

# ÉVALUATION DU PROGRAMME PE225 — AÉROTHERME À CONDENSATION

GAZ MÉTRO

Rapport final

14 décembre 2016



**ECONOLER**

## SOMMAIRE

Le présent rapport fait état des résultats de l'évaluation du programme d'aérotherme à condensation de Gaz Métro (PE225) pour les années financières 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 et 2014-2015. Il s'agit de la première évaluation du programme PE225 qui a le statut de projet pilote depuis son lancement.

### Description du programme

Le programme PE225 a pour principal objectif de diminuer la consommation de gaz naturel de la clientèle du marché commercial, institutionnel et industriel (CII) en encourageant le remplacement d'aérothermes à efficacité standard par des aérothermes à condensation affichant une efficacité énergétique minimale de 90 % ainsi que l'installation d'aérothermes à condensation dans les nouveaux bâtiments.

Lors du lancement du programme, sous la forme d'un projet pilote en janvier 2011, une aide financière de 1 000 \$ par appareil était offerte. Dès le 1<sup>er</sup> octobre 2014, l'aide financière a été augmentée à 1 700 \$ par appareil, afin de compenser les coûts d'installation plus importants que prévu initialement.

### Description du mandat

Econoler a été mandatée par Gaz Métro afin de réaliser l'évaluation du programme PE225 pour la période du 1<sup>er</sup> janvier 2011 (date de lancement du programme) au 30 septembre 2015. Pour ce faire, Econoler a réalisé une étude de la documentation et de la base de données du programme, une recherche de données secondaires, un sondage téléphonique auprès des participants, des entrevues avec les principaux intervenants du marché et une analyse de facturation.

### Résultat de l'évaluation de marché

Depuis le lancement du programme PE225 en tant que projet pilote en janvier 2011, et ce jusqu'à la fin de l'année financière 2014-2015, 261 aérothermes à condensation ont été installés par les participants, ce qui est en deçà des objectifs fixés. La principale source de notoriété du programme chez les participants provient des actions mises en place par Gaz Métro (représentant/conseiller Gaz Métro, site Internet). Les participants sont globalement très satisfaits du programme PE225 et de l'aérotherme à condensation installé.

Chez les intervenants du marché, la satisfaction à l'égard du programme est plus mitigée. Environ la moitié des intervenants s'estime satisfaite, alors que le quart des intervenants l'est moins en raison du montant de la subvention jugé trop faible (1 700 \$) et du manque d'information à l'égard du programme. Enfin, le quart des intervenants n'a pas été en mesure de se prononcer quant à sa satisfaction. En effet, plusieurs installateurs et ingénieurs contactés dans le cadre de l'évaluation de programme ont dit ne pas installer ni recommander d'aérothermes à condensation et, par conséquent, ne pas être concernés par le programme PE225.

Si les coûts d'acquisition et d'installation élevés sont le principal frein à l'acquisition des aérothermes à condensation, la méconnaissance des appareils est également un frein important. Plusieurs installateurs et ingénieurs interrogés n'étaient pas en mesure d'expliquer les avantages associés aux aérothermes à condensation. Parmi les 17 installateurs et ingénieurs sondés, cinq installateurs et un ingénieur ont démontré un intérêt pour une formation sur les aérothermes à condensation où des cas concrets et chiffrés seraient présentés.

L'évaluation révèle qu'il existe un fort potentiel pour le programme d'aérotherme à condensation de Gaz Métro. En effet, seulement 2 % des aérothermes installés dans le marché CII sont des modèles à condensation. Sans le programme PE225, ce taux de pénétration de 2 % serait encore plus faible puisque la majorité des intervenants interrogés est d'avis qu'une grande proportion des ventes d'aérothermes à condensation n'aurait pas lieu sans le programme.

### **Aide financière et coût incrémental**

Econoler a évalué l'aide financière offerte par le programme PE225 en se basant sur les documents du programme fournis par Gaz Métro et en effectuant un balisage des pratiques d'autres distributeurs de gaz naturel. De façon générale, les données recueillies lors du balisage indiquent que parmi tous les distributeurs analysés, l'aide financière actuelle de 1 700 \$ de Gaz Métro est la plus généreuse. Toutefois, Econoler juge le montant d'aide financière accordé par Gaz Métro approprié. Cette aide financière est nécessaire afin de lever la principale barrière à la pénétration des aérothermes à condensation, soit le coût d'achat et d'installation.

Les résultats d'évaluation ont démontré que l'achat et l'installation d'un aérotherme à condensation coûte en moyenne 3 000 \$ de plus qu'un aérotherme à efficacité standard. L'aide financière de 1 700 \$ offerte par le programme PE225 permet donc de couvrir 55 % du coût incrémental par rapport à un aérotherme non condensant équivalent.

### **Base de données du programme**

Econoler a analysé la base de données du programme. Cette analyse a permis de conclure que la base de données était cohérente et incluait les principales informations nécessaires pour les besoins de l'évaluation. Les économies de gaz naturel admissibles au programme étaient clairement indiquées et ont permis à Econoler de valider le calcul d'économies d'énergie présentées dans le suivi interne de Gaz Métro.

La base de données du programme ne permettait toutefois pas d'identifier les valeurs d'efficacité des appareils. Cette information étant nécessaire à la mise à jour du gain énergétique unitaire moyen utilisé dans le suivi interne de Gaz Métro, Econoler a pu l'obtenir en consultant les fiches techniques des différents modèles d'aérothermes installés dans le cadre du programme.

## Résultat de l'évaluation d'impact énergétique

L'évaluation d'impact énergétique a permis de réviser le gain énergétique unitaire moyen utilisé par le suivi interne de Gaz Métro et qui datait de la conception du programme.

Pour ce faire, une analyse de facturation post installation a été effectuée pour déterminer le nombre d'heures annuelles moyennes de fonctionnement des aérothermes à condensation installés dans le cadre du programme. Cette analyse de facturation a été faite auprès des participants du programme PE225 ayant répondu au sondage téléphonique. Afin de mesurer uniquement la consommation des aérothermes installés dans le cadre du programme, seuls les participants qui n'avaient aucun autre appareil de chauffage branché à leur compteur de gaz naturel et dont les données de consommation mensuelle incluaient une période hivernale ont été sélectionnés dans l'analyse. En tenant compte de ces facteurs, le temps de fonctionnement moyen des aérothermes à condensation installés dans le cadre du programme a été établi à 1 218 h/an.

Les autres paramètres utilisés dans le calcul du gain énergétique, soit l'efficacité de référence et l'efficacité moyenne des aérothermes installés ont également été revus. Les résultats de l'analyse du niveau d'efficacité de référence permettent de conserver une efficacité de référence de 80 % pour les aérothermes commerciaux. Elle correspond à la réglementation en vigueur et à l'efficacité des modèles d'aérotherme que les clients choisissent lorsqu'ils cherchent un modèle de base à moindre coût. Pour caractériser les aérothermes à condensation installés dans le cadre du programme, la base de données ainsi que les fiches de spécifications techniques des différents modèles d'aérothermes installés ont été utilisées. L'efficacité thermique moyenne des aérothermes installés dans le cadre du programme est de 92 %, comparativement à la valeur de 90 % utilisée pour le suivi interne.

Avec les paramètres révisés, le gain énergétique unitaire moyen, exprimé en m<sup>3</sup> par appareil installé, a été ajusté à la hausse, soit 1 068 m<sup>3</sup>/appareil. Le suivi interne, quant à lui, utilise un gain énergétique unitaire de 650 m<sup>3</sup> par appareil. Cette valeur avait été établie au moment de la conception du programme au moyen d'hypothèses. La présente évaluation a permis de calculer le gain énergétique unitaire en utilisant les données représentant la situation réelle des participants, soit les heures de fonctionnement des aérothermes installés dans le cadre du programme et leur capacité moyenne.

Pour la première fois depuis les débuts du programme, les taux d'opportunisme et d'entraînement du programme PE225 ont été évalués au moyen du sondage téléphonique réalisé auprès de 26 répondants. La méthodologie de calcul, utilisée pour cette évaluation, est l'approche méthodologique d'évaluation des effets de distorsion développée en 2010 pour les programmes de Gaz Métro et approuvée par la Régie de l'énergie<sup>1</sup>. Le taux d'opportunisme mesuré auprès des participants de l'année 2014-2015 est de 22 %. Le taux d'opportunisme a été calculé seulement pour les participants de 2014-2015 parce que le programme a connu un changement majeur en octobre

<sup>1</sup> Société en commandite Gaz Métro, Révision des méthodologies d'évaluation des effets de distorsion des programmes du PGEÉ de Gaz Métro, Examen administratif 2010 des rapports d'évaluation de programmes du PGEÉ et du FEE de Gaz Métro, 7 avril 2010.

2014 avec l'augmentation de l'aide financière à 1 700 \$. Le taux d'entraînement a, pour sa part, été évalué à 4 %.

La durée de vie utilisée par Gaz Métro pour calculer l'impact énergétique sur le cycle de vie des produits était de 20 ans. Une revue de littérature auprès d'autres juridictions et des entrevues auprès des intervenants du marché ont permis de réviser la durée de vie, déterminée à 18 ans.

Le test du coût total en ressources (TCTR) du plus récent suivi interne, soit celui de 2016-2017, a été recalculé en utilisant les paramètres révisés au cours de cette évaluation. Le TCTR obtenu demeure positif et une hausse de la valeur est observée par rapport à celle du suivi interne. En effet, l'augmentation du gain énergétique unitaire moyen a eu pour effet de hausser les bénéfices du programme. Le TCTR obtenu est de 64 258 \$, pour un ratio de 1,26. En incluant les bénéfices non énergétiques dans le calcul du TCTR, ce dernier se chiffrerait à 120 983 \$, pour un ratio de 1,48.

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des paramètres d'impact énergétique qui ont été révisés au cours de cette évaluation et les compare au plus récent suivi interne.

**Tableau 1 : Résumé des paramètres évalués au cours de cette évaluation**

Paramètres évalués	Suivi interne 2016-2017	Résultats de l'évaluation
Efficacité de référence (%)	80	80
Efficacité des aérothermes installés (%)	90	92
Heures de fonctionnement (h/an)	1 200	1 218
Gain unitaire (m <sup>3</sup> /appareil)	650	1 068
Taux d'opportunisme (%)	0	22
Taux d'entraînement (%)	0	4
Bénévolat (m <sup>3</sup> )	4 673	4 673
Durée de vie (année)	20	18
Coût incrémental (\$)	2 575	3 000
<b>TCTR (\$)</b>	<b>958</b>	<b>64 258</b>
<b>TCTR (ratio)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,26</b>

À la lumière des principaux constats faits lors de cette évaluation, Econoler émet la série de recommandations suivantes en vue d'optimiser certains aspects du programme.

## Gestion du programme

### Changer le statut de projet pilote pour un statut de programme à part entière

En mai 2014, dans la décision D-2014-077, la Régie de l'énergie affirmait que l'évaluation d'un programme ayant le statut de projet pilote devrait permettre de mettre fin à ce statut, soit en abandonnant le programme ou en y apportant des modifications permettant d'en assurer la rentabilité. La présente évaluation du programme PE225 a permis de valider la pertinence de ce type de programme dans un marché où la grande majorité des aérothermes installés sont toujours d'efficacité standard. Des barrières financières et éducationnelles nuisent à l'implantation des aérothermes à condensation sur le marché et à l'atteinte de leur plein potentiel. Ainsi, un programme est nécessaire pour contribuer à lever ces barrières. Les paramètres évalués permettent de conclure que le programme est rentable à partir de 55 appareils installés sur le marché annuellement.

