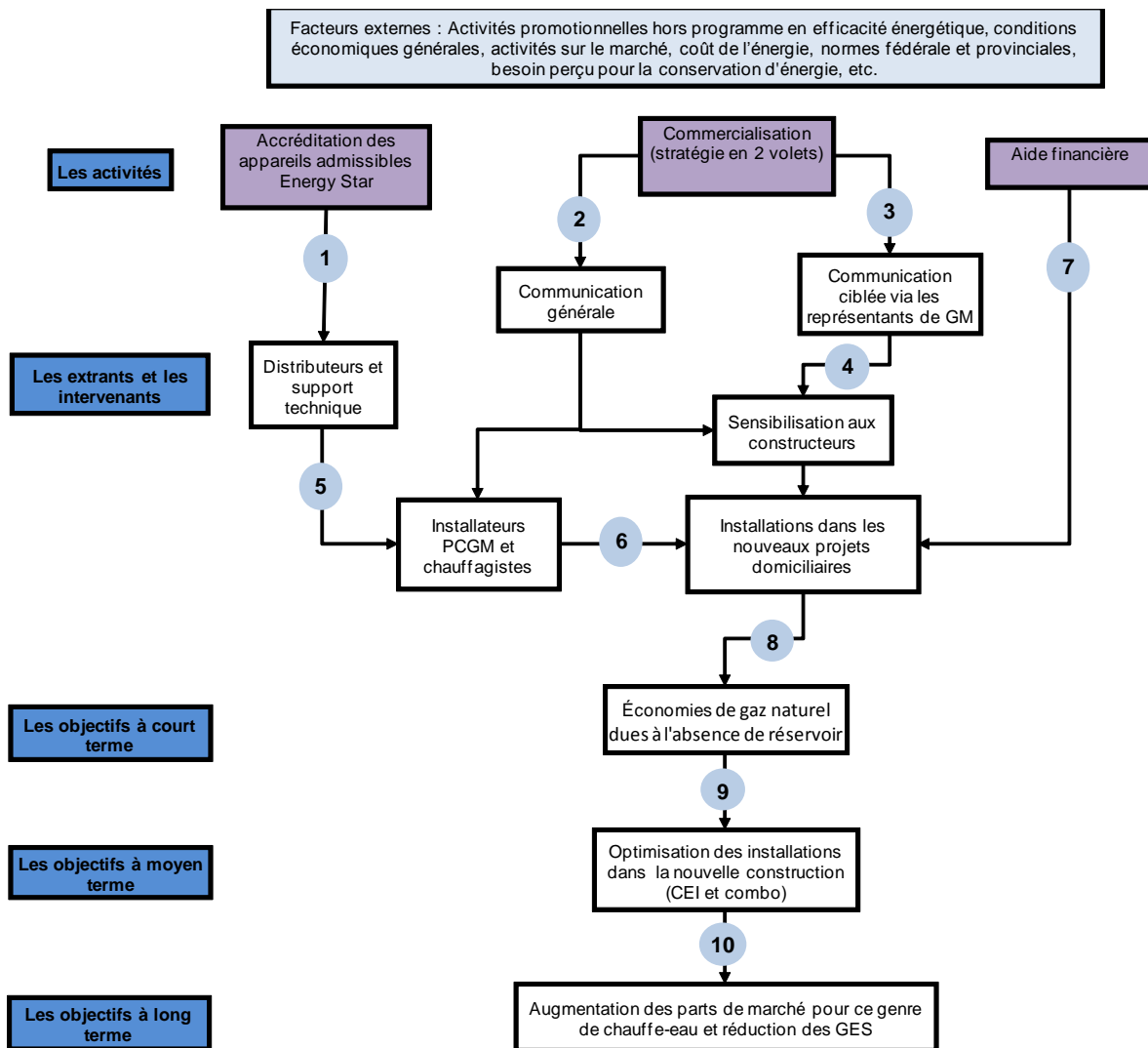


Tableau 3. Liens de causalité du modèle logique (marché nouvelle construction)

Lien	Théorie	Indicateur de performance
1	Gaz Métro établit une liste d'appareils homologués Energy Star admissibles au programme.	Liste d'appareils admissibles et date de révisions ou de mises à jour.
2	Une série d'activités de promotion s'adresse aux constructeurs du marché résidentiel et des installateurs PCGM ou chauffagistes afin de les sensibiliser aux avantages du CEI.	Liste complète des activités de promotion, événements, publicités, expositions, dates, présences, formulaires d'évaluation, etc. Sondage auprès des participants sur les sources d'influence.
3	Des outils de promotion s'adressent aux représentants de Gaz Métro et permettent de les informer sur la technologie, et des outils de communication leur sont fournis.	Liste complète des outils de promotion s'adressant aux représentants de Gaz Métro.
4	Le représentant est au courant des projets de nouvelles constructions sur son territoire. Il rencontre le constructeur pour lui expliquer le CEI et lui proposer l'option d'un système combo avec CEI.	Liste des nouveaux projets ou chantiers de construction pour lesquels le représentant de Gaz Métro a fait la promotion du chauffe-eau sans réservoir en mode seul ou combo.
5	Les distributeurs d'équipement offrent les modèles accrédités par Gaz Métro et offrent du soutien technique et de la formation aux installateurs.	Liste des équipements installés et données sur les sessions de formation offertes par les distributeurs.
6	Les PCGM installent les CEI et dans le cas de systèmes combos, les chauffagistes complètent l'installation des systèmes en mode combo.	Données sur les types d'installation, soit le chauffe-eau seul ou en mode combo pour le chauffage de l'espace et de l'eau dans le formulaire de participation.

Lien	Théorie	Indicateur de performance
7	La subvention est versée au constructeur une fois les installations terminées.	Données nominatives du participant (client ou constructeur). Marque et modèle de l'appareil(s), capacité du nouvel appareil, efficacité du nouvel appareil, numéro de compte du client, nom et coordonnées de l'installateur, date de mise en service, montant de la subvention versée et date de versement.
8	Quelque soit le mode d'installation, le client réalise des économies de gaz naturel.	Idem que le lien 7 et sondages.
9	Optimisation des installations dans la nouvelle construction.	Idem que le lien 7 et sondages.
10	Augmentation des parts de marché dans le secteur résidentiel et réduction des GES due à une utilisation plus efficace du gaz naturel dans les nouvelles installations.	Banque de données du programme.

Figure 3. Modèle logique (marché existant)

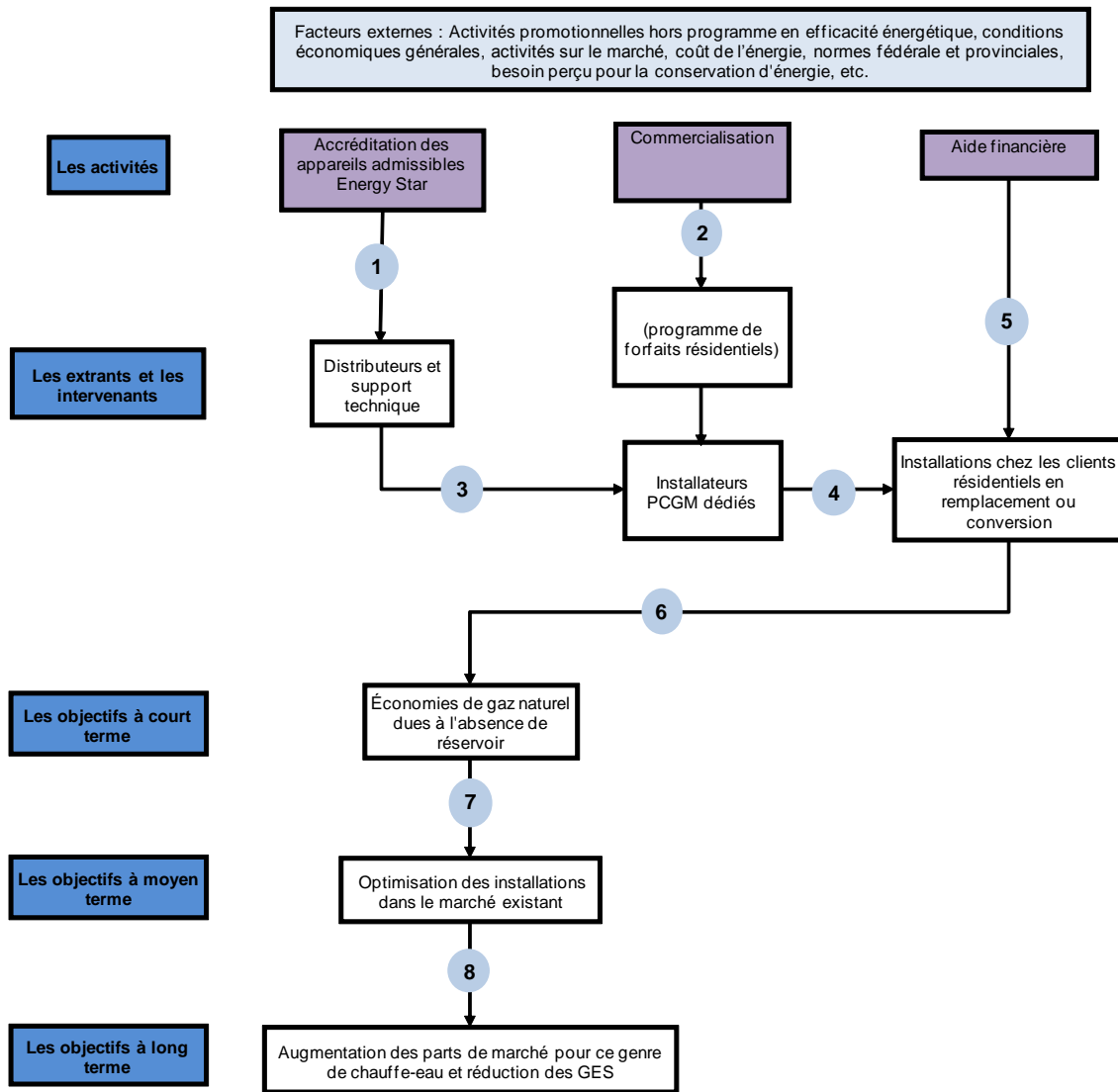




Tableau 4. Liens de causalité du modèle logique (marché existant)

Lien	Théorie	Indicateur de performance
1	Gaz Métro établit une liste d'appareils homologués Energy Star admissibles au programme.	Liste d'appareils admissibles publiée par Gaz Métro et date de révisions ou de mises à jour.
2	Un programme général de forfaits résidentiels, incluant des CEI, est offert aux installateurs PCGM dédiés et vise la clientèle en remplacement ou conversion.	Listes d'appareils et de prix des forfaits résidentiels "AccèsGaz", "AjoutGaz" et "PréGaz" de Gaz Métro.
3	Les distributeurs d'équipement offrent les modèles accrédités par Gaz Métro et offrent du soutien technique et de la formation aux installateurs.	Liste des équipements installés et données sur les sessions de formation offertes par les distributeurs.
4	Les PCGM installent les CEI.	Contrat d'intention, formulaire de déclaration des travaux (F-940) et factures des travaux.
5	La subvention est versée au client participant une fois les installations terminées.	Données nominatives du participant. Marque et modèle de l'appareil(s), capacité du nouvel appareil, efficacité du nouvel appareil, numéro de compte du client, nom et coordonnées de l'installateur, date de mise en service, montant de la subvention versée et date de versement.

Lien	Théorie	Indicateur de performance
6	Le client optimise ses installations en installant un appareil plus performant et à haute efficacité.	Résultats d'impact énergétique et sondages.
7	Optimisation des installations dans le marché existant.	Sondages.
8	Augmentation des parts de marché dans le secteur résidentiel et réduction des GES due à une utilisation plus efficace du gaz naturel dans les nouvelles installations.	Banque de données du programme.

#### 4.1.2 Modifications prévues aux normes minimales de rendement

Une étude des codes, normes et règlements applicables a été réalisée afin d'identifier tout changement survenu durant la période évaluée et pouvant avoir un effet sur le programme, en particulier la base de référence qui sert à calculer les économies incrémentales. Les changements à venir ou les tendances à ce niveau ont également pu être identifiés.

##### 4.1.2.1 Règlement sur l'efficacité énergétique du Canada en vigueur

#### **Chauffe-eau domestiques à accumulation à gaz naturel<sup>3</sup> (base de référence)**

Depuis septembre 2004, le *Règlement sur l'efficacité énergétique du Canada* (Office de l'efficacité énergétique, 2009) exige un FÉ minimal pour les chauffe-eau à accumulation en fonction du volume de stockage selon l'équation suivante :

---

<sup>3</sup> Applicable aux réservoirs d'eau fixes chauffés au gaz propane ou au gaz naturel ayant un débit calorifique de 21,98 kW (75 000 BTU/h) ou moins ou une capacité de stockage de 76 à 380 l (20 à 100 gallons U.S.)

$$\text{FÉ minimal} = 0,67 - 0,0005 \cdot V$$

Où :

FÉ = facteur énergétique mesuré selon la norme d'essai CSA P.3-04

V = capacité de stockage minimale en litres

Pour les capacités de stockage typiquement retrouvées sur le marché, on obtient un FÉ minimal variant entre 0,55 et 0,60. Le tableau suivant présente cette variation pour différentes capacités de stockage.