### Offrir de l'information aux installateurs et ingénieurs en lien avec les aérothermes à condensation

Outre les barrières liées aux coûts d'achat et d'installation, la méconnaissance de certains installateurs et ingénieurs à l'égard des aérothermes à condensation représente également un frein à la pénétration de ces appareils dans le marché. Plusieurs intervenants n'installent pas et ne recommandent pas les aérothermes à condensation à leur client. Afin d'améliorer la pénétration de cette technologie sur le marché et convaincre un plus grand nombre de clients CII d'installer un aérotherme à condensation plutôt qu'un aérotherme à efficacité standard, Econoler recommande d'impliquer davantage les installateurs et ingénieurs dans la promotion du programme. Gaz Métro pourrait notamment mettre en place des outils de communication axés sur des exemples chiffrés et concrets afin de convaincre les installateurs et ingénieurs des bienfaits de cette technologie et des bénéfices pour leurs clients.

## Calcul d'impact énergétique

### Mettre à jour les paramètres de suivi interne de Gaz Métro avec les nouveaux paramètres révisés

Il est recommandé d'ajuster les paramètres du suivi interne du programme selon les nouveaux paramètres obtenus dans le cadre de la présente évaluation. Le nouveau gain unitaire devrait être appliqué. Il en va de même pour les taux d'opportunisme et d'entraînement, ainsi que pour tous les autres paramètres utilisés dans le calcul du TCTR, comme la durée de vie et le coût incrémentiel moyen. En ce qui concerne le taux d'opportunisme, le plus récent résultat devrait être utilisé pour le suivi interne, soit celui recueilli auprès des clients ayant participé en 2014-2015.



## TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>DESCRIPTION DU PROGRAMME ÉVALUÉ .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>MANDAT D'ÉVALUATION.....</b>	<b>2</b>
2.1	Nature et portée de l'évaluation.....	2
2.2	Schéma méthodologique .....	3
2.3	Description des activités d'évaluation .....	3
<b>3</b>	<b>RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION .....</b>	<b>5</b>
3.1	Impact du programme sur le marché .....	5
3.1.1	Participation au programme .....	5
3.1.2	Contexte et raisons de l'acquisition.....	5
3.1.3	Notoriété et commercialisation du programme .....	7
3.1.4	Satisfaction à l'égard du programme et de l'aérotherme .....	8
3.1.5	Barrières à la pénétration des aérothermes à condensation .....	9
3.1.6	État du marché et potentiel résiduel.....	10
3.2	Coût incrémental des aérothermes à condensation .....	11
3.3	Aide financière accordée par le programme.....	12
3.4	Base de données du programme .....	13
3.5	Caractérisation des aérothermes installés .....	14
3.5.1	Capacité .....	14
3.5.2	Efficacité .....	14
3.6	Gain énergétique unitaire moyen .....	14
3.6.1	Efficacité de référence .....	15
3.6.2	Efficacité moyenne des aérothermes à condensation installés .....	15
3.6.3	Facteurs pouvant influencer l'efficacité nominale des aérothermes.....	15
3.6.4	Heures annuelles de fonctionnement des aérothermes (analyse de facturation).....	16
3.6.5	Calcul du gain énergétique unitaire.....	19
3.7	Durée de vie de la mesure .....	20
3.8	Effets de distorsion .....	21
3.8.1	Taux d'opportunisme .....	21
3.8.2	Taux d'entraînement.....	22
3.8.3	Bénévolat.....	22
3.9	Test du coût total en ressources.....	23
3.10	Résumé des paramètres évalués .....	23
	<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>25</b>
	<b>ANNEXE I PARAMÈTRES UTILISÉS POUR LE CALCUL DU TCTR.....</b>	<b>27</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résumé des paramètres évalués au cours de cette évaluation .....	iv
Tableau 2 : Marge d'erreur et taux de réponse du sondage .....	4
Tableau 3 : Participation au programme .....	5
Tableau 4 : Installation d'aérothermes .....	11
Tableau 5 : Coût incrémental moyen associé aux aérothermes à condensation .....	12
Tableau 6 : Revue de littérature pour les heures annuelles de fonctionnement.....	18
Tableau 7 : Durée de vie utile des aérothermes à condensation .....	20
Tableau 8 : Calcul du taux d'opportunisme .....	22
Tableau 9 : Comparaison des paramètres révisés au cours de l'évaluation à ceux du plus récent suivi interne de Gaz Métro .....	24

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma méthodologique .....	3
Figure 2 : Raisons de remplacement de l'ancien système de chauffage .....	6
Figure 3 : Raisons d'installation d'un aérotherme à condensation plutôt qu'un autre type d'appareil....	6
Figure 4 : Sources d'information des participants portant sur le programme PE225.....	7
Figure 5 : Intervenants ayant conseillé l'achat d'un aérotherme à condensation .....	8
Figure 6 : Satisfaction des participants à l'égard du programme PE225.....	8
Figure 7 : Barrières à la pénétration des aérothermes à condensation, selon les participants.....	9



## ABRÉVIATIONS

AFUE	<i>Annual Fuel Utilization Efficiency</i> (efficacité annuelle d'utilisation de combustible)
BNÉ	Bénéfices non énergétiques
CII	Commercial, institutionnel et industriel
CTGN	Centre des technologies du gaz naturel
DJC	Degrés-jours de chauffage
PCGM	Partenaires certifiés Gaz Métro
PE212	Programme de subvention pour un chauffe-eau à condensation
PE225	Programme de subvention pour un aérotherme à condensation
PGÉE	Plan global en efficacité énergétique
PRISM	<i>Princeton Scorekeeping Method</i>
TCTR	Test du coût total en ressources

## 1 DESCRIPTION DU PROGRAMME ÉVALUÉ

En 2011, Gaz Métro ajoutait, sous la forme de projet pilote, le programme *PE225 Aérotherme à condensation* à son portefeuille de programmes du Plan global en efficacité énergétique (PGEÉ). Ce programme vise le remplacement d'aérothermes à efficacité standard par des aérothermes à condensation affichant une efficacité énergétique minimale de 90 % de même que l'installation d'aérothermes à condensation dans les nouveaux bâtiments.

Destiné aux clients du marché commercial, institutionnel et industriel (CII), le programme PE225 offre une mesure incitative financière à l'acquisition et l'installation d'un aérotherme à condensation afin de réduire le surcoût pour le client comparativement à un aérotherme à efficacité standard. Au lancement du programme, l'aide financière accordée était de 1 000 \$ par appareil installé. Dès le 1<sup>er</sup> octobre 2014, l'aide financière a été augmentée à 1 700 \$ par appareil afin de remédier à des coûts d'installation liés à la gestion du drainage plus importants que prévu<sup>2</sup>.

Les aérothermes à condensation visés par le programme sont destinés au chauffage des espaces. Ces appareils fournissent un rendement plus élevé parce qu'ils récupèrent la chaleur des gaz de combustion et permettent ainsi de chauffer rapidement de grands espaces. Pour être éligibles au programme, les aérothermes à condensation doivent faire partie de la liste d'appareils admissibles produite par Gaz Métro.

---

<sup>2</sup> Cette modification a été approuvée par la Régie de l'énergie dans la décision D-2014-201 aux paragraphes [287] et [288].

## 2 MANDAT D'ÉVALUATION

La présente section décrit la nature et la portée du mandat octroyé à Econoler pour l'évaluation du programme PE225. Un schéma résumant la méthodologie d'évaluation est ensuite présenté, suivi de la description détaillée des activités réalisées.

### 2.1 NATURE ET PORTÉE DE L'ÉVALUATION

Econoler a été mandatée par Gaz Métro pour réaliser l'évaluation du programme PE225 pour les années financières 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 et 2014-2015. La période couverte par l'évaluation est donc du 1<sup>er</sup> janvier 2011 (date de lancement du programme) au 30 septembre 2015. Il s'agit de la première évaluation du programme PE225 depuis son lancement sous forme de projet pilote.

Dans le cadre de ce mandat, Econoler s'est intéressée aux effets du programme sur le marché actuel des aérothermes. Les sources d'information et d'influence menant à la participation au programme de même que la satisfaction des divers acteurs du marché à son égard ont été sondées. L'évolution du marché des aérothermes à condensation et le potentiel résiduel lié à ce type d'équipement ont également été analysés.

Econoler s'est intéressée au mode de fonctionnement du programme en vue de son optimisation dans le cadre de cette évaluation. Ainsi, une révision de la base de données du programme et de l'aide financière a notamment été effectuée.

Enfin, ce mandat visait aussi à évaluer l'impact énergétique du programme et, plus précisément, à réviser les paramètres utilisés pour le calcul des impacts énergétiques bruts et nets. Cette évaluation inclut donc une analyse de la base de référence et des heures annuelles de fonctionnement des nouveaux aérothermes à condensation installés permettant de déterminer le gain énergétique unitaire moyen associé à chaque installation, ainsi qu'une analyse des effets de distorsion, soit l'opportunisme, l'entraînement et le bénévolat. La révision des paramètres utilisés pour les calculs d'impact énergétique permet ainsi de réajuster le suivi interne du programme PE225 pour les années à venir. La rentabilité du programme a finalement été calculée à l'aide du test du coût total en ressources (TCTR) et a été comparée à la valeur équivalente présentée au dossier tarifaire 2016-2017 de Gaz Métro.

## 2.2 SCHÉMA MÉTHODOLOGIQUE

Le schéma ci-dessous indique les différentes activités qui ont eu lieu lors de l'évaluation du programme PE225.

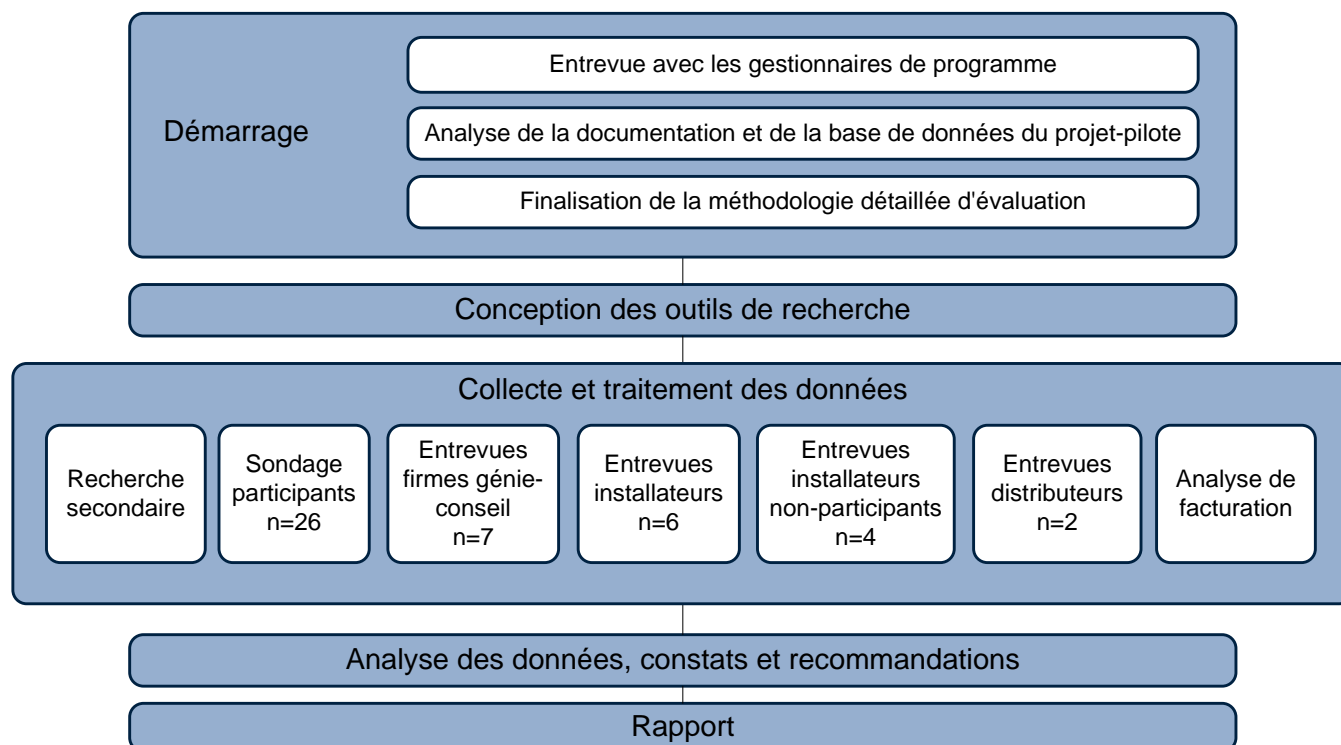


Figure 1 : Schéma méthodologique

## 2.3 DESCRIPTION DES ACTIVITÉS D'ÉVALUATION

### Recherche de données secondaires

Afin de valider certains paramètres clés de l'évaluation, tels que la durée de vie, la base de référence, le nombre d'heures annuelles moyennes de fonctionnement des aérothermes et les facteurs pouvant influencer l'efficacité nominale des aérothermes, une revue de littérature a été réalisée. Econoler a concentré ses recherches sur les manuels techniques et les évaluations de programmes des organisations canadiennes et du nord-est des États-Unis, particulièrement pour les heures de fonctionnement, dans le but de comparer des appareils qui fonctionnent dans des climats froids. Dans le cas de la durée de vie et de la base de référence, en plus d'une revue de littérature, les informations trouvées ont été comparées aux déclarations des intervenants du marché et aux informations disponibles sur leur site Internet. Un balisage des aides financières accordées par d'autres distributeurs d'énergie a également été réalisé pour comparer leurs ordres de grandeur avec l'aide financière de Gaz Métro.

### Sondage téléphonique auprès des participants

Du 20 mai au 1<sup>er</sup> juin 2016, un sondage téléphonique a été réalisé auprès des clients de Gaz Métro qui ont participé au programme PE225 entre le 1<sup>er</sup> octobre 2011 et le 30 septembre 2015.

Le sondage téléphonique d'une durée moyenne de 22 minutes par entrevue a été réalisé par la firme Extract recherche marketing.

La base de données contenant les listes des participants au programme a été utilisée pour le recrutement. Lors de l'épuration des données, 48 participants ont été identifiés comme des participants uniques. Au total, 26 participants ont été interrogés sur leur participation au programme PE225.

**Tableau 2 : Marge d'erreur et taux de réponse du sondage**

	N (Population de participants)	n (Échantillon)	Marge d'erreur maximale (18 fois sur 20)	Taux de réponse
Participants au programme	48	26	± 11,1 %	67,5 %

### Entrevues en profondeur auprès des distributeurs, installateurs et ingénieurs

Du 26 mai au 15 juin 2016, des entrevues téléphoniques approfondies ont été réalisées avec 19 intervenants du marché. Au total, 2 distributeurs, 7 ingénieurs et 10 installateurs, dont 4 installateurs non-participants, ont été interrogés.

Certains intervenants interrogés dans le cadre du programme PE225 l'ont aussi été pour le programme de chauffe-eau à condensation (programme PE212) puisque les évaluations de ces deux programmes ont été faites simultanément.

Les entrevues, d'une durée moyenne de 30 minutes, ont également été réalisées par la firme Extract recherche marketing.

### Analyse de facturation

Une analyse de facturation post installation a été effectuée afin de déterminer le nombre d'heures annuelles de fonctionnement des aérothermes installés dans le cadre du programme. Cette analyse a été faite auprès des participants du programme PE225 ayant répondu au sondage téléphonique.

Afin de mesurer uniquement la consommation des aérothermes installés dans le cadre du programme, seuls les participants qui n'avaient aucun autre appareil de chauffage branché à leur compteur de gaz naturel ont été sélectionnés dans l'analyse.

### 3 RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION

La section qui suit dévoile les principaux résultats issus de l'évaluation pour la période du 1<sup>er</sup> janvier 2011 au 30 septembre 2015.

#### 3.1 IMPACT DU PROGRAMME SUR LE MARCHÉ

Afin de bien mesurer l'impact du programme sur le marché, différents outils de recherche ont été utilisés. Ainsi, les résultats de participation, la notoriété, la commercialisation, la satisfaction et les barrières à la pénétration des aérothermes à condensation sur le marché font partie des sujets couverts lors de l'analyse des données issues de la documentation du programme, d'un sondage réalisé auprès des participants, de même que des entrevues individuelles avec des intervenants du marché (distributeurs, ingénieurs et installateurs).

##### 3.1.1 Participation au programme

Depuis le lancement du programme PE225 en tant que projet pilote en janvier 2011, et ce jusqu'à la fin de l'année financière 2014-2015, 261 aérothermes à condensation ont été installés. Tel que le démontre le Tableau 3 qui compare le nombre d'appareils installés et les objectifs du programme, le programme PE225 n'a pas atteint le niveau de participation attendu au moment de son lancement.

Même si l'année financière 2015-2016 ne fait pas partie de la période évaluée, Econoler constate un bond important dans la participation au programme, avec un total de 96 aérothermes à condensation installés en 2015-2016.

**Tableau 3 : Participation au programme**

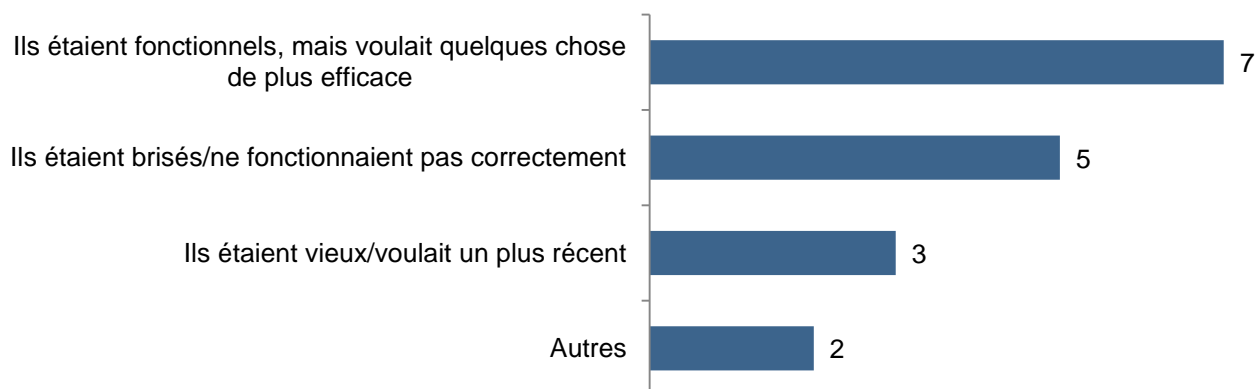
Nombre d'appareils	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	Total
Résultats réels	66	50	27	73	45	<b>261</b>
Objectifs	400	400	100	60	45	<b>1 005</b>
Taux de réalisation	17 %	13 %	27 %	122 %	100 %	<b>26 %</b>

##### 3.1.2 Contexte et raisons de l'acquisition

Un sondage mené auprès de 26 participants au programme révèle que les aérothermes à condensation sont majoritairement installés dans un bâtiment existant (18 sur 26) et souvent afin de remplacer un aérotherme existant (12 sur 26), mais également pour remplacer un autre type de système de chauffage (6 sur 26).

La recherche d'une meilleure efficacité ou un équipement non fonctionnel sont les principales raisons de remplacement de l'ancien aérotherme ou système de chauffage. Les nouveaux appareils installés

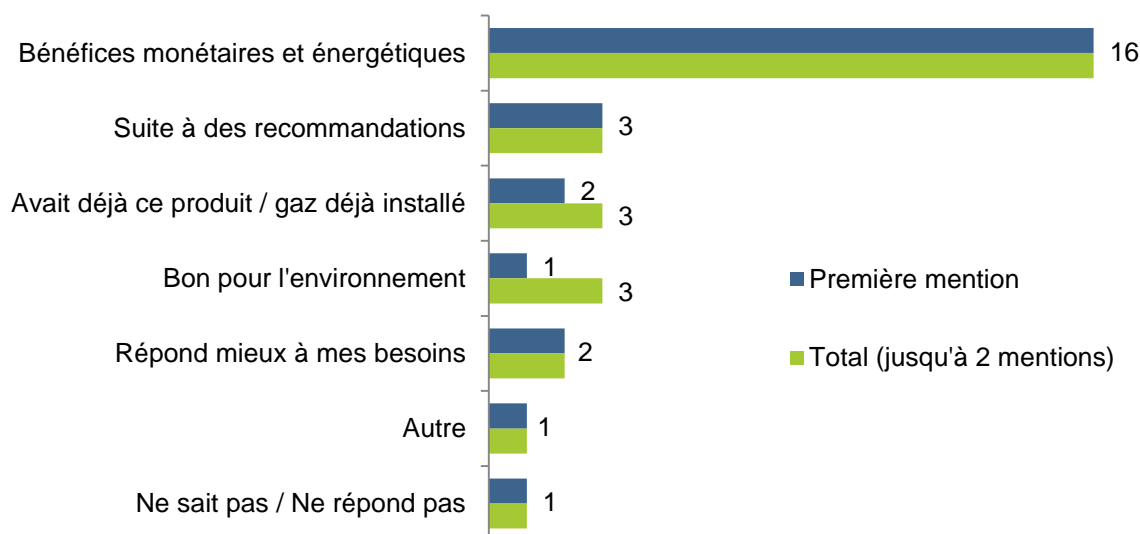
sont principalement utilisés pour le chauffage dans l'ensemble du bâtiment, ou encore pour un endroit précis du bâtiment.



Base : Répondants ayant installé un aérotherme en remplacement d'un aérotherme existant ou d'un autre type de système de chauffage

**Figure 2 : Raisons de remplacement de l'ancien système de chauffage**

Les participants mentionnent avoir choisi d'installer un aérotherme à condensation plutôt qu'un autre type d'appareil principalement pour des bénéfices monétaires et énergétiques.