Tableau 5. Variation du facteur énergétique minimal en fonction de la capacité de stockage

Capacité de stockage (V)		FÉ minimal = 0,67 – 0,0005*V
Gallons	Litres	
35	132	0,60
40	151	0,59
50	189	0,58
60	227	0,56
65	246	0,55

### CEI à gaz naturel

Les CEI ne sont pas couverts actuellement par le *Règlement sur l'efficacité énergétique du Canada*. L'efficacité de la plupart des modèles instantanés sur le marché atteint ou dépasse un FÉ de 0,80. Selon la base de données du programme de Gaz Métro, le FÉ moyen des modèles installés dans le cadre du programme au cours de la période évaluée est de 0,82.

## Modifications du Règlement sur l'efficacité énergétique du Canada

Dans un Bulletin publié en juin 2010 (Office de l'efficacité énergétique, 2010), l'Office de l'efficacité énergétique (OEE) propose de modifier le Règlement et d'introduire des exigences minimales d'efficacité plus strictes pour les chauffe-eau à gaz naturel à accumulation et instantanés. Le tableau suivant est tiré du bulletin en question et résume les modifications proposées pour les chauffe-eau domestiques à gaz naturel. Pour plus de détails, le bulletin est disponible en ligne sur le site internet de l'OEE.

Tableau 6. Modifications du Règlement proposées par l'Office de l'efficacité énergétique

Type et format de chauffe-eau	Entrée en vigueur (proposée)	Niveaux de rendement minimum	Méthode d'essai
Instantané, alimenté au gaz, avec débit calorifique $\leq 250\,000$ BTU/h	1 <sup>er</sup> janvier 2016	FÉ = 0.80	CSA P.7
À accumulation, alimenté au gaz avec débit calorifique $\leq 75\,000$ BTU/h	1 <sup>er</sup> janvier 2013	FÉ = 0.75-0.0005 V	CSA P.3
	1 <sup>er</sup> janvier 2016	FÉ = 0.80	

On constate que la proposition de l'OEE vise à faire passer le niveau d'efficacité minimal de (0,67-0,0005V) à (0,75-0,0005V) à partir de 2013, et ce, pour les chauffe-eau à accumulation. Le FÉ minimal varierait alors entre 0,63 et 0,68 au lieu de 0,55 à 0,60, ce qui réduirait l'écart de FÉ entre les CEA et les CEI.

Même si cette modification à venir n'a pas d'impact sur la période actuellement évaluée, il est suggéré que Gaz Métro surveille de près l'entrée en vigueur de cette modification.

Une seconde hausse du niveau d'efficacité minimal pour les chauffe-eau à accumulation est proposée pour 2016. L'échéancier et les niveaux d'efficacité proposés indiquent qu'une transformation du marché des chauffe-eau domestiques à gaz naturel est à prévoir au cours des prochaines années. Dans ce contexte, le programme PE113 contribuera certainement à cette transformation de marché. Il est suggéré que Gaz Métro surveille de près l'entrée en vigueur des modifications proposées. Il sera également important, lors de la prochaine évaluation, d'analyser l'évolution de cette transformation de marché et d'en évaluer l'impact sur le programme.

#### 4.1.3 Projet-pilote pancanadien sur les chauffe-eau résidentiels

La proposition de modification du Règlement rendue publique par l'OEE a amené un groupe de travail, formé de plusieurs distributeurs de gaz naturel membres de la CGA (Fortis, SaskEnergy, Atco gas, Manitoba Hydro, Union gas, Enbridge et Gaz Métro), à mettre en place un projet-pilote pancanadien visant les chauffe-eau résidentiels à gaz naturel.

Le projet-pilote a pour objectif de développer une compréhension claire sur les barrières de marché potentielles et de recueillir l'information régionale sur l'installation, la performance des appareils et la satisfaction des clients liée à l'installation de chauffe-eau à gaz naturel à haute efficacité. En ayant de l'information plus claire sur l'ensemble de ces éléments, le groupe de travail souhaite mettre en place ou maintenir des outils, et des actions spécifiques, qui devraient aider le marché à se transformer au rythme de la réglementation.

Environ 90 chauffe-eau efficaces seront installés dans différentes provinces canadiennes, dont 10 au Québec chez des clients de Gaz Métro. Les installations se feront par l'intermédiaire de partenaires locaux. Des appareils de mesurage seront également installés afin de recueillir les volumes quotidiens de consommation dans le but de valider la performance.

Au moment de la rédaction de ce rapport, les résultats de ce projet de mesurage n'étaient pas encore disponibles. Cependant, ce projet-pilote représentera une source d'information importante qui pourra être utilisée lors d'une prochaine évaluation.

#### 4.1.4 Appareils admissibles au programme

##### Liste des appareils homologués Energy Star

L'OEE publie et met à jour depuis 2010 une liste de CEI homologués Energy Star sur son site Web (Office de l'efficacité énergétique, 2011). L'une des exigences pour l'homologation Energy Star des chauffe-eau domestiques est un FÉ de 0,82 ou plus.

La liste des CEI que Gaz Métro utilise pour son programme en efficacité énergétique est basée sur un FÉ de 0,78 ou plus. Conséquemment, les appareils contenus dans la liste de Gaz Métro et celle de l'OEE sont différentes.

L'harmonisation de certains des critères d'admissibilité du programme avec ceux d'Energy Star représenterait une amélioration intéressante pour le programme. Ceci permettrait l'utilisation de la liste d'appareils Energy Star comme liste d'appareils admissibles au programme, réduisant ainsi les coûts de gestion et de mise à jour de la liste d'appareils admissibles de Gaz Métro. Le FÉ minimum admissible passerait alors de 78 % à 82 %, et pourrait éventuellement avoir un effet positif sur l'impact énergétique du programme.

##### L'arrivée des chauffe-eau à condensation sur le marché

L'étude des appareils admissibles au programme a permis de constater l'apparition de modèles de CEI à condensation sur le marché québécois depuis 2009. Quelques modèles ont d'abord fait leur apparition, mais on peut maintenant observer plus de 160 modèles différents inscrits sur la liste canadienne Energy Star de l'OEE (Office de l'efficacité énergétique, 2011). Précisons cependant qu'aucun CEI à condensation n'a été installé dans le cadre du programme PE113 au cours de la période évaluée.

Des modèles de CEA à condensation font également leur entrée sur le marché. Cependant, ces appareils ne sont pas admissibles au programme puisque celui-ci vise exclusivement les CEI. L'équipe d'évaluation ne s'est donc pas penchée plus en détail sur ce type de chauffe-eau dans le cadre du présent mandat d'évaluation. Gaz Métro pourrait, si elle le désire, explorer davantage ce volet afin d'évaluer la possibilité d'admettre ces chauffe-eau dans ses programmes d'efficacité énergétique destinés au marché résidentiel.

### Puissance minimale admise au programme

Les CEI admissibles doivent avoir une puissance nominale minimale de 175 000 BTU/h. Ce seuil de puissance nominale vise principalement à éviter l'installation d'appareils sous-dimensionnés qui ne répondraient pas aux conditions climatiques du Québec en temps froid. La valeur de ce seuil est établie afin d'assurer une puissance utile<sup>4</sup> d'au moins 135 000 BTU/h à une efficacité de 78 %.

Advenant que Gaz Métro adopte l'homologation Energy Star comme critère d'admissibilité, le seuil de puissance nominale devrait être révisé en tenant compte d'une efficacité minimale de 82 % au lieu de 78 %. La valeur de ce seuil passerait alors à 165 000 BTU/h et ce, toujours afin d'assurer une puissance utile d'au moins 135 000 BTU/h.

Dans cette même optique, et considérant l'arrivée de modèles à condensation offrant des efficacité de plus de 90 %, Gaz Métro devrait considérer l'adoption d'un seuil de puissance adapté à ce niveau d'efficacité lors de la création de sa liste d'appareils admissibles. Par exemple, un appareil d'une puissance nominale de 150 000 BTU/h à 90 % d'efficacité produirait la puissance utile visée de 135 000 BTU/h.

L'ajustement de ce seuil de puissance nominale en fonction de l'efficacité de l'appareil permettrait une réduction des puissances nominales admises et conséquemment, une réduction des coûts d'appareils.

#### 4.1.5 Mise à jour du surcoût associé aux chauffe-eau instantanés

Le surcoût associé au programme a été mis à jour dans le cadre de cette évaluation. Le surcoût moyen observé est de 525 \$ tandis que le surcoût observé lors de la dernière évaluation était de 974 \$. Il s'agit donc d'une diminution du surcoût de 449 \$.

Afin d'établir ce surcoût, les données de coûts d'équipements et d'installation provenant des programmes de forfaits résidentiels de Gaz Métro ont été utilisées. Les données de dix modèles de CEI ayant des puissances comprises entre 180 000 et 200 000 BTU/h et un FÉ moyen de

---

<sup>4</sup> Puissance utile = Puissance nominale\*Efficacité

82 % et dix modèles de chauffe-eau à accumulation d'une capacité moyenne de 50 gallons et un FÉ moyen de 58,3 % ont été analysés.

De plus, pour valider le surcoût, Gaz Métro a examiné les données fournies par trois installateurs du marché de la nouvelle construction faisant l'installation des deux types de chauffe-eau ainsi que les données d'un distributeur d'équipement.

Il est à noter qu'une différence de surcoût a été observée entre le marché de la construction existante et le marché de la nouvelle construction. Cette différence s'explique entre autres par le fait qu'en construction existante, la tuyauterie d'alimentation de gaz naturel doit dans certains cas être modifiée en fonction de la puissance plus élevée nécessaire aux CEI. Le surcoût moyen obtenu est donc le résultat d'une moyenne pondérée en fonction de la répartition des participants selon ces deux marchés.

Considérant la réduction constatée du surcoût moyen associé au programme, il est recommandé à Gaz Métro de revoir le montant d'aide financière offert. Lors de la dernière évaluation, l'aide financière représentait 46 % du surcoût moyen. Afin de conserver un ratio similaire, l'aide financière pourrait être réduite à 250 \$.

#### 4.1.6 Formulaires de participation et banque de données du programme

La documentation concernant la participation des clients à ce programme a été examinée. D'entrée de jeu, on constate que le formulaire de participation ne précise pas si l'installation du CEI est réalisée en mode combo ou pour l'eau chaude sanitaire seulement. Cette information n'est donc pas disponible dans la banque de données du programme. L'ajout de cette information aux formulaires ainsi que son enregistrement dans la banque de données du programme représenterait une amélioration qui faciliterait les analyses lors de prochaines évaluations.

L'étude de la banque de données des participants a révélé plusieurs erreurs de saisie manuelle au niveau de la capacité des appareils. Une modification au processus informatisé permettant la saisie automatique de la capacité des appareils admissibles améliorerait la qualité de la banque de données.

Gaz Métro ne possède aucune information dans sa banque de données permettant d'identifier les clients ayant des appareils à efficacité standard tels que les CEA. L'absence de ce type



d'information rend beaucoup plus complexe l'évaluation d'impact énergétique et plus précisément, l'emploi de méthodes d'analyses de facturation.

#### 4.1.7 Promotion et commercialisation

Aux fins de la promotion et de la commercialisation, différentes activités marketing ont été réalisées dont :

- Le développement et la réalisation d'une journée de formation et de sensibilisation auprès d'une trentaine de constructeurs œuvrant dans le domaine de la nouvelle construction ;
- L'exposition d'un CEI au congrès 2009 et 2010 de l'APCHQ, information sur la technologie et sur le programme d'aide financière du PGEÉ;
- La production d'articles Informa-TECH traitant exclusivement des CEI et diffusés via plusieurs médias; et
- La production d'un document porte-folio comprenant un volet d'information technique sur le CEI et dédié aux promoteurs et constructeurs résidentiels.

L'évaluation précédente faisait état d'un manque d'information chez les utilisateurs finaux de CEI. Parmi les activités de promotion et de commercialisation de Gaz Métro au cours de la période évaluée, aucune ne visait directement à informer les utilisateurs finaux.

#### 4.1.8 Conclusion de l'évaluation de processus

##### **Surveiller les modifications à la réglementation**

L'OEE propose de hausser graduellement le niveau d'efficacité minimal pour les chauffe-eau à accumulation à partir de 2013 jusqu'en 2016. L'échéancier et les niveaux d'efficacité proposés indiquent qu'une transformation du marché des chauffe-eau domestiques à gaz naturel est à prévoir au cours des prochaines années. Dans ce contexte, le programme PE113 contribuera certainement à cette transformation de marché. Il est suggéré que Gaz Métro surveille de près l'entrée en vigueur des modifications proposées.

### **Rehausser le FÉ de 78 % à 82 % en exigeant l'homologation Energy Star et revoir le critère de puissance minimale**

L'harmonisation de certains des critères d'admissibilité du programme avec ceux d'Energy Star représenterait une amélioration intéressante pour le programme. Ceci permettrait l'emploi de la liste d'appareils Energy Star comme liste d'appareils admissibles au programme, réduisant ainsi les coûts de gestion et de mise à jour de la liste d'appareils admissibles de Gaz Métro. Le FÉ minimum admissible passerait alors de 78 % à 82 % et pourrait éventuellement avoir un effet positif sur l'impact énergétique du programme.