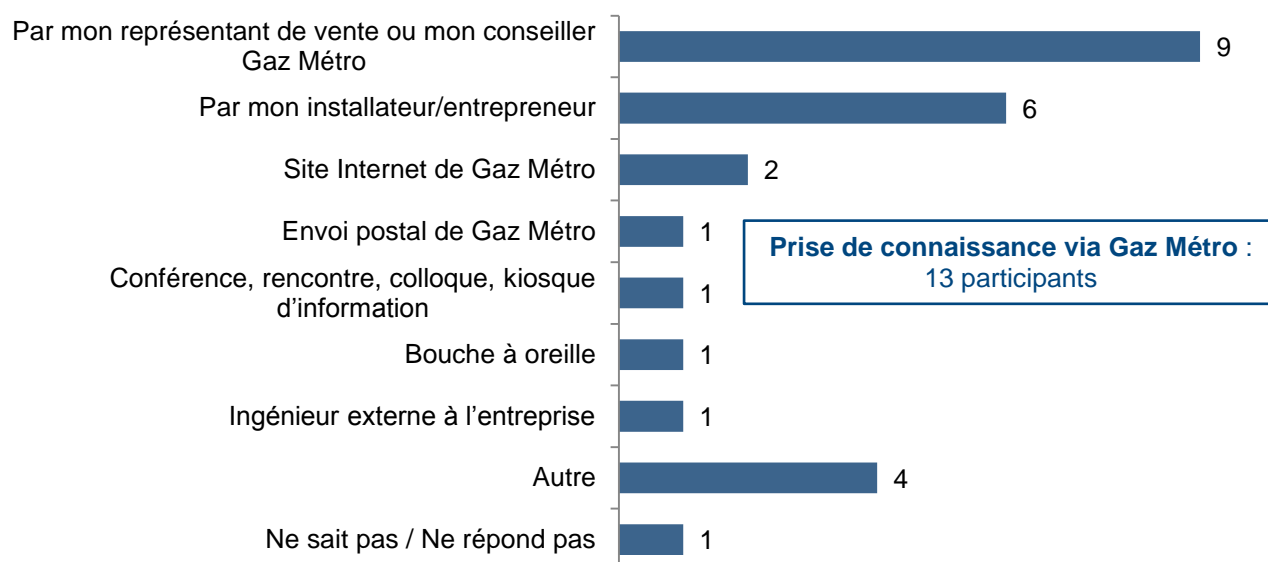


**Figure 3 : Raisons d'installation d'un aérotherme à condensation plutôt qu'un autre type d'appareil**

### 3.1.3 Notoriété et commercialisation du programme

Un sondage téléphonique réalisé auprès de 300 clients *Affaires* de Gaz Métro en 2016<sup>3</sup> révèle que 39 % de ces derniers ont déjà entendu parler des subventions offertes par Gaz Métro pour les appareils au gaz naturel. Quant aux subventions offertes pour les aérothermes à haute efficacité énergétique, 12 % des clients *Affaires* ont dit être au courant. Il s'agit d'un résultat relativement satisfaisant considérant que le programme PE225 a été lancé en 2011 sous forme de projet pilote.

Quant aux participants interrogés dans le cadre de l'évaluation, ceux-ci ont majoritairement pris connaissance du programme grâce aux actions mises en place par Gaz Métro (13 participants sur 26) ou par l'intermédiaire de leur installateur/entrepreneur (6 sur 26). Ce sont les représentants ou conseillers Gaz Métro, suivis par le site Internet, qui ont le plus contribué à la promotion du programme.

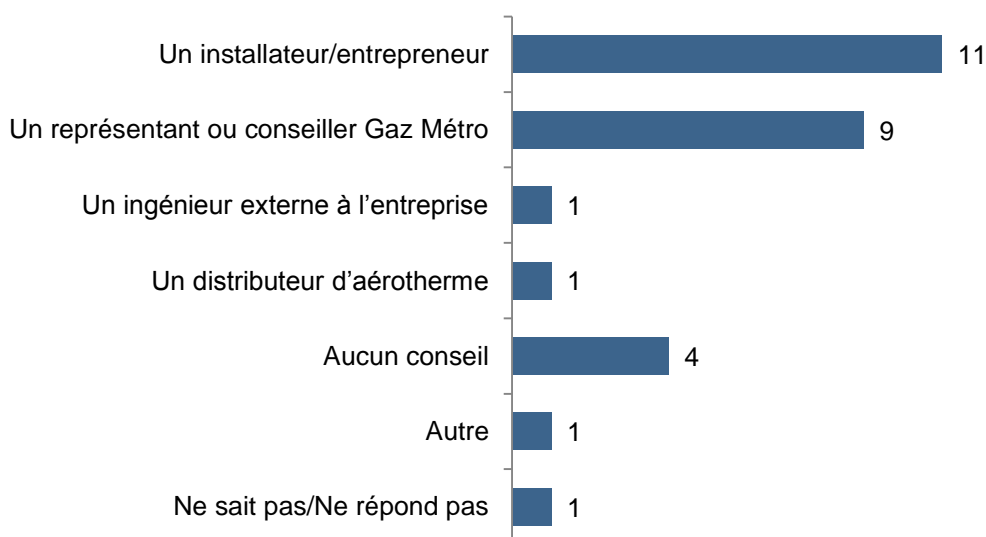


**Figure 4 : Sources d'information des participants portant sur le programme PE225**

Certains ingénieurs et installateurs contactés dans le cadre de cette évaluation ont dit faire la promotion du programme PE225 auprès de leurs clients. Toutefois, plusieurs autres ont dit ne pas recommander ni installer d'aérothermes à condensation. Les aérothermes à condensation ne sont donc pas encore des appareils largement proposés à la clientèle CII. Au total, 11 des 26 participants sondés ont dit s'être fait conseiller l'achat d'un aérotherme à condensation par un installateur/entrepreneur et 9 participants par un représentant/conseiller de Gaz Métro.

<sup>3</sup> Étude de notoriété, Plan global en efficacité énergétique, Ad Hoc Recherche, Février 2016.





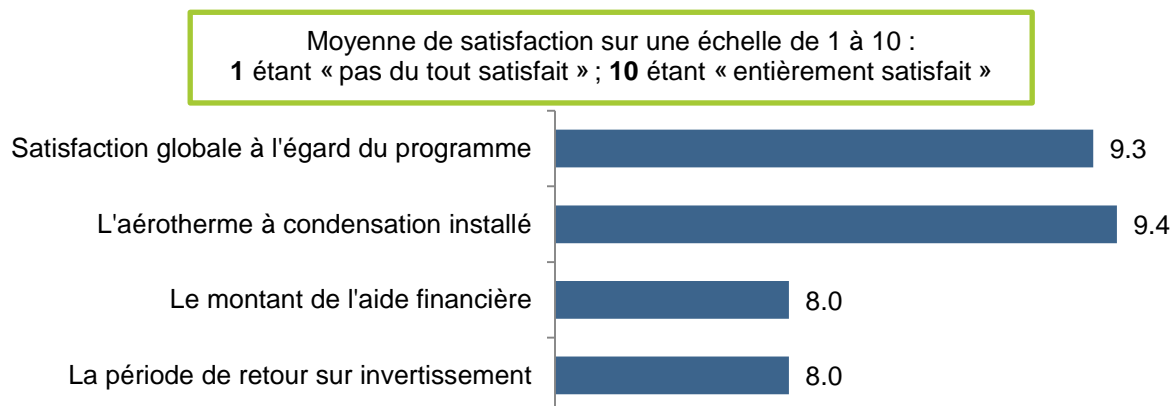
**Figure 5 : Intervenants ayant conseillé l'achat d'un aérotherme à condensation**

### 3.1.4 Satisfaction à l'égard du programme et de l'aérotherme

#### Satisfaction des participants

Les participants sont globalement très satisfaits du programme PE225. Tous les répondants lui ont accordé une note de satisfaction de 8 et plus sur 10, pour une note moyenne de 9,3 sur 10.

Une très grande majorité des participants sont aussi hautement satisfaits de l'aérotherme à condensation qu'ils ont installé dans le cadre de programme. Une note moyenne de 9,4 a été attribuée par les répondants pour ce type d'appareil, et ce, malgré le fait que 5 participants sur 24 ont connu des problèmes avec l'aérotherme installé. Les participants ont exprimé un bon niveau de satisfaction à l'égard du montant de l'aide financière et de la période de rendement des investissements (8/10).



**Figure 6 : Satisfaction des participants à l'égard du programme PE225**

## Satisfaction des intervenants

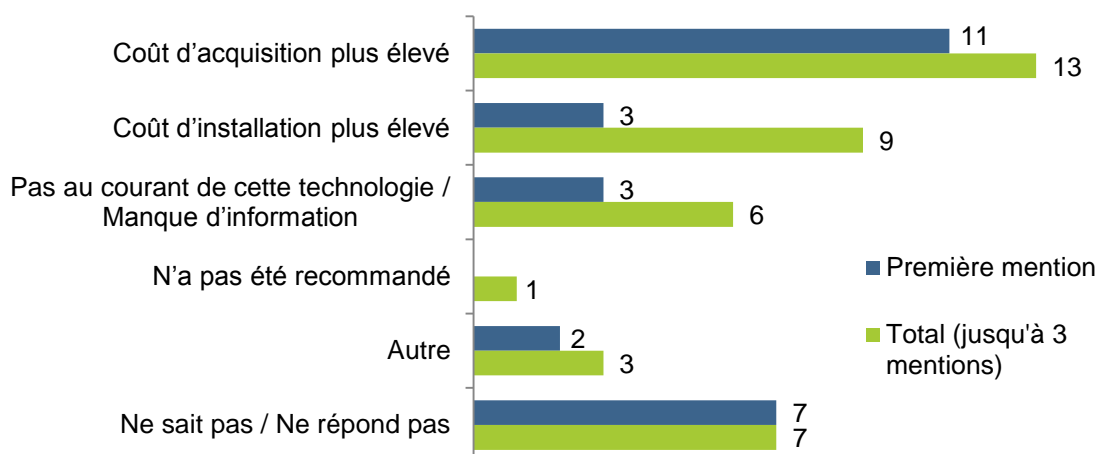
Chez les intervenants interrogés, la satisfaction est plus mitigée. Au total, 9 des 19 intervenants du marché se disent très satisfaits du programme aérothermes à condensation dans son ensemble, avec une note globale moyenne de 8,1 sur 10. Cependant, 5 intervenants n'ont pas été en mesure de se prononcer quant à leur satisfaction, car ils n'installent peu ou pas du tout d'aérothermes à condensation.

Parmi les intervenants moins satisfaits du programme PE225 (5 sur 19), les principales raisons d'insatisfaction concernaient le montant de la subvention offerte jugé trop faible et le manque d'information sur les produits, les formulaires ou encore les fabricants.

### 3.1.5 Barrières à la pénétration des aérothermes à condensation

Selon les participants interrogés lors du sondage, les coûts d'acquisition et d'installation élevés seraient le principal frein à l'acquisition de ce type d'équipement.

Les intervenants sont d'ailleurs du même avis. Malgré l'efficacité et les économies d'énergie que procurent les aérothermes à condensation, ceux-ci restent dispendieux en raison de l'installation du drainage et du coût à l'achat. Selon eux, ces deux raisons expliqueraient également pourquoi les participants choisissent d'installer un modèle d'aérotherme standard plutôt qu'un aérotherme à condensation.



**Figure 7 : Barrières à la pénétration des aérothermes à condensation, selon les participants**

Les coûts ne constituent cependant pas le seul frein à la pénétration des aérothermes à condensation. L'infrastructure nécessaire pour le drainage est également un frein. De plus, les entrevues menées auprès des installateurs ont démontré qu'il existe une barrière en raison de la méconnaissance et de la perception des aérothermes à condensation. En effet, plusieurs installateurs et ingénieurs contactés dans le cadre de l'évaluation de programme ont dit ne pas installer ni recommander d'aérothermes à condensation et, par conséquent, ne pas être concernés par le programme PE225. De plus, parmi les

installateurs et les ingénieurs interrogés, plusieurs étaient peu bavards sur les avantages associés à ce type d'appareil et ne pouvaient justifier l'achat d'un aérotherme à condensation comparativement à un aérotherme standard.

*« Je ne connais pas beaucoup ce type d'équipement. Aussi, ce n'est pas propice à l'installation dans tous les contextes en raison du drain qu'il faut installer. »*

*« Il faudrait faire connaître plus les produits et les manufacturiers [des aérothermes], versus les chauffe-eau où on les connaît tous par cœur. »*

D'ailleurs, seulement 3 des 17 installateurs et ingénieurs interrogés avaient participé à une formation de Gaz Métro portant sur cet appareil et sur le programme. Parmi les 14 installateurs et ingénieurs qui n'ont pas participé à cette formation, 6 (5 installateurs et 1 ingénieur) démontrent un intérêt à le faire et soulignent qu'ils souhaiteraient des exemples chiffrés et concrets leur permettant, entre autres, de démontrer la rentabilité de ce type d'installation.

*« J'aimerais aller chercher l'élément vendeur qui ferait en sorte que je réussirais à en vendre davantage. Je comprends que c'est plus efficace, mais il va falloir des exemples concrets et chiffrés de payback. »*

Dans le secteur de la nouvelle construction, certains intervenants du marché mentionnent également le fait que l'installation n'est pas prévue dans les plans des ingénieurs ou des architectes, et que plusieurs constructeurs tentent de bâtir au plus faible coût possible, n'étant pas concernés par les économies liées à l'utilisation d'appareils de plus haute efficacité.

### 3.1.6 État du marché et potentiel résiduel

Dans le cadre de cette évaluation, Econoler a analysé les données recueillies par Gaz Métro afin d'évaluer la pénétration des aérothermes à condensation dans le marché ainsi que le potentiel résiduel lié au programme PE225 de Gaz Métro. Les bases de données de ventes par type d'appareil<sup>4</sup> de Gaz Métro constituent les données disponibles les plus précises relativement au nombre d'aérothermes installés dans le marché CII.

Ces données indiquent que pour les années financières de 2011-2012 à 2014-2015, un total de 8 530 aérothermes ont été installés dans le marché CII. De ce nombre, seulement 195 étaient des modèles à condensation, soit 2 % de tous les aérothermes installés<sup>5</sup>. Ces résultats démontrent que la grande majorité de clients optent encore pour les modèles à efficacité standard, et qu'avec un taux de pénétration de 2 %, l'aérotherme à condensation n'est pas encore bien établi sur le marché. Sans le programme PE225, le taux de pénétration de ce type d'appareil serait encore plus faible puisque la majorité des intervenants interrogés sont d'avis qu'une grande proportion de leurs ventes d'aérothermes à condensation n'aurait pas lieu sans le programme.

<sup>4</sup> Les données de ventes par appareil ont été compilées par Gaz Métro à partir de différentes bases de données.

<sup>5</sup> Selon les intervenants du marché interrogés dans le cadre de l'évaluation, 100 % des aérothermes à condensation installés dans le marché ont reçu une subvention de Gaz Métro.

**Tableau 4 : Installation d'aérothermes**

	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	Total
Installation d'aérothermes	2 239	1 941	2 153	2 197	<b>8 530</b>
Aérothermes à condensation installés dans le cadre du programme PE225	50	27	73	45	<b>195</b>
Taux de pénétration	2 %	1 %	3 %	2 %	<b>2 %</b>

Le nombre total d'aérothermes installés représentent un indicateur pertinent du marché potentiel des aérothermes à condensation au Québec puisqu'un aérotherme à condensation peut généralement être installé en remplacement d'un aérotherme standard. Le fait que la grande majorité des aérothermes installés dans le marché soit d'efficacité standard indique donc un potentiel résiduel élevé pour le programme d'aérotherme à condensation de Gaz Métro.

## 3.2 COÛT INCRÉMENTAL DES AÉROTHERMES À CONDENSATION

Pour calculer le coût incrémental moyen des aérothermes à condensation installés par rapport aux aérothermes standard, des données sur les coûts des aérothermes fournies par Gaz Métro ont été utilisés. Ces données ont été obtenues dans le cadre d'une étude confiée par Gaz Métro à un consultant externe en 2013. Cette étude portait sur les coûts des appareils à gaz naturel. Les coûts des aérothermes qui y sont présentés ont été transmis par différents distributeurs actifs sur le marché québécois et ont servi à établir une équation permettant de déterminer le coût d'un aérotherme à condensation en fonction de sa capacité et une équation permettant de déterminer le coût d'un aérotherme standard en fonction de sa capacité.

Une première analyse utilisant ces deux équations et les capacités réelles des aérothermes installés dans le cadre du programme a été réalisée. Un coût incrémental moyen de 2 300 \$ a été calculé à partir de cette analyse. Econoler a également procédé à une deuxième analyse afin de calculer le coût incrémental en ne considérant que les modèles d'aérothermes installés dans le cadre du programme pour lesquels un coût était répertorié dans l'étude. La valeur du coût incrémental obtenu à partir de cette deuxième analyse était très similaire à celle de la première et a donc permis de valider un coût incrémental moyen de 2 300 \$ par appareil.

L'étude réalisée en 2013 s'est également penchée sur les coûts d'installation des aérothermes à condensation. Les données utilisées provenaient principalement de la base de données RSMeans, bien reconnue pour l'estimation des coûts de construction. Ces données ont permis à Econoler de conclure que le coût incrémental associé à l'installation d'un aérotherme à condensation par rapport à un aérotherme standard équivalent est de 700 \$. Lors des entrevues effectuées auprès d'intervenants de marché, la majorité des intervenants étaient en accord avec ce coût incrémental associé à l'installation.

Le tableau ci-dessous présente les différents coûts utilisés pour le calcul du coût incrémental moyen par appareil. Puisque le coût incrémental associé à l'installation n'est pas négligeable, il a été considéré dans l'analyse du coût incrémental total.

**Tableau 5 : Coût incrémental moyen associé aux aérothermes à condensation**

	Coût
Prix moyen de l'aérotherme à condensation	3 700 \$
Prix moyen de l'aérotherme standard	1 300 \$
<b>Coût incrémental sur l'appareil</b>	<b>2 300 \$</b>
Coût incrémental sur l'installation	700 \$
<b>Coût incrémental total</b>	<b>3 000 \$</b>

L'analyse démontre que le coût incrémental est relativement élevé pour l'achat et l'installation d'un aérotherme à condensation et se chiffre à un total de 3 000 \$ en moyenne. Le montant d'aide financière accordée depuis octobre 2014 (1 700 \$ par appareil) est inférieur au coût incrémental moyen établi et couvre 55 % de celui-ci. Dans son suivi interne, Gaz Métro utilisait un coût incrémental de 2 575 \$ par appareil.

### 3.3 AIDE FINANCIÈRE ACCORDÉE PAR LE PROGRAMME

Afin de valider la méthode de calcul et le montant de l'aide financière utilisée par Gaz Métro pour le programme PE225, un balisage a été effectué auprès d'autres distributeurs de gaz naturel soit : Gazifère, Vermont Gas, Mass Save (Massachusetts), Union Gas Limited (Ontario), Efficiency Maine et GasNetworks (Nouvelle-Angleterre).

Les données recueillies lors du balisage indiquent que tous les distributeurs précédemment cités offrent une subvention fixe à l'achat d'aérothermes commerciaux à condensation. Cette subvention varie de 300 \$ à 800 \$ par appareil. Avec une aide financière bonifiée à 1 700 \$ depuis octobre 2014, la subvention de Gaz Métro est donc la plus généreuse parmi tous les distributeurs analysés. Il faut toutefois considérer que, d'un marché à l'autre, le coût incrémental des appareils éconergétiques peut varier, de même que la pénétration de la technologie.

D'ailleurs, l'analyse du coût incrémental réalisé par Econoler indique un coût additionnel moyen de 3 000 \$ par appareil (voir section 3.2 pour plus de détails). En moyenne, la subvention de Gaz Métro couvre donc 55 % du coût incrémental, ce qui n'est pas démesuré. Puisque le coût constitue toujours l'une des principales barrières à la pénétration des aérothermes à condensation sur le marché québécois et que les aérothermes à condensation ont un faible taux de pénétration parmi la clientèle CII, Econoler estime que l'aide financière actuellement offerte par Gaz Métro devrait demeurer tel quel. D'ailleurs, quoique certains intervenants souhaitent une augmentation de la subvention, la majorité des participants sont satisfaits de la subvention obtenue et de la période de rendement des investissements.

### 3.4 BASE DE DONNÉES DU PROGRAMME

Le contenu de la base de données transmise par Gaz Métro pour le programme PE225 a été révisé. Cette base de données est un extrait du système de suivi des demandes d'aide financière utilisé par Gaz Métro. Une analyse approfondie a permis de conclure que la base de données contenait l'information nécessaire à l'évaluation et qu'elle était cohérente.

La base de données comprenait les informations sur les demandes financières reçues depuis le commencement du programme, en 2011. Un numéro de dossier unique a été attribué à chaque demande. Un participant peut avoir plus d'un numéro de dossier s'il a installé des aérothermes à condensation à plus d'une reprise. Le numéro du contrat de facturation du participant et les informations sur le lieu d'installation des appareils étaient indiqués dans la totalité des cas. Cependant, le numéro de téléphone des entreprises était manquant dans 9 % des dossiers. De plus, aucune information sur les personnes à contacter dans les entreprises participantes n'était disponible dans la base de données. Il serait important de saisir le nom et le numéro de téléphone d'une personne-ressource afin de soutenir les activités liées à l'évaluation du programme ou à d'autres études auprès des participants du programme.

Les informations sur les appareils installés présentées dans la base de données incluaient le nombre, la capacité, ainsi qu'une description de la marque et du modèle de chaque appareil. Les économies de gaz naturel ont été directement calculées dans la base de données à l'aide du nombre d'appareils installés et du gain unitaire de 650 m<sup>3</sup>/année, fixée par Gaz Métro. La base de données du programme ne permettait toutefois pas d'identifier les valeurs d'efficacité thermique utiles à la mise à jour du gain énergétique unitaire. Cette information était plutôt disponible dans les fiches techniques des modèles d'aérothermes.

Le type d'installation, indiquant s'il s'agissait d'un remplacement, d'un ajout ou d'une conversion au gaz naturel, ainsi que le montant d'aide financière versé étaient aussi disponibles dans la base de données fournie. L'information concernant les installateurs partenaires certifiés Gaz Métro (PCGM) était disponible dans la majorité des cas. Dans les cas où les installateurs des aérothermes étaient non-PCGM, les informations n'étaient pas collectées. Par conséquent, le nom et le numéro de téléphone n'étaient pas disponibles pour ces installateurs.