Le critère de puissance minimale limite inutilement l'admissibilité de certains modèles de CEI à condensation. Ce critère devrait être revu afin de mieux tenir compte de l'arrivée récente des CEI à condensation.

### **Diminution du surcoût associé aux chauffe-eau instantanés**

Le surcoût associé au programme a été mis à jour dans le cadre de cette évaluation. Le surcoût moyen observé est de 525 \$ tandis que le surcoût observé lors de la dernière évaluation était de 974 \$. Il s'agit donc d'une diminution du surcoût de 449 \$.

Considérant la réduction constatée du surcoût moyen associé au programme, le montant d'aide financière offert pourrait être réduit à 250 \$ afin de conserver le même ratio aide financière/surcoût.

### **Modifier le formulaire de participation et améliorer la qualité de la banque de données du programme**

La documentation concernant la participation des clients à ce programme a été examinée. On constate que le formulaire de participation ne précise pas si l'installation du CEI est réalisée pour un mode combo ou pour l'eau chaude sanitaire seulement. De plus, l'étude de la banque de données a révélé plusieurs erreurs de saisie au niveau de la capacité des appareils. Enfin, Gaz Métro ne possède aucune information dans ses banques de données permettant d'identifier les clients ayant des appareils à efficacité standard tels que les chauffe-eau à accumulation.

## 4.2 ÉVALUATION DE MARCHÉ

### 4.2.1 Méthodologie de l'évaluation de marché

L'évaluation de marché a été divisée en quatre volets. Le premier volet est une enquête quantitative qui fut réalisée à l'aide d'un sondage téléphonique auprès de clients de Gaz Métro utilisateurs de CEI installés entre 2007 et 2010 dans le cadre du programme PE113. Les trois autres volets comportaient des entrevues en profondeur réalisées auprès de différents groupes soit : les constructeurs de nouvelles habitations, les installateurs (entrepreneurs plombiers PCGM ou chauffagistes) et les distributeurs.

Le tableau suivant présente les quatre groupes consultés.

Tableau 7. Groupes consultés pour l'évaluation de marché

<b>Groupe</b>	<b>Utilisateurs</b>	<b>Constructeurs</b>	<b>Installateurs</b>	<b>Distributeurs</b>
<b>Échantillon</b>	n=150	n=6	n=7 (4 PCGM et 3 chauffagistes)	n=2
<b>Technique</b>	Sondage téléphonique	Entrevues en profondeur	Entrevues en profondeur	Entrevues en profondeur

### 4.2.2 Les participants

Pour faciliter la compréhension du lecteur, il est important de définir le terme « utilisateurs ». Dans le cas présent, un utilisateur désigne un client de Gaz Métro qui utilise un CEI. Un utilisateur peut être un participant de type direct ou indirect.

Le participant direct est un utilisateur du CEI qui a bénéficié lui-même du programme d'aide financière tandis que le participant indirect est un utilisateur du CEI qui a bénéficié indirectement du programme. Par exemple, un client qui a acheté une résidence dans laquelle un CEI était déjà installé est considéré comme participant indirect. L'aide financière a donc été versée à l'ancien propriétaire ou au constructeur.

La partie quantitative du questionnaire a été élaborée par le Bureau d'études Zariffa (BEZ) en collaboration avec Extract recherche marketing (ERM). La collecte de données fut réalisée par

la firme MBA recherche, un partenaire d'ERM, spécialisé en entrevues téléphoniques. Le questionnaire, d'une durée moyenne de dix minutes, a été prétesté auprès de 11 répondants. Une liste de 630 contacts (dont 91 participants directs et 539 participants indirects) a été fournie par Gaz Métro pour le sondage. Les résultats globaux ont été pondérés pour représenter la population d'origine.

Tableau 8. Répartition des participants directs et indirects

	N (Population)	n (Échantillon)	Marge d'erreur (19 fois sur 20)	Taux de réponse (calculé selon les normes de l'ARIM)
Participants directs	91	48	± 9,8 %	55 %
Participants indirects	539	102	± 8,8 %	72 %
<b>Totale</b>	<b>630</b>	<b>150</b>	<b>± 7,0 %</b>	<b>61 %</b>

**Note :** La grande majorité des participants sont « indirects » car ils ont participé au programme d'aide financière par l'intermédiaire de leurs constructeurs/installateurs.

Par ailleurs, tout au long du document, les résultats globaux sont présentés en pourcentage et ont été pondérés pour représenter la population d'origine. Le nombre de répondants est toujours présenté en nombre absolu.

#### 4.2.2.1 Profil des participants

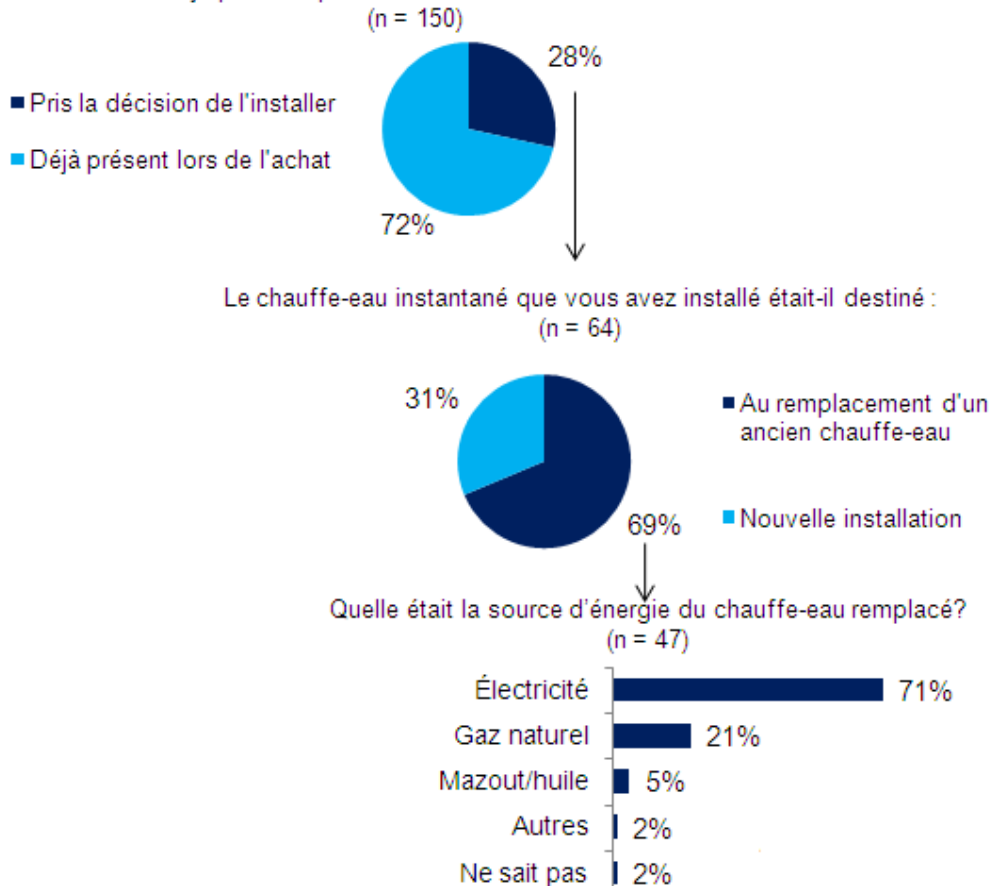
Parmi les participants interrogés, 48 % habitent dans un condo et 22 % dans une maison unifamiliale détachée. Les habitations où les CEI ont été installés comptent en moyenne 2,3 personnes.

#### 4.2.2.2 Contexte d'acquisition du CEI

La figure suivante illustre que 28 % des répondants ont pris la décision d'installer leur CEI dans leur habitation tandis que 72 % des répondants ont aménagé dans une habitation où cet appareil était déjà présent. Parmi les répondants qui ont pris la décision d'installer un CEI, 69 % d'entre eux l'ont fait pour remplacer leur ancien appareil. La majorité des appareils remplacés était des chauffe-eau électriques.

Figure 4. Contexte d'acquisition du chauffe-eau instantané

Avez-vous pris la décision d'installer le chauffe-eau instantané dans votre habitation ou était-il déjà présent quand vous avez acheté votre habitation?

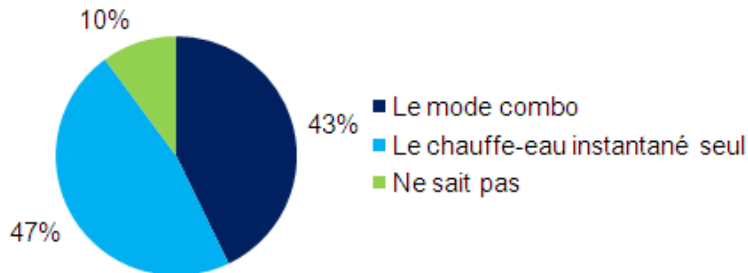


#### 4.2.2.3 Configuration du chauffe-eau instantané

La figure suivante montre que près de la moitié des répondants (47 %) possèdent un CEI seul et 43 % ont un CEI qui combine le chauffage de l'eau et de l'espace (combo).

Figure 5. Configuration du chauffe-eau instantané

De quelle configuration est votre chauffe-eau instantané...  
(n = 150)



#### 4.2.2.4 Niveau de satisfaction des participants envers le chauffe-eau instantané

En moyenne, les participants évaluent leur niveau de satisfaction à 7,9 sur 10 envers le CEI. Selon l'expert en évaluation, ceci correspond au niveau attendu de la part d'un programme d'efficacité énergétique.

#### 4.2.2.5 Avantages / raisons pour avoir opté pour un chauffe-eau instantané

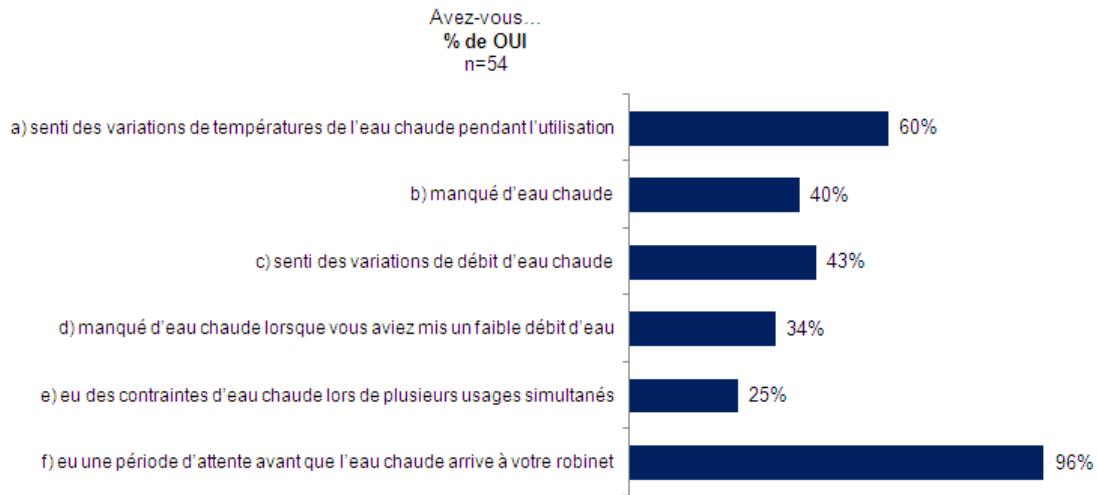
Selon les participants directs, les trois plus grands avantages du CEI sont :

- la constance de l'approvisionnement en eau chaude (32 %) ;
- l'espace occupé (30 %) ; et
- les économies monétaires (24 %).

#### 4.2.2.6 Inconfort lors de l'utilisation

La figure suivante montre que 36 % des répondants ont déjà subi un inconfort lors de l'utilisation de leur CEI. Parmi les types d'inconforts subis par les répondants, 96 % d'entre eux disent avoir déjà eu à attendre une certaine période de temps avant que l'eau ne devienne chaude alors que 60 % ont senti des variations de température de l'eau chaude pendant l'utilisation.

Figure 6. Inconfort lors de l'utilisation



Les deux principales raisons qui font en sorte qu'ils ne sont pas entièrement satisfaits de leur CEI sont principalement le délai avant d'avoir de l'eau chaude et la variation de la température.

Les résultats de la présente évaluation font ressortir à nouveau un manque d'information chez les utilisateurs finaux. Ce constat se dégage entre autres du sondage auprès des utilisateurs qui indique que le mot instantané porte à confusion ou crée des attentes difficiles à combler technologiquement, soit d'obtenir de l'eau chaude instantanément. De l'information, visant à faire comprendre aux utilisateurs que le mot « instantané » ne signifie pas que l'eau chaude arrive instantanément au robinet, serait ainsi appropriée. De plus, l'appellation « chauffe-eau instantané » pourrait même être remplacée par « chauffe-eau sans réservoir » comme cela a déjà été fait dans le marché anglophone nord-américain. À cet effet, le mot « instantaneous » a été remplacé par « tankless » dans les communications de nombreux fabricants, distributeurs d'énergie et associations.