La date de réception du formulaire F-940 était disponible pour toutes les demandes. Par contre, la date d'installation était manquante dans 8 % des cas. Dans la base de données, 3 incohérences sur 66 demandes ont également été observées concernant les dates d'installation et de réception du formulaire F-940. Normalement, selon le processus du programme, le formulaire F-940 devrait être rempli après l'installation de l'aérotherme puisqu'il confirme que celle-ci a bien eu lieu. Cependant, dans ces 3 cas, des dates d'installation postérieures à celles de la réception du formulaire F-940 ont été notées. Il est possible que ces incohérences soient dues à des erreurs de saisie manuelle puisqu'elles représentaient moins de 5 % des demandes. Cette situation n'a pas posé problème à l'évaluation, mais il serait préférable de s'assurer que ces incohérences ne se généralisent pas.



### 3.5 CARACTÉRISATION DES AÉROTHERMES INSTALLÉS

La base de données du programme a été analysée afin de dresser le portrait des aérothermes à condensation installés dans le cadre du programme PE225.

#### 3.5.1 Capacité

La capacité des aérothermes installés se situe entre 85 et 310 kBtu/hr. Une proportion de 57 % des aérothermes installés possède une capacité de plus de 200 kBtu/hr et la capacité moyenne se situe à 220 kBtu/hr.

#### 3.5.2 Efficacité

Pour être admissibles au programme, les aérothermes à condensation devaient avoir une efficacité thermique minimale de 90 %. Afin d'obtenir l'efficacité thermique des appareils installés dans le cadre du programme, Econoler a consulté les fiches techniques des différents modèles d'aérothermes. Tous les aérothermes listés dans la base de données du programme avaient une efficacité thermique supérieure à 90 %. Par conséquent, ils respectaient tous le critère d'efficacité minimale.

L'efficacité thermique des aérothermes installés se situe entre 91 % et 93 %. Une proportion de 69 % des aérothermes installés a une efficacité de 93 % et l'efficacité moyenne se situe à 92 %.

### 3.6 GAIN ÉNERGÉTIQUE UNITAIRE MOYEN

Le gain énergétique unitaire moyen actuellement utilisé dans le suivi interne pour les aérothermes installés dans le cadre du programme est de 650 m<sup>3</sup> par appareil. Cette valeur a été déterminée à partir des données disponibles au moment de la conception du programme. Elle est basée sur la consommation de chauffage moyenne de la clientèle la plus susceptible d'avoir des aérothermes installés, soit les clients de type «entrepôt», répartie sur un nombre moyen d'aérotherme installé par bâtiment. Pour obtenir le gain énergétique unitaire, un pourcentage d'économie, basé sur une efficacité de référence de 80 % et une efficacité des aérothermes à condensation de 90 %, a été appliqué. Le suivi interne considère également des heures de fonctionnement de 1 200 heures par année, mais celles-ci ne sont pas directement prises en compte dans le calcul du gain.

La présente évaluation a permis à Econoler de réviser le gain énergétique unitaire moyen utilisé depuis la conception du programme. Pour ce faire, une méthodologie reposant notamment sur une analyse de facturation a été utilisée afin d'établir la moyenne d'heures annuelles de fonctionnement des aérothermes à condensation installés. Les autres paramètres nécessaires au calcul, soit l'efficacité de référence, l'efficacité moyenne des aérothermes installés et leur capacité moyenne ont également été mis à jour.

### 3.6.1 Efficacité de référence

Pour la période évaluée, soit les années financières 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 et 2014-2015, Gaz Métro a utilisé dans son suivi interne une efficacité de référence de 80 % pour tous les aérothermes installés dans le cadre du programme. Lors de la présente évaluation, Econoler a révisé l'efficacité de référence utilisé dans le suivi interne de Gaz Métro.

Dans un premier temps, Econoler a revu la réglementation concernant la norme de rendement énergétique des aérothermes commerciaux. Le Règlement sur l'efficacité énergétique du Canada mentionne que les aérothermes fonctionnant au gaz doivent avoir une efficacité thermique minimale de 80 %. Ce règlement est en vigueur depuis le 8 août 2008. La réglementation américaine, quant à elle, ne mentionne pas d'efficacité minimale.

Dans un deuxième temps, Econoler a analysé quatre juridictions différentes, soit GasNetworks (Nouvelle-Angleterre), Efficiency Maine (États-Unis), Enbridge (Ontario) et Massachusetts Electric and Gas Energy (États-Unis). Celles-ci utilisaient toutes comme base de référence un aérotherme commercial non condensant ayant une efficacité de 80 %.

Enfin, Econoler a interrogé les intervenants du marché. Ces derniers ont indiqué que plusieurs clients veulent le modèle d'aérotherme le moins cher et donc choisissent un modèle de base. Actuellement, le marché québécois compte deux principaux fabricants d'aérothermes. Une recherche sur les sites Internet de ces fabricants d'aérothermes a démontré que les modèles de base proposés sont des aérothermes ayant une efficacité de 80 %.

Les résultats de l'analyse du niveau d'efficacité de référence permettent donc de conserver une efficacité de référence de 80 % pour les aérothermes commerciaux à condensation.

### 3.6.2 Efficacité moyenne des aérothermes à condensation installés

Comme présenté à la section 3.5.2, l'efficacité moyenne des aérothermes à condensation installés dans le cadre du programme a été établie à 92 % selon les informations contenues dans les fiches techniques des appareils et le nombre d'appareils inscrits dans la base de données du programme. Cette efficacité représente l'efficacité thermique nominale.

### 3.6.3 Facteurs pouvant influencer l'efficacité nominale des aérothermes

Gaz Métro a demandé au Centre des technologies du gaz naturel (CTGN) de valider s'il existait des conditions d'utilisation pouvant affecter significativement l'efficacité d'un aérotherme à condensation et d'un aérotherme non condensant (base de référence). Dans son étude<sup>6</sup>, le CTGN conclut qu'il n'y avait pas de condition d'utilisation pouvant affecter l'efficacité des deux types d'aérothermes de façon significative. La température de l'air à l'entrée de l'aérotherme amène une légère variation d'efficacité,

<sup>6</sup> Centre des technologies du gaz naturel (CTGN), Efficacité des aérothermes à condensation, Transmission de données - version 1 (no 131316,5-3), 6 mai 2016, 4 pages.



mais l'impact sur le gain d'efficacité entre l'aérotherme à condensation et l'aérotherme de référence serait négligeable dans la plupart des cas. Par conséquent, l'étude du CTGN démontre qu'il n'est pas nécessaire d'effectuer un ajustement aux efficacités nominales.

### 3.6.4 Heures annuelles de fonctionnement des aérothermes (analyse de facturation)

Dans le cadre de la présente évaluation, une analyse de facturation a été effectuée auprès des participants du programme PE225 afin de déterminer la valeur des heures annuelles de fonctionnement d'un aérotherme. Les différentes étapes de la démarche employée sont décrites dans les prochaines sections.

#### Épuration des données de facturation

Les données de facturation mensuelle des participants au programme PE225 ont été analysées. Afin de déterminer les heures de fonctionnement des nouveaux aérothermes installés, l'analyse de facturation visait la période post installation. Dans le cas de demandes multiples, la période analysée était celle suivant la demande la plus récente. La date d'installation étant fournie dans la majorité des cas, il a été possible de faire la distinction entre les périodes pré-installation et post installation.

Econoler a déterminé qu'il était préférable de considérer une période maximale de 12 mois pour une analyse de facturation. En effet, une série de données trop longue peut contenir divers changements au bâtiment étudié et perturber la courbe de consommation. Le nombre de données de consommation mensuelle a donc été limité à un maximum de 12 mois après l'installation de l'appareil.

Les dossiers ont ensuite été épurés en fonction de la validité des données ainsi que du nombre de données de consommation mensuelle disponible pour la période post installation. Les dossiers ayant une longue série de consommations mensuelles nulles ou une période de moins de six mois de données de consommation disponibles ont été éliminés de l'analyse. De plus, les données de facturation de moins de 12 mois devaient inclure une période hivernale.

À la suite de cette épuration, 41 dossiers ont été conservés dans l'analyse.

#### Modèle de régression

Le modèle de régression utilisé pour l'analyse de facturation suit le principe du *Princeton Scorekeeping Method* (PRISM). Cette méthode de normalisation statistique permet de calculer une régression spécifique pour chacun des dossiers. Le modèle de régression linéaire de la consommation quotidienne de gaz naturel est exprimé selon l'équation suivante :

$$\text{Conso} = \text{cte} + \text{coeff} \times \text{DJC}$$

Où :

- › **Conso** correspond à la consommation moyenne quotidienne du bâtiment ;
- › **cte** est la constante de la régression représentant la consommation quotidienne de base ;

- › **coeff** est le coefficient de la régression représentant la consommation unitaire par degré-jour de chauffage ;
- › **DJC** correspond au nombre moyen de degrés-jours de chauffage<sup>7</sup>.

Les données de consommation mensuelle associées aux périodes post installation des 41 dossiers conservés à la suite de l'épuration des données ont été analysées selon le modèle de régression présenté ci-dessus.

Pour chacun des dossiers, la valeur de la constante et du coefficient du modèle de régression ont été estimées ainsi que leur niveau de signification. Pour être considéré dans l'analyse, chacun des dossiers doit avoir un coefficient positif et significatif puisque la consommation liée aux DJC, soit la consommation de chauffage, est celle qui était étudiée dans le cas des aérothermes à condensation. Au final, 40 dossiers correspondaient à ce critère.

### Croisement avec les données du sondage téléphonique

Le sondage téléphonique a été réalisé auprès de 26 répondants interrogés dans le cadre de la présente évaluation. Les réponses obtenues au cours du sondage téléphonique ont permis de cibler les clients pouvant être considérés dans l'analyse pour établir les heures de fonctionnement des aérothermes. Les clients admissibles étaient ceux qui n'avaient aucun autre appareil de chauffage fonctionnant au gaz naturel connecté au même compteur que les aérothermes installés dans le cadre du programme. Puisque les appareils servant à la consommation de base n'influencent pas ou très peu la consommation liée au DJC, les participants ayant ce type d'appareils branchés au même compteur que l'aérotherme pouvaient également être considérés dans l'analyse. Au total, 11 clients participants ont pu être inclus dans la démarche de quantification des heures annuelles de fonctionnement.

Econoler a procédé à des étapes de validation afin de confirmer la sélection des 11 clients participants. D'abord, la période d'utilisation des aérothermes des 11 clients participants sélectionnés a été comparée à celle des 26 répondants au sondage. La période d'utilisation des aérothermes était similaire entre les deux groupes, la majorité des clients utilisant les aérothermes pendant toute la période de chauffage. Ensuite, une analyse a révélé qu'il n'y avait pas de tendance précise dans les heures de fonctionnement des aérothermes qu'ils soient utilisés seuls ou avec d'autres appareils de chauffage.

### Résultats

Les heures annuelles de fonctionnement ont été calculées en divisant la consommation liée au DJC normalisée par la capacité totale des aérothermes à condensation.