#### 4.2.2.7 Prise de connaissance du programme par les participants

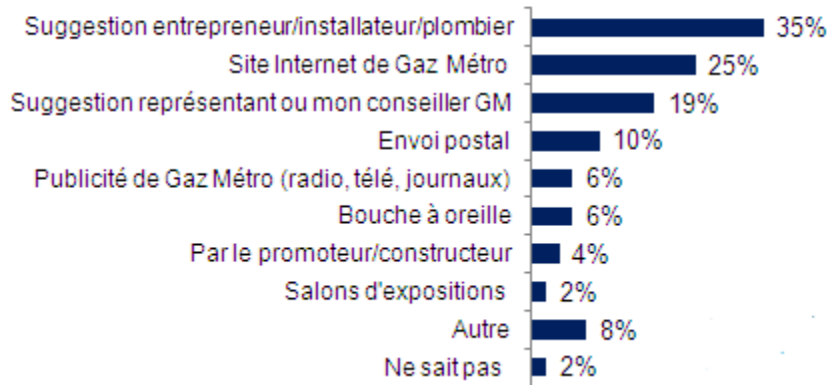
Les participants directs au programme ont pris connaissance de la possibilité d'obtenir l'aide financière par leur entrepreneur/installateur/plombier (35 %), le site Internet de Gaz Métro (25 %) ou par leur représentant des ventes ou leur conseiller Gaz Métro (19 %).

Figure 7. Façons dont les participants ont pris connaissance du programme

De quelle façon avez-vous pris connaissance de la possibilité de participer au programme d'aide financière de Gaz Métro pour les appareils à haute efficacité, notamment votre chauffe-eau instantané?

Base: participants directs  
(n = 48)

MENTIONS MULTIPLES\*



Ces résultats sont bien alignés avec la stratégie de mise en marché que s'est donnée Gaz Métro pour ce programme.

#### 4.2.2.8 Niveau de satisfaction des participants envers le programme

Le trois quarts des participants directs ont accordé une note de satisfaction entre 8 et 10 sur une échelle de 10 relié au programme d'aide financière de Gaz Métro. En moyenne, les participants directs ont accordé la note de 8,3 sur 10.

#### 4.2.2.9 Entretien du chauffe-eau instantané

Les résultats démontrent que 40 % des répondants savent qu'ils doivent effectuer un entretien régulier de leur CEI mais 77 % n'ont pas fait d'entretien de leur appareil depuis son installation. L'entretien minimal recommandé par le manufacturier est important afin d'assurer le bon fonctionnement du CEI et maintenir sa performance sur toute sa durée de vie.



### 4.2.3 Les constructeurs

#### 4.2.3.1 Méthodologie de l'étude auprès des constructeurs

Une étude qualitative auprès des constructeurs a été menée dans le but de recueillir leurs commentaires sur divers aspects du programme. Plusieurs aspects ont été mesurés, dont le profil d'installation, la prise de connaissance et la satisfaction du programme.

L'étude a été réalisée à l'aide d'une consultation téléphonique par entrevue en profondeur. Le guide d'entrevue, d'une durée moyenne de 20 minutes, a été élaboré par l'équipe d'évaluation. Le recrutement des entrevues a été fait de façon téléphonique à l'aide d'une liste de 33 constructeurs fournie par Gaz Métro. Six constructeurs sur trente-trois, soit 18 %, ont participé aux entrevues en profondeur. Ceux-ci représentent 31,4 % des installations de CEI faites par les constructeurs. Les entrevues ont été réalisées par ERM du 17 au 27 mai 2011.

Pour être admissibles, les répondants devaient être les responsables de la relation d'affaires avec Gaz Métro. De plus, les entreprises devaient avoir fait installer des CEI au gaz naturel dans leurs nouvelles constructions. Parmi la liste fournie par Gaz Métro, la priorité était donnée aux constructeurs ayant fait installer le plus grand nombre de CEI.

#### 4.2.3.2 Profil d'installation des chauffe-eau instantanés

Trois constructeurs avaient fait installer uniquement des CEI en mode combo, deux avaient fait installer uniquement des CEI seuls et un constructeur avait fait installer les deux types de configurations au cours des trois dernières années. Globalement, une plus grande proportion a été installée en mode combo.

#### 4.2.3.3 Prise de connaissance du programme

Tous les constructeurs contactés ont pris connaissance de la possibilité de participer au programme d'aide financière de Gaz Métro pour les CEI par leur représentant de Gaz Métro.

#### 4.2.3.4 Niveau de satisfaction des constructeurs envers le programme

Les constructeurs ont accordé en moyenne la note de 7,1 sur 10 concernant leur niveau de satisfaction envers le programme d'aide financière pour les CEI.

Figure 8. Satisfaction envers le programme



#### 4.2.3.5 Raisons d'insatisfaction

Les raisons données par les constructeurs ayant accordé une note inférieure à 8 sur 10 au programme d'aide financière sont les suivantes :

- L'appareil revient plus cher qu'un chauffe-eau à l'électricité (2 mentions) ;
- Les documents à remplir sont abondants (2 mentions) ; et
- Le temps d'attente avant de recevoir le chèque de subvention était long (1 mention).

Le niveau de satisfaction légèrement inférieur s'explique en partie par des aspects qui ne sont pas en lien avec le programme d'efficacité énergétique. Par exemple, l'un d'eux provient du choix de la source d'énergie mentionné par deux constructeurs sur six.

#### 4.2.4 Les installateurs

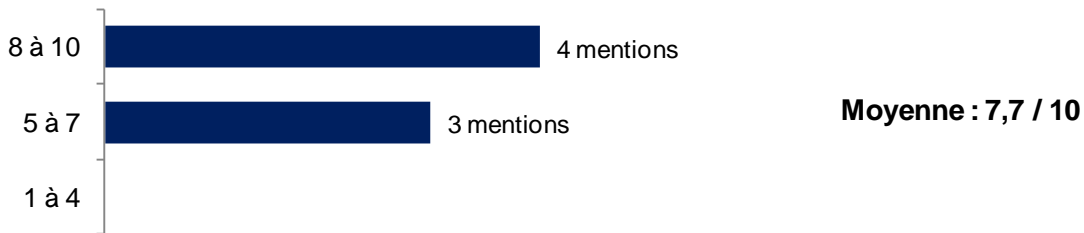
##### 4.2.4.1 Méthodologie de l'étude auprès des installateurs

Une étude qualitative auprès de sept installateurs a été réalisée à l'aide d'une consultation téléphonique par entrevue en profondeur. Le guide d'entrevue, d'une durée moyenne de 20 minutes, a été élaboré par l'équipe d'évaluation. Le recrutement des entrevues a été fait de façon téléphonique à partir d'une liste de 18 installateurs fournie par Gaz Métro. Sept installateurs sur dix-huit ont participé aux entrevues en profondeur dont trois entrepreneurs plombiers PCGM, trois chauffagistes et un entrepreneur plombier PCGM/chauffagiste. Ceux-ci représentent 83,7 % des installations de CEI faites par les installateurs PCGM. Les entrevues ont été réalisées par ERM du 17 au 30 mai 2011.

##### 4.2.4.2 Niveau de satisfaction des installateurs envers le programme

La figure suivante montre que les installateurs ont accordé en moyenne la note de 7,7 sur 10 concernant leur niveau de satisfaction envers le programme d'aide financière pour les CEI.

Figure 9. Niveau de satisfaction des installateurs envers le programme



#### 4.2.4.3 Avantages des chauffe-eau instantanés

Les installateurs perçoivent l'économie d'espace et l'efficacité énergétique comme étant les principales raisons d'opter pour un CEI comparativement à un CEA. Les éléments suivants ont aussi été mentionnés :

- Économie d'espace (5) ;
- Efficacité énergétique (4) ;
- Coût d'énergie (3) ;
- Subventions (1) ;
- Prix d'acquisition (1) ; et
- Prix global (acquisition et installation) (1).

#### 4.2.4.4 Raisons d'insatisfaction envers les chauffe-eau instantanés

Les entrevues en profondeur ont permis de constater que quatre des sept installateurs n'ont jamais reçu de plaintes des utilisateurs de CEI depuis leurs installations. Une plainte était liée à un problème de brûleur et a été rapidement réglée par le plombier. Par ailleurs, deux installateurs ont eu des mauvaises expériences avec des CEI installés. Pour un installateur, il s'agissait d'un équipement défectueux qui a été rapidement remplacé. Pour l'autre, il s'agissait de problèmes liés à l'utilisation excessive faite par le consommateur qui utilisait plusieurs appareils utilisant de l'eau chaude en simultané.

Un installateur a mentionné ne pas recevoir de plaintes, mais que depuis trois ans il a reçu trois à quatre appels liés à une trop grande demande en eau chaude de la part des clients. Ce dernier a mentionné qu'une simple explication est souvent suffisante pour corriger la situation.

En résumé, la grande majorité des commentaires reçus par les installateurs est liée à des problèmes techniques rapidement réglés ou à de mauvaises utilisations faites par certains clients que l'on attribue à un manque de connaissance ou d'information sur les caractéristiques des CEI.

#### 4.2.5 Les distributeurs

##### 4.2.5.1 Méthodologie de l'étude auprès des distributeurs

Une étude qualitative auprès des distributeurs a été réalisée à l'aide de deux entrevues en face à face dans les bureaux des distributeurs. Le guide d'entrevue, d'une durée moyenne de 60 minutes, a été élaboré par l'équipe d'évaluation. Le recrutement des entrevues a été réalisé de façon téléphonique à partir d'une liste de distributeur fournie par Gaz Métro. Les entrevues ont été réalisées par ERM du 17 au 30 mai 2011. Pour être admissibles, les répondants devaient être les responsables de la relation d'affaires avec Gaz Métro et être en mesure de répondre à des questions techniques et sur les ventes.

##### 4.2.5.2 Ventes des chauffe-eau instantanés

Les deux distributeurs déclarent que les ventes de CEI ont connu une grande progression depuis 2007. De plus, ils mentionnent que le programme d'aide financière de Gaz Métro influence leurs ventes de CEI. Ce constat s'aligne bien avec la diminution de surcoût observée pour ce type d'appareil.

##### 4.2.5.3 Niveau de satisfaction des distributeurs envers le programme

Les distributeurs ont accordé des notes de 5 et 7 sur 10 concernant le niveau de satisfaction envers le programme d'aide financière pour les CEI. Les raisons données pour avoir accordé une note inférieure à 8 sur 10 au programme d'aide financière sont les suivantes:

- La subvention pourrait être plus grande (2 mentions) ; et
- Le programme est peu connu (1 mention).

##### 4.2.5.4 Obstacles à la pénétration

Selon les distributeurs, il peut y avoir différents obstacles à la pénétration du marché des CEI :

- Les limites de l'appareil reliées à de grandes utilisations ;

- La différence de prix avec le chauffe-eau standard ; et
- Les problèmes techniques des appareils en lien avec les mauvaises installations. Il faut donc donner beaucoup de formation. Lorsque bien installés, les appareils ont toutefois démontré qu'ils sont fiables.

Les commentaires recueillis auprès des distributeurs démontrent clairement le besoin d'instaurer un programme de formation plus complet, visant prioritairement les installateurs, mieux adapté aux réalités techniques du CEI.

La dernière évaluation de ce programme faisait mention du manque de formation pour les installateurs. Les distributeurs d'appareils offrent maintenant des séances de formation spécifiques sur les CEI. Toutefois, le nombre d'installateurs ayant à ce jour participé à ces formations demeure relativement faible. Gaz Métro pourrait ainsi envisager des actions visant à promouvoir et à encourager la participation à ces formations. Gaz Métro pourrait également évaluer la possibilité d'améliorer et de bonifier, de concert avec les distributeurs, les formations actuellement offertes.

#### 4.2.6 Tableau synthèse de l'étude de marché

Tableau 9. Tableau synthèse de l'étude de marché

	<b>Utilisateurs (n=150)</b>	<b>Constructeurs (n=6)</b>	<b>Installateurs (n=7)</b>	<b>Distributeurs (n=2)</b>
<b>Niveau de satisfaction envers le CEI</b>	Moyenne de 7,9/10	N/A	N/A	N/A
<b>Niveau de satisfaction du programme d'aide financière</b>	Moyenne de 8,3/10	Moyenne de 7,1/10	Moyenne de 7,7/10	Moyenne de 6,0/10
<b>Avantages / raisons pour avoir opté pour un CEI</b>	<p>Constance de l'approvisionnement en eau chaude (32 %)</p> <p>Espace occupé (30 %)</p> <p>Économies monétaires (24 %)</p>	<p>Économie d'espace (4 mentions)</p>	<p>Économie d'espace (5 mentions)</p> <p>Efficacité énergétique (4 mentions)</p>	<p>Économie d'espace avant tout</p> <p>Efficacité énergétique</p>
<b>Raisons d'insatisfaction</b>	<p>La période d'attente avant de recevoir de l'eau chaude est le plus grand irritant (96 %)</p>	<p>Peu de plaintes. Souvent reliées au temps avant d'avoir de l'eau chaude ou à des bris.</p>	<p>3 installateurs ont eu des commentaires liés à des problèmes techniques rapidement réglés ou à de mauvaises utilisations.</p>	<p>Les distributeurs reçoivent peu ou presque plus de plaintes.</p>

#### 4.2.7 Conclusions de l'évaluation du marché

##### **Niveau acceptable de la satisfaction des utilisateurs**

L'évaluation de marché a permis de confirmer que les niveaux de satisfaction des utilisateurs envers le CEI ainsi que le programme d'aide financière correspondent au niveau attendu de la part d'un programme d'efficacité énergétique.