---

<sup>7</sup> Pour une journée donnée, le nombre de degrés-jours correspond au nombre de degrés Celsius sous un seuil critique de besoins de chauffage. Lorsque, pour une journée donnée, la température extérieure est supérieure ou égale à ce seuil critique, le nombre de degrés-jours est fixé à « 0 » pour cette journée.

$$\left(\frac{\text{Heures}}{\text{an}}\right)_{\text{eff.}} = \frac{\left[\text{coeff}\left(\frac{\text{m}^3}{\text{DJC}}\right) \times \frac{\text{DJC}_{\text{normalisés}}}{\text{an}}\right] \times 35\,913 \frac{\text{Btu}}{\text{m}^3}}{\text{capacité totale}\left(\frac{\text{Btu}}{\text{h}}\right)}$$

La moyenne d'heures annuelles de fonctionnement obtenue avec les 11 participants considérés dans l'analyse a été établie à 1 218 heures.

Econoler a également effectué une recherche de données secondaires afin de se renseigner sur les valeurs d'heures de fonctionnement utilisées par d'autres organisations. Le tableau suivant démontre les différentes valeurs d'heures annuelles de fonctionnement des aérothermes ainsi que la provenance de ces valeurs.

**Tableau 6 : Revue de littérature pour les heures annuelles de fonctionnement**

Étude	Description de l'aérotherme	Heures annuelles de fonctionnement (h/an)	Provenance de la valeur des heures
Efficiency Maine <sup>8</sup>	Aérotherme commercial standard	1 600	Hypothèse basée sur une étude de mesurage sur des chaudières
Union Gas <sup>9</sup>	Aérotherme commercial standard pour un bâtiment existant	2 000	Hypothèse basée sur des données de DJC
	Aérotherme commercial standard pour une nouvelle construction	1 500	
GasNetworks <sup>10</sup>	Aérotherme commercial à condensation	1 635	Hypothèses basées sur la proportion des ventes et aux informations techniques des aérothermes

Sur les trois études répertoriées, une seule estime des heures de fonctionnement spécifiques à un aérotherme à condensation ; les deux autres étant pour des appareils standards qui sont appelés à avoir des heures de fonctionnement plus élevées compte tenu de leur efficacité inférieure. De plus, toutes les heures de fonctionnement des aérothermes trouvées au cours de cette recherche de données secondaires sont fondées sur des hypothèses théoriques et une étude de mesurage effectuée pour un autre système de chauffage, soit la chaudière. Ainsi, même si le nombre de participants considérés dans l'analyse de facturation réalisée au cours de cette évaluation est peu élevé, Econoler a décidé de considérer la valeur de 1 218 heures obtenue à partir de cette analyse. La raison principale est le fait que celle-ci est basée sur des données de consommation réelles, qui ont été directement fournies par Gaz Métro pour les participants au programme, tandis que les valeurs des juridictions mentionnées précédemment se basaient sur des hypothèses théoriques. Une analyse de régression à

<sup>8</sup> Efficiency Maine, *Commercial Technical Reference Manual*, Version 2014.1, 30 août 2013.

<sup>9</sup> Union Gas. *State of Ohio Energy Efficiency Technical Reference Manual*. EB-2015-0344 New and Updated DSM Measures, 16 décembre 2015.

<sup>10</sup> GDS Associates. *Natural Gas Energy Efficiency Potential in Massachusetts, Final Report*. Préparé pour GasNetworks, 22 avril 2009.

partir des données de facturation des participants, jumelées aux informations obtenues sur les capacités et l'efficacité de l'équipement, est souvent l'approche recommandée dans les protocoles d'évaluation.

### 3.6.5 Calcul du gain énergétique unitaire

La formule présentée ci-dessous a été utilisée pour calculer le gain énergétique unitaire moyen des aérothermes. Elle considère que les économies d'énergie entre un aérotherme standard et un aérotherme à condensation proviennent essentiellement de la différence d'heures de fonctionnement entre les deux appareils due à leur efficacité différente. La capacité considérée pour les deux appareils est la même.

$$\text{Formule pour le calcul du gain unitaire} \left( \frac{\text{m}^3}{\text{Btu/h}} \right) = \frac{\left( \frac{\% \text{ Eff}_{\text{Nouv.}}}{\% \text{ Eff}_{\text{Réf.}}} - 1 \right) \times \left( \frac{\text{Heures}}{\text{an}} \right)_{\text{Nouv.}}}{35\,913 \frac{\text{Btu}}{\text{m}^3}}$$

En utilisant cette formule et les paramètres obtenus aux sections précédentes, le gain énergétique unitaire pour les aérothermes a été calculé de la façon suivante :

$$\text{Gain unitaire} \left( \frac{\text{m}^3}{\text{Btu/h}} \right) = \frac{\left( \frac{\% \text{ Eff}_{\text{Nouv.}}}{\% \text{ Eff}_{\text{Réf.}}} - 1 \right) \times \left( \frac{\text{Heures}}{\text{an}} \right)_{\text{Nouv.}}}{35\,913 \frac{\text{Btu}}{\text{m}^3}} = \frac{\left( \frac{92\%}{80\%} - 1 \right) \times 1\,218 \frac{\text{h}}{\text{an}}}{35\,913 \frac{\text{Btu}}{\text{m}^3}} = 0,00509 \frac{\text{m}^3}{\text{Btu/h}}$$

La valeur du gain énergétique unitaire calculée ci-dessus a été multipliée par la capacité moyenne des appareils installés dans le cadre du programme afin d'obtenir un gain énergétique moyen par appareil installé :

$$\text{Gain unitaire} \left( \frac{\text{m}^3}{\text{appareil}} \right) = 0,00424 \frac{\text{m}^3}{\text{Btu/h}} \times 210\,000 \frac{\text{Btu}}{\text{h}} = 1\,068 \frac{\text{m}^3}{\text{appareil}}$$

Le gain énergétique unitaire calculé au cours de la présente évaluation tient compte des paramètres suivants :

- › heures de fonctionnement des aérothermes à condensation installés ;
- › efficacité de référence qui correspond à la réglementation courante et qui a été validé auprès des distributeurs et au cours d'une revue de littérature ;
- › efficacité moyenne des aérothermes à condensation installés dans le cadre du programme ;
- › capacité moyenne des aérothermes à condensation installés ;
- › valeur de 35 913 Btu/m<sup>3</sup> correspond au pouvoir calorifique utilisé pour gaz naturel<sup>11</sup>.

Un gain énergétique unitaire moyen de 1 068 m<sup>3</sup>/appareil a été obtenu. Au cours du suivi interne, un gain unitaire de 650 m<sup>3</sup>/appareil a été utilisé. Le gain unitaire établi au cours de cette évaluation est plus

<sup>11</sup> Valeur fournie par Gaz Métro

élevé que celui utilisé lors du suivi interne. Cependant, il est difficile d'effectuer la comparaison entre les deux valeurs de gain énergétique unitaire puisque les méthodes de calcul utilisées sont différentes.

### 3.7 DURÉE DE VIE DE LA MESURE

Le gain énergétique unitaire moyen présenté à la section précédente a été établi sur une base annuelle. Les économies d'énergie totales générées par les aérothermes tout au long de leur vie utile doit également être évalué, notamment pour les tests de rentabilité.

Dans son suivi interne, Gaz Métro utilise une durée de vie moyenne de 20 ans pour les aérothermes commerciaux à condensation. Afin de réviser cette valeur, Econoler s'est basée sur une revue de littérature, incluant trois juridictions différentes, ainsi que sur les entrevues menées auprès des intervenants. Le Tableau 7 présente les résultats de la revue de littérature.

**Tableau 7 : Durée de vie utile des aérothermes à condensation**

Organisation	Durée de vie utile
Massachusetts Electric and Gas Energy <sup>12</sup>	18 ans
GasNetworks <sup>13</sup>	19 ans
Enbridge <sup>14</sup>	18 ans

La revue de littérature présente des durées de vie de 18 ou 19 ans. Ces durées de vie ont été estimées en se référant aux guides techniques fournis par les fabricants, aux normes de l'*American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* (ASHRAE), des études existantes et à la *Database for Energy Efficiency Resources*<sup>15</sup> (DEER). La DEER est une base de données utilisée obligatoirement par tous les programmes d'efficacité énergétique des sociétés d'électricité et de gaz naturel de la Californie.

Dans le cadre des entrevues réalisées auprès des intervenants du marché, Econoler a tenté de valider la durée de vie des aérothermes commerciaux à condensation obtenue lors de la revue de littérature. La majorité des intervenants interrogés (11 sur 19) est d'avis que la durée de vie de ces appareils est inférieure à 20 ans, valeur utilisée dans le suivi interne de Gaz Métro. Cependant, ces intervenants ont exprimé des opinions très variées quant au nombre d'années de vie utile :

- › 8 intervenants ne sont pas en mesure de se prononcer ;
- › 6 intervenants sont d'avis que la durée de vie est d'environ 18 ans ;
- › 5 intervenants l'estiment à 15 ans maximum.

<sup>12</sup> Massachusetts Electric and Gas Energy, *Massachusetts Technical Reference Manual for estimating savings from energy efficiency measures*, 2013-2015 Program Years-Plan Version, October 2012, 375 pages.

<sup>13</sup> GDS Associates and Summit Blue Consulting, *Natural Gas Energy Efficiency Potential in Massachusetts: Final report* prepared for GasNetworks, April 22, 2009.

<sup>14</sup> Enbridge Gas Distribution, *New and Updated DSM Measures*, EB-2015-0344, December 16, 2015.

<sup>15</sup> California Public Utility Commission. *Database for Energy Efficient Resources*, disponible au <[www.deeresources.com](http://www.deeresources.com)>

Selon les données disponibles, Econoler conclut qu'il serait préférable d'ajuster l'estimation de la durée de vie utile des aérothermes commerciaux à condensation. Une durée de vie de 18 ans est donc retenue, tel que relevé dans la revue de littérature.

### 3.8 EFFETS DE DISTORSION

#### 3.8.1 Taux d'opportunisme

Puisque le programme PE225 a d'abord été lancé comme projet pilote et qu'aucune évaluation n'avait encore été effectuée depuis son lancement, un taux d'opportunisme nul était utilisé dans le suivi interne de Gaz Métro.

La présente évaluation a mesuré un taux d'opportunisme auprès des participants en utilisant l'approche méthodologique d'évaluation des effets de distorsion développée en 2010 pour les programmes de Gaz Métro et approuvée par le Régie de l'énergie<sup>16</sup>.

Ainsi, le taux d'opportunisme a été mesuré au moyen du sondage téléphonique réalisé auprès de 26 participants ayant pris part au programme entre le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et le 30 septembre 2015.

La méthodologie a servi à mesurer les six variables suivantes :

- › *la cohérence* : le niveau de connaissance du participant par rapport aux aérothermes à condensation ;
- › *la planification* : l'intention du participant de faire installer un aérotherme à condensation avant de connaître l'existence du programme ;
- › *l'efficacité* : le niveau d'efficacité de l'appareil que le participant avait prévu acquérir ;
- › *la période d'installation* : le moment auquel le participant aurait installé un aérotherme à condensation si le programme n'avait pas existé ;
- › *la quantité* : la quantité d'appareils visés par le programme que le participant aurait acquis en l'absence du programme ;
- › *le coût* : l'effet de l'aide financière sur la décision de participer au programme.