##### **Les types d'inconfort mentionnés par les utilisateurs sont également mentionnés par les autres groupes**

Parmi les types d'inconfort subi par les utilisateurs, 96 % d'entre eux disent avoir déjà eu à attendre une certaine période de temps avant que l'eau devienne chaude, 60 % ont senti des variations de température de l'eau chaude pendant l'utilisation. Ces constats ont également été mentionnés par les constructeurs, les installateurs et les distributeurs. En effet, la majorité des constructeurs ont reçu peu ou pas du tout de plaintes sur les CEI installés. Les rares plaintes des utilisateurs des CEI concernent l'attente nécessaire avant de recevoir de l'eau chaude.

##### **L'appellation « instantané » porte à confusion**

Les résultats de la présente évaluation font ressortir un manque d'information chez les utilisateurs finaux. Ce constat se dégage entre autres du sondage auprès des utilisateurs qui indique que le mot instantané porte à confusion ou crée des attentes difficiles à combler technologiquement, soit d'obtenir de l'eau chaude instantanément. De l'information visant à faire comprendre aux utilisateurs que le mot « instantané » ne signifie pas que l'eau chaude arrive instantanément au robinet, serait ainsi appropriée. De plus, l'appellation « chauffe-eau instantané » pourrait même être remplacée par « chauffe-eau sans réservoir ».

##### **L'entretien des équipements n'est pas une pratique très répandue**

Une majorité d'utilisateurs n'est pas informée que leur CEI nécessite un entretien régulier. De plus, une très forte proportion des utilisateurs, soit 77 %, disent ne pas avoir réalisé ou planifié d'entretien régulier de leur appareil depuis l'installation.

## **La majorité des commentaires liés à des problèmes techniques**

La majorité des problématiques soulevées par les installateurs et les distributeurs sont associées à des problèmes techniques rapidement réglés. Ces problèmes sont en lien avec de mauvaises installations qui démontre un besoin additionnel de formation.

### **4.3 ÉVALUATION DE L'IMPACT ÉNERGÉTIQUE**

L'évaluation de l'impact énergétique a pour objectif de déterminer l'impact du programme en termes d'économie de gaz naturel pour la période relative à l'évaluation. L'impact énergétique inclut l'évaluation des économies brutes réalisées par la participation au programme et l'évaluation des économies nettes qui peuvent être imputées au programme. Les résultats de cette évaluation permettront de réviser, s'il y a lieu, les paramètres du cas type afin de mieux refléter la situation actuelle.

#### **4.3.1 Méthodes d'évaluation des économies d'énergie**

Tel que représenté par la figure 1, trois méthodes différentes ont été explorées par l'équipe d'évaluation dans le but d'évaluer l'impact énergétique du programme, soit :

- une analyse de facturation ;
- une recherche secondaire ; et
- un algorithme de calcul.

##### **4.3.1.1 L'analyse de facturation**

Deux méthodes d'analyse de facturation ont été explorées au cours de cet exercice d'évaluation.

##### **La série chronologique :**

La série chronologique compare la consommation énergétique d'un participant avant l'installation d'une mesure d'efficacité énergétique avec la consommation énergétique du même



participant après l'installation de la mesure. Ceci présuppose que rien n'a changé dans l'empreinte énergétique de ce participant, à l'exception de la nouvelle mesure durant les périodes analysées.

Or, pour le PE113, on se bute à deux problématiques importantes. La première consiste au fait que la base de données du programme comprend, pour la très grande majorité des cas (89 %), des données relatives à des habitations neuves. En d'autres termes, il n'y a pas de consommation de référence avec laquelle comparer la consommation du client après l'installation du CEI.

Pour les autres participants qui demeurent dans une habitation existante (11 %), selon les résultats du sondage, la majorité d'entre eux (71 %) ont remplacé un chauffe-eau électrique et seulement 21 % ont remplacé un chauffe-eau à gaz naturel. Là encore, le nombre est insuffisant pour faire une analyse de facturation et la base de comparaison n'est pas disponible.

En définitive, sur 739 participants, un potentiel maximum de seulement 17 participants<sup>5</sup> pourrait faire l'objet d'une analyse de facturation en série chronologique, ce qui est nettement insuffisant pour obtenir des résultats statistiquement significatifs ou encore pour toute analyse de convergence avec une autre méthode.

### **La coupe transversale :**

La coupe transversale compare la consommation énergétique d'un participant avec celle d'un témoin qui a le même profil que le participant, à l'exception de la nouvelle mesure implantée, soit le CEI.

Des deux méthodes d'analyse de facturation, la coupe transversale est de loin la plus complexe et la moins utilisée par les évaluateurs. Le pairage avec des non-participants qui ont le même profil est extrêmement difficile et chaque variable discriminatoire ajoutée comme filtre diminue de façon exponentielle la taille du groupe à analyser. Par ailleurs, les banques de données du distributeur ne contiennent pas assez d'information sur leur clientèle, qu'elle soit récente ou ancienne, pour pouvoir identifier des clients témoins.

---

<sup>5</sup> (739\*11%\*21%=17)

De plus, l'analyse de facturation par coupe transversale nécessite que l'on isole la consommation annuelle associée à l'eau chaude seulement et ce, pour chacun des clients inclus dans l'analyse. Or, les consommations dites de base, selon la définition de Gaz Métro, sont issues de calculs qui visent à estimer la consommation de gaz naturel qui n'est pas liée au chauffage de l'espace. Cette estimation peut représenter la consommation de gaz naturel d'une série d'appareils fonctionnant durant les périodes d'été (appelés les périphériques), en plus du chauffage de l'eau. Ces volumes estimés ne représentent donc pas nécessairement uniquement la consommation d'eau chaude. Sachant que l'information sur les périphériques n'est pas disponible dans la banque de données de Gaz Métro et que, selon le sondage effectué auprès des utilisateurs, au moins 75 % des répondants en possèdent au moins 1, l'imprécision d'une analyse par coupe transversale est augmentée. Par ailleurs, le nombre d'occupants du logement, soit la donnée la plus corrélée avec la consommation d'eau chaude, n'est pas disponible dans la banque de données du distributeur.

Donc, pour réaliser une analyse de facturation en coupe transversale, il faudrait effectuer un recensement auprès de tous les participants du programme (et non pas seulement un échantillon) pour connaître s'ils ont des périphériques, la nature de ceux-ci et leur utilisation afin de pouvoir isoler la consommation d'eau chaude. Il faudrait également réaliser un recensement similaire auprès de non-participants ayant des consommations de base similaires à celles des participants pour connaître la nature de leurs équipements fonctionnant au gaz naturel durant la période d'été ainsi que le nombre d'occupants.

Ces contraintes démontrent que l'analyse de facturation, autant par la méthode de la série chronologique que par la méthode de la coupe transversale, n'est pas une méthode appropriée pour évaluer l'impact énergétique du programme.

Selon les experts consultés, pour qu'une analyse de facturation soit valable, elle doit avoir un niveau de rigueur qui lui confère une précision statistiquement acceptable, soit une marge d'erreur maximale de  $\pm 10\%$  pour un intervalle de confiance de 90 %. Or, pour le PE113, quelque soit la méthode envisagée, la coupe transversale ou la série chronologique, les données disponibles sur les équipements au gaz naturel en place chez les clients (participants ou non-participants) ne permettent pas de les appliquer de façon adéquate et rigoureuse.

#### 4.3.1.2 Résultat de recherche secondaire

La recherche secondaire a permis d'avoir accès à une étude récente (Bohac, Schoenbauer, & Hewett, 2010), d'envergure et basée sur du mesurage « *in situ* » de 24 appareils dans 10 résidences. Elle présente également les faits saillants de nombreux programmes et études d'évaluation sur le sujet.

##### **Faits saillants et sujets d'intérêt de la recherche secondaire effectuée dans cette étude.**

- Aux États-Unis, tout comme au Canada, le potentiel d'économies d'énergie relié à la consommation d'eau chaude est très important puisque cet usage final est le second en importance (24 %) après le chauffage des locaux. De plus, il représente l'usage le moins efficace avec un FÉ de moins de 60 % pour un chauffe-eau standard de 40 gallons. Le FÉ d'un CEI standard (CEIS) oscille entre 78 % et 85 % alors que les CEI à condensation (CEIC) affichent un FÉ qui oscille entre 91 % et 96 %.
- Différentes sources estiment que les économies générées par les CEI varient entre 20 % et 50 % par rapport aux chauffe-eau avec réservoir. Ces économies proviennent du fait que le CEI n'a pas de réservoir et donc pas de pertes en attente alors que 92 % du temps d'une journée, l'eau chaude n'est pas sollicitée. Elles proviennent également, dans une moindre proportion, de l'absence de pilote.
- Malgré ce potentiel, le taux de pénétration des CEI aux États-Unis est relativement faible soit de 5 %. Toutefois, cette proportion est beaucoup plus élevée que toutes les prévisions de marché.
- Les coûts incrémentaux des CEI varient considérablement d'une étude à l'autre sans offrir d'explication sur ces écarts. Il devient alors difficile de se prononcer sur la rentabilité associée à ces appareils. Par ailleurs, il est clair que l'installation des CEI en mode « remplacement » est plus dispendieuse que celle observée en nouvelle construction.
- Il semble y avoir une convergence de résultats de plusieurs études de mesurage autant aux États-Unis (Bohac, Schoenbauer, & Hewett, 2010) qu'au Canada, dont une en Ontario (Thomas, Hayden, Ghiricociu, Cane, & Gagnon, 2011), à l'effet que les efficacités réelles ou en mode « *in situ* » sont significativement inférieures aux FÉ résultant des tests en laboratoire du DOE ou CSA. La principale raison réside dans le fait que les consommations d'eau chaude journalières ont considérablement diminué au

cours des dernières années (155 l/j mesuré dans cette étude) et sont aujourd'hui nettement inférieures à ce qui est considéré par le DOE et CSA pour établir le FÉ, soit 243,4 litres par jour. Cette diminution d'efficacité est évidemment beaucoup plus importante pour les chauffe-eau à accumulation que pour les CEI, étant donné l'effet des pertes en attente.

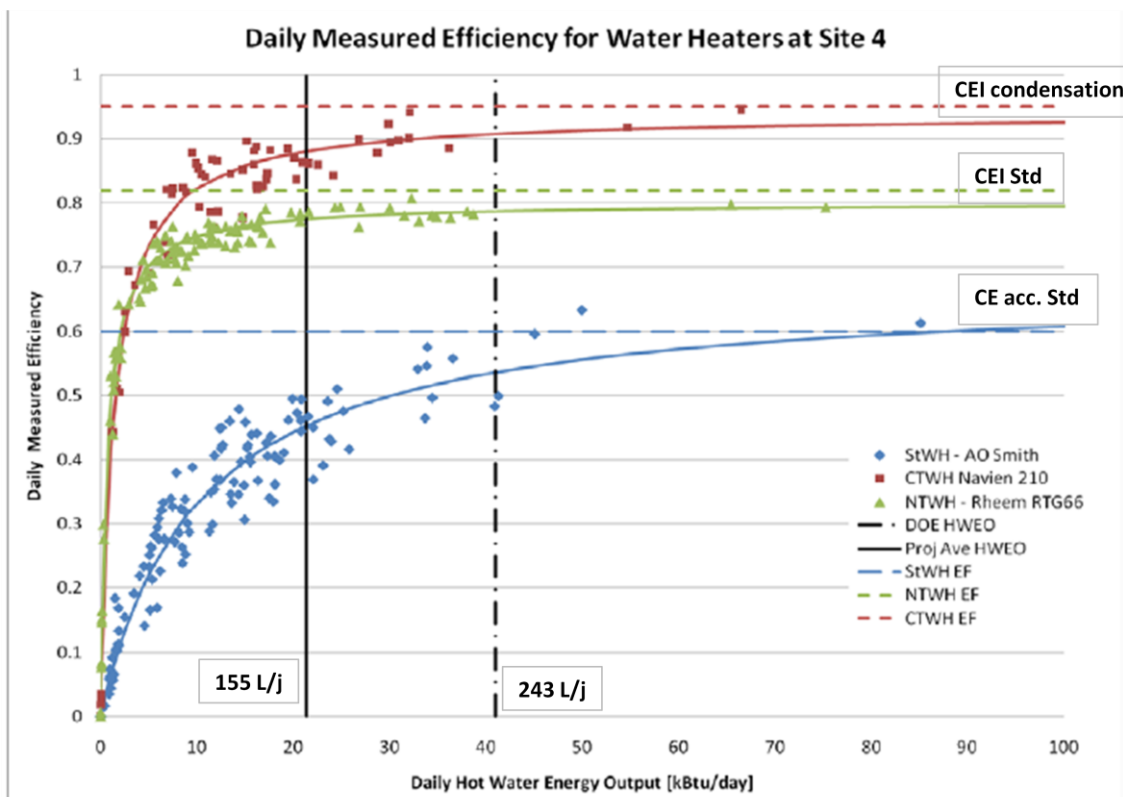
- Il existe deux grandes catégories d'utilisateurs de CEI. La majorité se retrouve dans la première catégorie qui est composée d'usagers individuels ou de familles sensibilisées aux vertus de l'économie d'énergie et des édifices verts ou les familles qui ont besoin d'eau chaude de façon continue. La seconde catégorie représente les utilisateurs qui veulent sauver de l'espace ou pour des résidences secondaires.
- Même s'il n'y a pas de consensus sur la durée de vie utile des CEI, les études consultées utilisent 13 ans pour un chauffe-eau à réservoir et 20 ans pour les CEI. Rappelons que le cas type du PE113 utilise une durée de vie de 15 ans depuis le lancement du programme.
- Les sondages auprès d'utilisateurs s'adressaient principalement à des projets de remplacement et non à des constructions neuves, ce qui permet de poser des questions de comparaison aux CEA. Ceci n'est malheureusement pas le cas du PE113 où la majorité des cas proviennent de la nouvelle construction.
- L'étude a recensé 29 programmes aux États-Unis et deux au Canada (incluant le PE113) qui offrent des aides financières variant entre 100 \$ et 500 \$ avec une médiane de 200 \$ par appareil. Les critères d'admissibilité sont similaires à ceux du PE113.
- On note que la plupart des programmes offrent de la formation aux installateurs avec l'aide ou non des distributeurs. Ces programmes offrent également de l'éducation aux utilisateurs.
- Les gestionnaires de ces programmes utilisent des indicateurs de performance pour mesurer le succès de leurs programmes, tels que le nombre de subventions, le nombre d'entrepreneurs et de manufacturiers partenaires, l'accroissement de l'intérêt de leurs clients envers les CEI, etc. La plupart de ces gestionnaires estiment que leur programme est rentable, mais aimeraient quand même connaître quelles sont les économies réelles de cette technologie alors que la plupart d'entre eux utilisent des algorithmes d'ingénierie et non des données de mesurage en temps réel.

## La méthodologie et les principaux résultats de l'étude

- Vingt-quatre chauffe-eau ont été mesurés dans dix résidences représentatives du Minnesota.
- Huit chauffe-eau standards semblables d'une capacité de 40 gallons avec un FE de 0,60 ont servi de base de référence.
- Neuf CEI standards (CEIS) de cinq marques différentes ont été installés.
- Sept CEI à condensation (CEIC) ont été installés.
- Chaque maison fut équipée de deux compteurs, un compteur pour la consommation totale de gaz naturel de la maison et un second compteur installé sur le chauffe-eau.
- Les données ont été recueillies entre les mois de décembre 2008 et juin 2010.
- Chaque chauffe-eau a été mesuré durant une moyenne de 150 jours, incluant des périodes représentatives des variations saisonnières. Dans chaque maison, une moyenne de 363 jours de données de mesurage a été recueillie pour les différents appareils.
- Chaque site alternait l'usage d'un chauffe-eau chaque mois (« alternative mode test procedure »). Des valves étaient installées dans chaque site de sorte que le gaz naturel et l'eau ne pouvaient alimenter qu'un chauffe-eau à la fois. Cette méthode permettait de recueillir des données pour chaque type de chauffe-eau dans des conditions similaires de température d'entrée d'eau froide, des conditions climatiques et avec des comportements d'usages saisonniers similaires.
- Des données sur les conditions d'utilisation de l'eau chaude ont été recueillies à chaque site, telles que le nombre d'occupants, le nombre de salles de bains, le nombre de douches et de baignoires et l'existence d'un lave-vaisselle.
- La consommation d'eau chaude moyenne des participants à l'étude est de 155 l/j et le nombre d'occupants moyen est de 2,7 occupants par résidence.
- Les efficacités mesurées pour les CEIS sont en moyenne inférieures de 10 % par rapport à leurs FÉ, alors que les efficacités des chauffe-eau à accumulation sont inférieures de 19 % par rapport à leurs FÉ. Ces résultats ont donc pour effet

d'augmenter l'écart d'efficacité entre les CEI et les chauffe-eau à accumulation et par conséquent, le pourcentage d'économies associées au CEIS. La figure 10 est tirée de l'étude de Bohac, Schoenbauer & Hewett (2010) et présente l'efficacité mesurée pour chacun des types de chauffe-eau en fonction de la consommation d'eau chaude journalière pour un site. Cette figure illustre bien l'effet d'une diminution de la consommation d'eau chaude sur l'efficacité.

Figure 10. Courbes d'efficacité mesurées sur site en fonction de la consommation d'eau chaude pour différents types de chauffe-eau.



Source : (Bohac, Schoenbauer, & Hewett, 2010)

- La moyenne des économies générées par les CEIS par rapport aux chauffe-eau standards à accumulation fut de l'ordre de 36 % dans le cadre de ce projet de mesurage

sur site. Ce pourcentage d'économies est plus élevé que celui obtenu si on se base seulement sur les FÉ affichés pour ces mêmes CEIS soit 28 %.

#### 4.3.1.3 Algorithme de calcul

La recherche secondaire a permis de faire ressortir que plus le volume d'eau chaude consommée diminue, plus le pourcentage d'économies associées au CEI augmente. Dans un récent projet de mesurage sur site (Bohac, Schoenbauer, & Hewett, 2010), des économies moyennes de 36 % ont été constatées pour une consommation moyenne d'eau chaude de 155 l/j. Cette donnée représente une indication récente et fiable du pourcentage d'économies qui peut être attribué aux CEI en comparaison avec des chauffe-eau à accumulation standard.

Nonobstant les résultats obtenus en recherche secondaire, il importe de valider si la consommation moyenne d'eau chaude des participants au programme est comparable à celle de l'étude présentée. La consommation de gaz naturel associée à la base de référence, soit un chauffe-eau à accumulation, doit également être établie de façon à pouvoir ensuite y appliquer le pourcentage d'économies adéquat.

Pour parvenir à calculer les économies de gaz naturel brutes attribuables au programme, une méthodologie basée sur un algorithme d'ingénierie a été élaborée. Cet algorithme a été calibré en fonction d'une série de données provenant autant du profil des participants au programme que d'une recherche secondaire appropriée. La formule est basée sur le calcul du nombre de BTU nécessaires pour chauffer une même quantité d'eau selon des niveaux d'efficacité énergétique différents. La section suivante décrit donc de façon détaillée la méthodologie employée.

$$\mathbf{CCEA\ BTU/an = (\Delta T * BTU\ l^{1^{\circ}C} * CIj * 365)}$$

*FÉ<sub>ajusté</sub>*

$$\mathbf{CCEA\ m^3/an = \underline{CCEA\ BTU/an}}$$

**35 911**

Où

$CCEA \text{ BTU/an} =$  représente la consommation du chauffe-eau à accumulation exprimée en BTU par an.

$\Delta T =$  représente la moyenne annuelle de l'écart de température entre l'eau d'entrée de l'aqueduc et la température de l'eau de sortie du chauffe-eau.

Température d'entrée = 11,4 °C

Température de sortie = 60,0 °C

$\Delta T = 48.6 \text{ °C}$

$\text{BTU } 1^{\circ}\text{C} =$  représente la quantité de BTU nécessaire pour rehausser la température d'un litre d'eau de 1°C

$\text{BTU } 1^{\circ}\text{C} = 3,97 \text{ BTU}$

$Clj =$  représente la consommation journalière d'eau chaude pour les ménages participant au programme  $Clj = 134,9$  litres par jour.

$F\acute{E}_{\text{ajusté}} =$  représente le niveau d'efficacité énergétique annuel du CCEA.

$F\acute{E}_{\text{ajusté}} = 47 \%$

Pour convertir le tout en mètres cubes, la consommation en BTU est divisée par la constante 35 911.

Le résultat de cette formule résulte en une consommation de **562,12 m<sup>3</sup>/an** pour les chauffe-eau à accumulation qui représentent la base de référence.

Pour les CEI, la formule est la même à l'exception du  $F\acute{E}_{\text{ajusté}}$  qui est de 74 %. La consommation obtenue est réduite à **358 m<sup>3</sup>/an** pour les CEI, soit une économie de 203 m<sup>3</sup>/an ou 36 % par rapport aux chauffe-eau à accumulation.



## **Sources et ajustements des différentes variables de l'algorithme.**

- **L'écart de températures de l'eau : 48,6 °C**

La température d'entrée de l'eau de l'aqueduc municipal provient de données de la Ville de Montréal. Selon un historique de mesurage de cinq années, une moyenne annuelle de 11,4 °C a été obtenue. La température de sortie de l'eau est la température de consigne des chauffe-eau au gaz naturel selon le *Code de plomberie du Québec* (CNRC, 2009), soit 60 °C. Il en résulte un écart de 48,6 °C entre la température d'entrée de l'eau et la température de sortie.

- **Les BTU nécessaires pour hausser la température de l'eau : 3,78 BTU**

Il faut 14,99 BTU pour augmenter la température d'un gallon US de 1 °C. Pour un litre d'eau, on divise cette quantité de BTU par 3,78, soit le nombre de litres par gallon US.

- **La consommation journalière : 134 litres /jour**

Les FÉ établis par CSA et le DOE sont basés, depuis fort longtemps, sur une consommation moyenne journalière de 243,4 litres par jour. Or, deux études récentes et basées sur du mesurage démontrent que cette consommation a diminué de façon importante au cours des 17 à 20 dernières années.

Une étude canadienne (Thomas, Hayden, Ghircociu, Cane, & Gagnon, 2011) indique une consommation de 186 l/j pour une moyenne de 3,1 occupants par ménage alors qu'une étude américaine (Bohac, Schoenbauer, & Hewett, 2010) indique une consommation de 155 l/j pour une moyenne de 2,7 occupants.

Cette réduction de consommation n'est pas surprenante. En effet, au cours des dernières années, plusieurs facteurs expliquent cette baisse dont :

- les nombreux programmes de réduction de la consommation d'eau chaude tels que les pommes de douche à débit réduit et les réducteurs de débit ;
- selon les statistiques canadiennes (Statistique Canada, 2009) et québécoises (Institut de la statistique du Québec, 2009), la taille des ménages est de plus en plus petite et le nombre de personnes vivant seule est de plus en plus grand ;

- des appareils tels que les laveuses à chargement frontal qui utilisent beaucoup moins d'eau chaude que les laveuses traditionnelles ; et
- le lavage à l'eau froide est un comportement très répandu parmi les ménages québécois.

La taille moyenne des ménages participant au programme PE113 a été établie grâce au sondage téléphonique auprès des participants, à 2,3 personnes (la moyenne provinciale est également de 2,3 (Institut de la statistique du Québec, 2009)).

Afin d'établir la consommation moyenne journalière des familles participant au programme PE113, nous avons utilisé les données de consommation des deux études ajustées en fonction du nombre de personnes chez les participants. Le résultat nous donne une consommation moyenne de 134,9 litres par jour d'eau chaude.

**Tableau 10. Consommation moyenne d'eau chaude**

	<b>Consommation journalière (l/j)</b>	<b>Nombre d'occupants</b>	<b>Consommation journalière (per capita) (l/j)</b>
<b>Étude américaine</b> (Bohac, Schoenbauer, & Hewett, 2010)	155,0	2,7	57,4
<b>Étude canadienne</b> (Thomas, Hayden, Ghircociu, Cane, & Gagnon, 2011)	185,6	3,1	59,9
<b>Moyenne</b>	170,3	2,9	<b>58,6</b>
<b>PE 113</b>	<b>134,9</b>	2,3	58,6

- **Les niveaux d'efficacité énergétique des appareils ( $F\acute{E}_{\text{ajusté}}$ ) : 47 % et 74 %**

La banque de données de Gaz Métro nous indique que la moyenne des  $F\acute{E}$  des chauffe-eau à accumulation (CEA), établis selon les normes de CSA et du DOE, est de 58 % et celle des CEI de 82 %. Toutefois, l'étude américaine (Bohac, Schoenbauer, & Hewett, 2010) présentée dans la section « recherche secondaire » du présent rapport arrive à la conclusion que les niveaux d'efficacité énergétique réels des deux types d'appareils sont réduits compte tenu de la diminution de la consommation d'eau chaude journalière. L'étude révèle une réduction de 10 % pour les CEI et une réduction de 19 % pour les CEA par rapport à leur  $F\acute{E}$  pour une consommation d'eau chaude de 155 l/j. Ceci a donc pour effet d'augmenter l'écart d'efficacité entre les CEI et les CEA et par conséquent, le pourcentage d'économies associées au CEI.

Il est démontré que plus le volume d'eau chaude consommée diminue, plus le pourcentage d'économies associées au CEI augmente. Étant donné que la consommation journalière d'eau chaude des participants au PE113, évaluée à 134,9 l/j, est inférieure à celle de l'étude américaine, on pourrait alors en déduire que le pourcentage d'économies associées au PE113 est encore plus élevé que celui démontré dans cette étude. Cependant, puisqu'il est difficile d'évaluer précisément cette augmentation, les effets mesurés dans l'étude américaine (-10 % et -19 %) ont été employés dans l'algorithme afin d'ajuster les niveaux d'efficacité des CEI et CEA.

Conséquemment, l'application de ces effets ramène le niveau d'efficacité énergétique des CEA à 47 % au lieu de 58 % et celui des CEI à 74 % au lieu de 82 %. Nous avons donc utilisé ces niveaux d'efficacité énergétique ( $F\acute{E}_{\text{ajusté}}$ ) dans l'algorithme d'ingénierie.

#### 4.3.2 Résultat du calcul des économies brutes

Le tableau qui suit présente l'ensemble des données utilisées dans l'algorithme de calcul ainsi que le résultat obtenu.

Figure 11. Algorithme de calcul des économies brutes

T d'entrée	11,4 °C	52,52 F
T de sortie	60,0 °C	140 F
Écart T	48,6 °C	87,48 F

**Consommation de la base de référence**

Chaleur spécifique de l'eau	14,99 Btu/gal.US*1C	
BTU/gal US pour écart T (à 100%)	729 Btu/gal.US	58% FÉ
BTU/gal US pour écart T (à 47%)	1 551 Btu/gal.US	47% FÉ ajusté (= FÉ*0,81)
BTU/Litre	410 BTU/l	
Consommation eau chaude (l/j)	134,9 l/j	
BTU par jour	55 341 BTU/j	
BTU par an	20 199 374 BTU/an	3,78 L/Gal US
Conversion BTU en m3	562 m3/an	35911 Btu/m3

**Consommation de la haute efficacité**

BTU/gal US pour écart T (à 74%)	990 Btu/gal.US	82% FÉ
BTU/Litre	262 BTU/l	74% FÉ ajusté (= FÉ*0,90)
Consommation eau chaude (l/j)	134,9 l/j	
BTU par jour	35 337 BTU/j	
BTU par an	12 897 949 BTU/an	
Conversion BTU en m3	359 m3/an	

**Économies**

Écart (économies)	203 m3/an
Proportion	36%

Les économies unitaires brutes attribuables au programme PE113 sur la base du calcul défini à partir de l'algorithme d'ingénierie sont donc de **203 m<sup>3</sup>/an**. Ces économies de gaz naturel représentent 36 % par rapport à la consommation de la base de référence.

En multipliant ces économies unitaires par 851, soit le nombre de participants réels pour la période évaluée, des économies brutes totales de 172 753 m<sup>3</sup> sont obtenues.

#### 4.3.3 Effets croisés

L'équipe d'évaluation s'est questionnée à savoir s'il pouvait y avoir présence d'effets croisés pouvant affecter les économies d'énergie attribuables au programme. De nombreuses recherches ont été réalisées dans le but de trouver des études à ce sujet. Pour ce faire, des distributeurs gaziers canadiens, des associations et des manufacturiers de chauffe-eau ont été contactés à ce sujet. Cependant, aucune étude, ni donnée démontrant la présence de tels effets et encore moins les quantifiant n'a été trouvée. L'équipe d'évaluation s'est donc

concentré sur les économies brutes liées à la consommation d'eau chaude sanitaire et aux économies nettes résultant des effets de distorsion qui sont présentés à la section suivante.

#### 4.3.4 Effets de distorsion

Les effets d'opportunisme, de bénévolat et d'entraînement ont également été évalués pour ce programme. Ces effets de distorsion ont été évalués au cours de l'année financière 2009-2010 et les résultats ont été présentés à la Régie dans le cadre de l'Examen administratif 2010 des rapports d'évaluation de programmes du PGEÉ de Gaz Métro (Gaz Métro, 2010a). Les méthodologies utilisées sont conformes à celles présentées à la Régie dans le cadre de l'Examen administratif 2010 des rapports d'évaluation de programmes du PGEÉ de Gaz Métro (Gaz Métro, 2010b).

##### **Effet d'opportunisme**

L'évaluation du taux d'opportunisme fut effectuée à l'aide des données recueillies par le sondage auprès des participants au programme.

Le détail du calcul de l'estimation du taux d'opportunisme est présenté à la section 3 du document *Calculs des effets de distorsion des programmes du PGEÉ de Gaz Métro* (Gaz Métro, 2010a) en application du modèle 3.1 détaillé dans le document *Révision des méthodologies d'évaluation des effets de distorsion des programmes du PGEÉ de Gaz Métro* (Gaz Métro, 2010b).

L'application de cette méthodologie a permis de calculer un taux d'opportunisme de **5 %**.

Ce taux est le même que celui calculé lors de la dernière évaluation alors estimé à 5. Notons cependant que l'effet d'opportunisme récemment évalué constitue une mesure plus précise basée sur une méthodologie conçue par des experts.

##### **Effet d'entraînement**

L'évaluation de l'effet d'entraînement fut aussi effectuée à l'aide des données recueillies par le sondage auprès des participants au programme.

Le détail du calcul de l'estimation de l'effet d'entraînement est présenté à la section 3.2.4 du document *Calcul des effets de distorsion des programmes du PGEÉ de Gaz Métro* (Gaz Métro, 2010a).

L'application de cette méthodologie a permis de calculer un effet d'entraînement représentant **0 %** des économies brutes.

### **Effet de bénévolat**

L'évaluation du taux de bénévolat fut effectuée à l'aide des données recueillies par sondage auprès de 1 393 non-participants au programme.

Le détail du calcul de l'estimation de l'effet de bénévolat est présenté à la section 8.3.3 du document *Calculs des effets de distorsion des programmes du PGEÉ de Gaz Métro* (Gaz Métro, 2010a) en application du modèle 16 détaillé dans le document *Révision des méthodologies d'évaluation des effets de distorsion des programmes du PGEÉ de Gaz Métro* (Gaz Métro, 2010b).

Ainsi, l'effet de bénévolat annuel est évalué à **0 m<sup>3</sup>**.

#### 4.3.5 Impact énergétique net du programme

Pour calculer l'impact énergétique net du programme sur la période évaluée, on considère des économies unitaires brutes de 203 m<sup>3</sup>/an, un nombre de participants réels de 851 et un effet de distorsion global négatif de 5 %.

**Le résultat d'impact énergétique net du programme sur la période évaluée est donc de 164 115 m<sup>3</sup>.**

#### 4.3.6 Conclusion de l'évaluation d'impact énergétique

Trois méthodes différentes ont été explorées par l'équipe d'évaluation dans le but d'évaluer l'impact énergétique du programme, soit l'analyse de facturation, la recherche secondaire et l'algorithme de calcul.

**La méthode par analyse de facturation n'est pas adéquate pour évaluer l'impact énergétique du programme.**

Les analyses et les essais réalisés ont démontré que l'analyse de facturation, autant par analyse chronologique ou par coupe transversale n'est pas une méthode adéquate pour évaluer l'impact énergétique du programme.

**Une étude récente présente des résultats pertinents qui aident à évaluer l'impact énergétique du programme.**

La recherche secondaire a permis d'identifier une étude récente (Bohac, Schoenbauer, & Hewett, 2010) qui évalue les économies associées aux CEI par rapport aux chauffe-eau à accumulation. L'étude présente les résultats d'un projet de mesurage sur site dans des conditions comparables au programme et arrive à la conclusion que les CEI ont généré en moyenne des économies de 36 %. L'étude fait également ressortir que plus la consommation journalière d'eau chaude diminue, plus le pourcentage d'économies associé au CEI augmente. Cet effet s'explique par la présence de pertes en attente chez les chauffe-eau à accumulation seulement. L'étude arrive également au constat que les FÉ ne représentent pas une mesure de performance qui permet de comparer adéquatement les deux technologies, l'une par rapport à l'autre pour les cas où la consommation d'eau chaude n'est pas la même que celle utilisée pour établir le FÉ.

**La consommation moyenne d'eau chaude des participants est évaluée à 134,9 l/j.**

Une récente étude canadienne impliquant du mesurage dans la région d'Ottawa (Thomas, Hayden, Ghiricociu, Cane, & Gagnon, 2011) et une récente étude américaine (Bohac, Schoenbauer, & Hewett, 2010) démontrent que la consommation moyenne d'eau chaude des ménages a considérablement diminué au cours des dernières années. Les résultats de ces études croisées avec les résultats de sondage indiquant le nombre moyen d'occupants chez les ménages participant au programme ont permis d'établir une consommation moyenne d'eau chaude de 134,9 l/j chez les participants.

**L'algorithme de calcul permet de calculer des économies unitaires brutes de 203 m<sup>3</sup>/an attribuables au programme.**

Un algorithme de calcul a permis de combiner les résultats de recherche secondaire, générés à partir de mesurage, avec des paramètres propres aux participants du programme tels la

consommation moyenne d'eau chaude et la température d'entrée d'eau froide. Le résultat donne des économies unitaires brutes de 203 m<sup>3</sup>/an attribuables au programme.

**Un effet de distorsion global de 5 % et un impact énergétique net de 164 115 m<sup>3</sup> pour la période évaluée.**

L'application des méthodologies des effets de distorsion a permis de calculer un effet d'opportunité de 5 % et aucun effet de bénévolat, ni d'entraînement. Par ailleurs, aucun effet croisé n'a pu être établi. L'impact énergétique net attribuable au programme pour les années 2007-2008, 2008-2009 et 2009-2010 est donc évalué à **164 115 m<sup>3</sup>**.

#### 4.4 RENTABILITÉ DU PROGRAMME

Selon les résultats de la dernière évaluation, le programme présentait une rentabilité négative, d'où son statut de projet-pilote. À la lumière des résultats contenus dans le présent rapport, une simulation du calcul du TCTR a été réalisée afin de déterminer si la rentabilité du programme est devenue positive et le cas échéant et de recommander de convertir le statut actuel du programme en programme normal. Le tableau 11 présente les principaux paramètres et le résultat du TCTR pour l'année 2011-2012 présenté dans la Cause tarifaire 2012 de Gaz Métro. Ce calcul de TCTR présentait un résultat négatif de -132 106 \$. Le même calcul a été refait mais en y intégrant les résultats de la présente évaluation. Le TCTR devient alors positif avec un résultat de 27 306 \$.

Tableau 11. Simulation du test du coût total en ressources (TCTR)

Paramètres du TCTR	CT 2012 <sup>A</sup>	CT 2012 (modifié) <sup>B</sup>
Participants bruts	220	220
Taux d'opportunité (%)	5	5
Bénévolat	0	0
Effet d'entraînement (%)	0	0
Durée de vie de la mesure (ans)	15	20
Économies unitaires brutes (m <sup>3</sup> /an)	139	203
Coût incrémental (\$)	974	525
<b>Résultat du TCTR (\$)</b>	<b>-132 106</b>	<b>27 306</b>



A) Paramètres et résultat du TCTR pour l'année 2011-2012 présentés dans la Cause tarifaire 2012 de Gaz Métro. B) Paramètres et résultat du TCTR pour l'année 2011-2012 modifiés d'après les résultats de la présente évaluation. (Les paramètres en italique seulement ont été changés.)
--

## Seuil de rentabilité

À partir des mêmes données, un seuil de rentabilité en fonction du nombre de participants a été simulé. Cet exercice a pour objectif d'estimer le nombre de participants minimum requis pour ce programme afin que celui-ci demeure rentable. Le nombre de participants minimum ainsi obtenu est de 111 participants par année.

À l'inverse, une augmentation du nombre de participants a été simulée. Pour les mêmes paramètres, un nombre de 300 participants donne un résultat de TCTR de 47 311 \$. On voit donc que le programme est maintenant dans une position de rentabilité où l'augmentation du nombre de participants a un effet positif sur le TCTR du programme.

## 5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

En conclusion, l'évaluation a permis de démontrer que le programme PE113 fonctionne bien. En effet, le programme présente un niveau de participation croissant sur toute la période évaluée.

Le coût incrémental des CEI a quant à lui passé de 974 \$ à 525 \$ depuis la dernière évaluation, soit une diminution de 46 %.

Les autorités canadiennes proposent de hausser graduellement le niveau d'efficacité minimal pour les chauffe-eau à accumulation à partir de 2013 jusqu'en 2016. L'échéancier et les niveaux d'efficacité proposés indiquent qu'une transformation du marché des chauffe-eau domestiques à gaz naturel est à prévoir au cours des prochaines années. Dans ce contexte, le programme PE113 contribuera certainement à cette transformation de marché. Il est suggéré que Gaz Métro surveille de près l'entrée en vigueur des modifications proposées. Il sera également important, lors de futures évaluations, d'analyser l'évolution de cette transformation de marché et d'en évaluer l'impact sur le programme.

L'évaluation de marché a permis de confirmer que les niveaux de satisfaction des utilisateurs envers le CEI ainsi que le programme d'aide financière se situent dans les normes attendues pour des programmes d'efficacité énergétique. La principale source d'insatisfaction et d'inconfort est quant à elle liée au délai d'attente avant de recevoir l'eau chaude. L'évaluation de marché a également fait ressortir un manque d'information chez les utilisateurs et un besoin additionnel de formation chez les installateurs de CEI.

Selon les résultats de l'évaluation d'impact énergétique, les économies unitaires brutes attribuables au programme s'avèrent plus élevées que ce qui était prévu pour la période évaluée. Ces économies sont évaluées à 203 m<sup>3</sup>/an alors que le cas type actuel utilise des économies de 139 m<sup>3</sup>/an. L'application des méthodologies des effets de distorsion a permis de calculer un effet d'opportunité de 5 % et aucun effet de bénévolat, ni d'entraînement. L'impact énergétique net attribuable au programme pour les années 2007-2008, 2008-2009 et 2009-2010 est donc évalué à **164 115 m<sup>3</sup>**.

Des calculs de TCTR ont été réalisés à partir des résultats de la présente évaluation et montrent que le programme a atteint une rentabilité positive.

Enfin, l'évaluation montre que le programme, actuellement au stade de projet-pilote, a atteint un niveau de maturité suffisant pour être converti en programme régulier.

## **5.1 PRINCIPALES RECOMMANDATIONS**

Sur la base des résultats contenus dans ce rapport, Gaz Métro devrait poursuivre le programme PE113. Toutefois, certains ajustements sont nécessaires afin d'améliorer son développement, et sa performance. Pour ce faire, les recommandations suivantes sont émises :

**Recommandation n° 1 :****Convertir le PE113 en programme régulier en mettant fin à son statut de projet-pilote.**

L'évaluation a montré que le programme a atteint un niveau de maturité suffisant pour qu'on lui retire son statut de projet-pilote. Le nombre de participants croissant, la diminution du surcoût et les économies attribuables au CEI font en sorte que le programme est maintenant rentable selon le TCTR. C'est pourquoi, il est recommandé à Gaz Métro de convertir le programme PE113 en programme régulier en mettant fin à son statut de projet-pilote.

**Recommandation n° 2 :****Changer l'appellation du chauffe-eau « instantané » pour « chauffe-eau sans réservoir ».**

L'appellation « instantané » peut porter à confusion en laissant croire que l'eau chaude arrive plus vite ou instantanément, ce qui n'est pas le cas. Les résultats du sondage chez les utilisateurs de CEI montrent clairement que le délai pour obtenir de l'eau chaude est perçu comme un inconvénient. Les recherches secondaires ont fait ressortir que l'appellation « instantaneous » a été remplacé par « tankless » dans les communications de nombreux fabricants, distributeurs d'énergie et associations nord-américains. Il est donc recommandé à Gaz Métro de remplacer l'appellation « chauffe-eau instantané » par « chauffe-eau sans réservoir » dans ses communications entourant le programme.

**Recommandation n° 3 :****Diminuer le montant d'aide financière pour tenir compte de la diminution du surcoût.**

Le surcoût associé au programme a été mis à jour dans le cadre de cette évaluation. Le surcoût moyen observé est de 525 \$, tandis que le surcoût observé lors de la dernière évaluation était de 974 \$. Il s'agit donc d'une diminution du surcoût de 449 \$. Considérant la réduction constatée, il est recommandé à Gaz Métro de revoir le montant d'aide financière offert. Lors de la dernière évaluation, l'aide financière représentait 46 % du surcoût moyen. Afin de conserver un ratio similaire, l'aide financière pourrait être réduite à 250 \$.

#### **Recommandation n° 4 :**

##### **Communiquer systématiquement de l'information sur les caractéristiques techniques liées à l'utilisation du CEI.**

Afin d'augmenter le niveau de satisfaction des utilisateurs et de mieux encadrer leur gestion des attentes relativement aux performances et aux limites techniques des CEI, il est proposé à Gaz Métro de communiquer systématiquement de l'information sur les caractéristiques techniques liées à l'utilisation du CEI afin d'atténuer le plus possible le niveau d'insatisfaction envers le délai avant d'avoir de l'eau chaude et la variation de la température. Également, il est recommandé d'insister davantage auprès des utilisateurs sur la nécessité d'effectuer un entretien régulier sur leur appareil afin d'assurer le bon fonctionnement du CEI et de maintenir sa performance sur toute sa durée de vie.

#### **Recommandation n° 5 :**

##### **Améliorer et bonifier la formation offerte aux installateurs**

La majorité des problématiques soulevées sont liées à des problèmes techniques rapidement réglés. Actuellement, les deux distributeurs offrent de cinq à dix formations aux installateurs par année. Afin de réduire le nombre de problèmes techniques et ultimement d'augmenter le niveau de satisfaction générale, il est recommandé à Gaz Métro d'évaluer la possibilité d'améliorer et de bonifier, de concert avec les distributeurs, la formation actuellement offerte. Les besoins de formation sont reliés à la réparation et à l'entretien des appareils, à la pose de diagnostics ainsi qu'à la compréhension générale du produit et de ses limites.

#### **Recommandation n° 6 :**

##### **Adopter l'homologation Energy Star comme critère d'admissibilité au programme.**

L'OEE publie et met à jour depuis 2010 une liste de CEI homologués Energy Star sur son site Web. Gaz Métro devrait donc opter pour l'adoption de ce critère afin de faciliter la gestion de sa propre liste d'appareils admissibles.

L'une des exigences pour l'homologation Energy Star des chauffe-eau domestiques est un FÉ de 0,82 ou plus. L'harmonisation des critères d'admissibilité du programme avec ceux d'Energy Star représenterait une amélioration intéressante pour le programme. Ceci permettrait l'emploi de la liste d'appareils Energy Star comme liste d'appareils admissibles au programme,

réduisant ainsi les coûts de gestion et de mise à jour de la liste d'appareils admissibles de Gaz Métro. Le FÉ minimum admissible passerait alors de 78 % à 82 % et pourrait éventuellement avoir un effet positif sur l'impact énergétique du programme.

Note : Au moment de rédiger ce rapport, Gaz Métro avait déjà implanté cette recommandation.

**Recommandation n° 7 :**

**Ajuster le critère d'admissibilité touchant la puissance minimale afin de tenir compte des modèles de CEI à condensation.**

Les appareils à condensation ayant un FE de 90 % et plus devraient avoir une puissance nominale minimale établie en fonction de leur puissance utile. Le seuil de puissance nominale de 175 000 BTU/h établi à l'origine pour le programme visait à assurer une puissance utile minimale de 135 000 BTU/h pour des CEI affichant un FÉ de 78 %. Le seuil de puissance nominale pour les CEI affichant des FÉ de 90 % et plus pourrait donc être établi à 150 000 BTU/h et ainsi continuer d'assurer une puissance utile minimale de 135 000 BTU/h.

Note : Au moment de rédiger ce rapport, Gaz Métro avait déjà implanté cette recommandation.

**Recommandation n° 8 :**

**Réviser la durée de vie utilisée dans le cas type du programme à 20 ans au lieu de 15 ans.**

La recherche secondaire (Bohac, Schoenbauer, & Hewett, 2010) indique que le DOE ainsi que les manufacturiers de chauffe-eau évaluent à 20 ans la durée de vie du CEI. Gaz Métro utilise actuellement une durée de vie de 15 ans dans son cas type. Il est donc recommandé à Gaz Métro de réviser la durée de vie utilisée dans le cas type du programme à 20 ans au lieu de 15 ans.

**Recommandation n° 9 :**

**Ajuster le cas type du programme à partir des résultats d'impact énergétique, du surcoût et des effets de distorsion.**

L'évaluation d'impact énergétique a permis d'établir des économies unitaires brutes de 203 m<sup>3</sup>/an attribuables au programme. La mise à jour du surcoût associé au CEI a fait ressortir

un surcoût moyen de 525 \$. L'évaluation des effets de distorsion a permis de calculer un effet d'opportunité de 5 % et des effets d'entraînement et de bénévolat nuls. Il est donc recommandé à Gaz Métro d'ajuster le cas type du programme à partir de ces résultats.

**Recommandation n° 10 :**

**Réaliser des modifications aux formulaires et au processus informatisé afin d'améliorer la qualité de la banque de données du programme.**

L'ajout d'un champ au formulaire précisant si le CEI est installé en mode combo ou pour l'eau chaude sanitaire seulement et la saisie de cette information à la banque de données des participants représenteraient une amélioration et faciliteraient les analyses lors des prochains passages d'évaluation.

L'étude de la banque de données des participants a révélé plusieurs erreurs de saisie manuelle au niveau de la capacité des appareils. Une modification au processus informatisé permettant la saisie automatique de la capacité des appareils admissibles améliorerait la qualité de la banque de données.

Gaz Métro ne possède aucune information dans sa banque de données permettant d'identifier les clients ayant des appareils à efficacité standard tels que les CEA. L'absence de ce type d'information rend beaucoup plus complexe l'évaluation d'impact énergétique et plus précisément, l'emploi de méthodes d'analyses de facturation.

## RÉFÉRENCES

ANSI/ASHRAE Standard 118.2-2006. (s.d.). *American National Standards Institute - Method of Testing for Rating Residential Water Heaters*. Récupéré sur [www.ansi.org](http://www.ansi.org)

Bohac, D., Schoenbauer, B., & Hewett, M. (2010). *Actual Savings and Performance of Natural Gas Tankless Water Heaters*. Center for Energy and Environment. Préparé pour : Minnesota Office of Energy Security.

CAN/CSA-P.3-04. (s.d.). *Canadian Standards Association - Testing Method for Measuring Energy Consumption and Determining Efficiencies of Gas-Fired Storage Water Heaters*. Récupéré sur [www.csa.ca](http://www.csa.ca)

CAN/CSA-P.7-98. (s.d.). *Canadian Standards Association - Testing Method for Measuring Energy Loss of Gas-Fired Instantaneous Water Heaters*. Récupéré sur [www.csa.ca](http://www.csa.ca)

CNRC. (2009). Code de construction du Québec, Chapitre III – Plomberie, et Code national de la plomberie – Canada 2005 (modifié). Ottawa: Conseil national de recherches du Canada.

Energy Star. (2011, 11 04). *ENERGY STAR Canada - Liste de chauffe-eau instantané*. Consulté le novembre 16, 2011, sur L'Office de l'efficacité énergétique ([www.oeenrncan.gc.ca](http://www.oeenrncan.gc.ca)): <http://oeenrncan.gc.ca/residentiel/entreprises/fabricants/recherche/chauffe-eau-instantane-recherche.cfm?attr=12>

Extract recherche marketing. (2010). *Calculs des effets de distorsion des programmes du PGEÉ de Gaz Métro, 30 août 2010*.

Gaz Métro. (2010a). *Suivi 2011 des évaluations -PGEÉ et FEÉ de Gaz Métro. Calculs des effets de distorsion des programmes du PGEÉ de Gaz Métro*.

Gaz Métro. (2010b). *Suivi 2011 des évaluations -PGEÉ et FEÉ de Gaz Métro. Révision des méthodologies d'évaluation des effets de distorsion des programmes du PGEÉ de Gaz Métro*.

Gaz Métro, R-3630-2007, Gaz Métro – 9, document 7 (Évaluation de programme – PE113 : Chauffe-eau instantané (projetpilote)).

Gaz Métro, R-3752-2011, Gaz Métro - 9, Document 1, page 11.

Institut de la statistique du Québec. (2009, 09 24). *Recensement 2006 : Portrait de famille*. Consulté le 11 16, 2011, sur Institut de la statistique du Québec: [http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/lequebec\\_20/menages\\_20/tailmena20.htm](http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/lequebec_20/menages_20/tailmena20.htm)

Office de l'efficacité énergétique . (2010, 06 24). *Des exigences plus strictes en matière d'efficacité pour les chauffe-eau - Bulletin sur l'élaboration et la modification de la norme*. Consulté le novembre 16, 2011, sur L'Office de l'efficacité énergétique (www.oeo.nrcan.gc.ca): <http://oeo.nrcan.gc.ca/reglement/bulletin/chauffe-eau-juin-2010.cfm?attr=12>

Office de l'efficacité énergétique. (2011, 11 04). *ENERGY STAR Canada - Liste de chauffe-eau instantané*. Consulté le novembre 16, 2011, sur L'Office de l'efficacité énergétique (www.oeo.nrcan.gc.ca):

<http://oeo.nrcan.gc.ca/residentiel/entreprises/fabricants/recherche/chauffe-eau-instantane-recherche.cfm?attr=12>

Office de l'efficacité énergétique. (2009, 04 20). *Règlement sur l'efficacité énergétique - Chauffe-eau à gaz*. Consulté le novembre 16, 2011, sur L'Office de l'efficacité énergétique (www.oeo.nrcan.gc.ca): <http://oeo.nrcan.gc.ca/reglement/produit/chauffe-eau-gaz.cfm?attr=12>

Schoenbauer, B., Hewett, M., & Bohac, D. (2011). Actual Savings and Performance of Natural Gas Instantaneous Water Heaters. *ASHRAE Transactions, Volume 117, Part 1* (pp. 657-672). American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (www.ashrae.org).

Statistique Canada. (2009, 11 20). *Recensement de 2006 : La taille des ménages continue de diminuer*. Consulté le 11 16, 2011, sur Statistique Canada: <http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2006/as-sa/97-553/p8-fra.cfm>

Thomas, M., Hayden, A., Ghiricociu, O., Cane, R., & Gagnon, R. (2011). A New Study of Hot-Water Use in Canada. *ASHRAE Transactions, Volume 117, Part 1* (pp. 673-682). American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (www.ashrae.org).