La méthodologie développée par Gaz Métro a permis de déterminer le taux d'opportunisme de chaque participant interrogé en fonction de ses réponses associées à chacune de ces six variables étudiées. Le taux d'opportunisme global du programme a ensuite été établi en calculant la moyenne pondérée des taux d'opportunisme identifiés pour chaque participant interrogé en fonction des économies d'énergie de chacun.

Deux taux d'opportunisme distincts ont été calculés au cours de cette évaluation. Le premier regroupe les années financières 2011-2012, 2012-2013 et 2013-2014 tandis que le second représente l'année

<sup>16</sup> Société en commandite Gaz Métro, *Révision des méthodologies d'évaluation des effets de distorsion des programmes du PGEÉ de Gaz Métro, Examen administratif 2010 des rapports d'évaluation de programmes du PGEÉ et du FEÉ de Gaz Métro*, 7 avril 2010.



2014-2015, année où l'aide financière a été bonifiée à 1700 \$ par appareil. Le tableau suivant présente les résultats obtenus pour les deux groupes de participants.

**Tableau 8 : Calcul du taux d'opportunisme**

Groupe de participants	Taux d'opportunisme
Participants 2011-2012 à 2013-2014	35 %
Participants 2014-2015	22 %

En comparant les deux valeurs obtenues, il est possible de remarquer la diminution du taux d'opportunisme pour l'année 2014-2015. Ce phénomène pourrait s'expliquer par la bonification du montant de l'aide financière en octobre 2014, qui est passée de 1 000 \$ à 1 700 \$, soit une hausse de 70 %. Il convient également de mentionner qu'un participant ayant participé au cours de l'année financière 2011-2012 et ayant fait installer 10 appareils a obtenu un taux d'opportunisme élevé, ce qui a eu un effet à la hausse sur le taux d'opportunisme du premier groupe de participants. De plus, il est justifié d'utiliser le taux d'opportunisme de 22 % issu de l'année 2014-2015 puisque le taux de pénétration de ce type d'équipement est encore très faible dans le marché et que le produit n'a pas atteint la maturité nécessaire pour être installé sans aide financière. À titre comparatif, Gaz Métro utilisait un taux d'opportunisme nul dans son suivi interne.

### 3.8.2 Taux d'entraînement

Pour la présente évaluation, le taux d'entraînement a été calculé à partir des réponses reçues en sondage auprès des mêmes 26 participants interrogés pour le taux d'opportunisme.

Pour déterminer si un participant a généré des économies par entraînement, il lui a été demandé s'il avait installé d'autres aérothermes à condensation admissibles au programme PE225, sans avoir fait de demande d'aide financière. Chaque aérotherme à condensation correspondant à ces critères génère des économies « entraînées ». Le taux d'entraînement correspond au ratio des économies « entraînées » sur les économies des aérothermes efficaces installées dans le cadre du programme.

Le taux d'entraînement obtenu pour la période évaluée s'élève à 4 % alors que le suivi interne l'estimait comme nul. La présente évaluation permet de démontrer que le programme PE225 génère un certain effet d'entraînement dans le marché.

### 3.8.3 Bénévolat

L'effet de bénévolat a été mesuré à 4 673 m<sup>3</sup> par an. Cette valeur est basée sur l'évaluation des effets de distorsion effectuée par la firme de recherche Extract recherche Marketing. Ce rapport a été déposé à la Régie de l'énergie en 2014.

Extract recherche Marketing a réalisé un sondage auprès des clients du marché CII pour identifier ceux qui auraient installé des aérothermes à condensation sous l'influence du programme, sans toutefois y participer.

### 3.9 TEST DU COÛT TOTAL EN RESSOURCES

Au cours de cette présente évaluation, Econoler avait la tâche de recalculer le test du coût total en ressources (TCTR) du plus récent suivi interne présenté à la Régie dans son dossier tarifaire 2016-2017 en utilisant les paramètres révisés.

Le TCTR a été calculé selon la méthode approuvée par la Régie, c'est-à-dire en faisant la différence entre les bénéfices actualisés liés aux coûts évités et les coûts actualisés liés à l'investissement total de Gaz Métro, des participants et des bénévoles. Les paramètres utilisés pour le calcul du TCTR sont présentés à l'Annexe I. Ce calcul utilise comme hypothèse l'installation de 80 aérothermes à condensation par année.

En utilisant les paramètres révisés, le TCTR se trouve augmenté par rapport à la valeur présentée par Gaz Métro dans son suivi interne. En effet, l'augmentation du gain énergétique unitaire moyen a eu pour effet d'augmenter les bénéfices du programme. Cet impact positif est supérieur à l'impact négatif lié à la hausse du taux d'opportunisme et du coût incrémental ainsi qu'à la baisse de la durée de vie.

L'augmentation du gain énergétique unitaire moyen a permis une forte augmentation du TCTR pour le programme PE225, qui est désormais estimé à 64 258 \$, pour un ratio de 1,26, comparativement à 958 \$, pour un ratio de 1,00, selon les prévisions du suivi interne. Il est à noter que ce résultat de TCTR ne tient pas compte des bénéfices non énergétiques.

En 2015, une étude portant sur les bénéfices non énergétiques indiquait des bénéfices de l'ordre de 18 % pour le programme PE225<sup>17</sup>. En incluant les bénéfices non énergétiques dans le calcul du TCTR, ce dernier se chiffrerait à 120 983 \$, pour un ratio de 1,48.

Puisque la rentabilité du programme est directement affectée par le nombre d'appareils installés, Econoler a procédé à une analyse de sensibilité afin de déterminer le seuil minimal de participants pour que le programme soit rentable. Cette analyse a démontré qu'avec les nouveaux paramètres révisés au cours de l'évaluation, l'installation de 55 aérothermes à condensation suffit pour obtenir un TCTR positif, et ce, sans tenir compte des bénéfices non énergétiques.

### 3.10 RÉSUMÉ DES PARAMÈTRES ÉVALUÉS

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des paramètres d'impact énergétique qui ont été révisés au cours de cette évaluation et les comparent aux paramètres utilisés dans le plus récent suivi interne.

<sup>17</sup> Dunsky Expertise en Énergie. Analyse des bénéfices non-énergétiques des programmes d'efficacité énergétique, rapport soumis à Gaz Métro, 21 mai 2015.



**Tableau 9 : Comparaison des paramètres révisés au cours de l'évaluation à ceux du plus récent suivi interne de Gaz Métro**

Paramètres évalués	Suivi interne 2016-2017	Résultats de l'évaluation
Efficacité de référence (%)	80	80
Efficacité des aérothermes installés (%)	90	92
Heures de fonctionnement (h/an)	1 200	1 218
Gain unitaire (m <sup>3</sup> /appareil)	650	1 068
Taux d'opportunisme (%)	0	22
Taux d'entraînement (%)	0	4
Bénévolat (m <sup>3</sup> )	4 673	4 673
Durée de vie (année)	20	18
Coût incrémental (\$)	2 575	3 000
<b>TCTR (\$)</b>	<b>958</b>	<b>64 258</b>
<b>TCTR (ratio)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,26</b>

## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La présente évaluation constitue une première évaluation pour le programme PE225, lancé en janvier 2011 sous forme de projet pilote.

Le programme, visant à encourager l'installation d'aérothermes à condensation plutôt que d'aérothermes à efficacité standard dans le marché CII, a permis d'augmenter l'efficacité des appareils installés sur le marché malgré un taux de participation plus faible que prévu. Au total, 261 aérothermes à condensation ont été installés dans le cadre du programme entre janvier 2011 et septembre 2015. Selon les intervenants du marché, la grande majorité de ces ventes n'auraient pas eu lieu sans le programme de Gaz Métro. En offrant une aide financière, le programme permet de diminuer le principal obstacle aux aérothermes à condensation, soit le coût d'achat et d'installation. La subvention maintenant offerte couvre en moyenne 55 % du coût supplémentaire lié à l'achat et l'installation d'un tel appareil.

Le coût n'est cependant pas la seule barrière, puisqu'une méconnaissance de ces appareils existe au sein des ingénieurs et des installateurs. Plusieurs intervenants du marché avouent ne pas recommander ni installer ce type d'appareil. De plus, plusieurs installateurs et ingénieurs interrogés étaient peu bavards sur les avantages associés à ce type d'appareils et ne pouvaient justifier l'achat d'un aérotherme à condensation versus un aérotherme standard.

En agissant sur les barrières du marché, le programme PE225 peut contribuer à améliorer la pénétration des aérothermes à condensation sur le marché. Les données disponibles ont démontré que la grande majorité des aérothermes installés dans le marché CII est toujours d'efficacité standard et que les aérothermes à condensation ne représentent que 2 % de tous les aérothermes installés. Il existe donc un potentiel résiduel élevé pour le programme d'aérotherme à condensation de Gaz Métro.

L'évaluation a permis de calculer un nouveau gain énergétique. Celui utilisé par le suivi interne de Gaz Métro avait été établi lors de la conception du programme. L'efficacité de référence et l'efficacité thermique moyenne des aérothermes à condensation installés ont notamment été revues au cours de cette évaluation. De plus, les heures annuelles de fonctionnement des aérothermes ont été établies à partir d'une analyse de facturation jumelée aux résultats du sondage téléphonique. Le gain énergétique unitaire moyen associé à l'installation d'un aérotherme à condensation a été réajusté à la hausse. Le gain unitaire élevé des appareils a un impact positif sur les bénéfices du programme et favorise un TCTR positif.

Selon les nouveaux paramètres révisés, l'installation de 55 aérothermes à condensation suffit pour assurer la rentabilité du programme. Les données de participation oscillent d'une année à l'autre, variant de 27 à 73 appareils installés par année entre le lancement du programme en 2011 et la fin de l'année financière 2014-2015. Si Gaz Métro souhaite atteindre, voire dépasser, son objectif d'installation de 80 appareils pour les prochaines années, des efforts sur le plan de la commercialisation du programme seraient nécessaires. Toutefois, pour l'année financière 2015-2016, 96 aérothermes à condensation ont été installés dans le cadre du programme, ce qui dépasse l'objectif de 80 appareils.

À la lumière des principaux constats faits lors de cette évaluation, Econoler émet la série de recommandations suivantes en vue d'optimiser certains aspects du programme.

### **Gestion du programme**

#### Changer le statut de projet pilote pour un statut de programme à part entière

En mai 2014, dans la décision D-2014-077 la Régie de l'énergie affirmait que l'évaluation d'un programme ayant le statut de projet pilote devrait permettre de mettre fin à ce statut, soit en abandonnant le programme ou en y apportant des modifications permettant d'en assurer la rentabilité. La présente évaluation du programme PE225 a permis de valider la pertinence de ce type de programme dans un marché où la grande majorité des aérothermes installés sont toujours d'efficacité standard. Des barrières financières et éducationnelles nuisent à l'implantation des aérothermes à condensation sur le marché et à l'atteinte de leur plein potentiel. Ainsi, un programme est nécessaire pour contribuer à lever ces barrières. Les paramètres évalués permettent de conclure que le programme est rentable à partir de 55 appareils installés sur le marché annuellement.

#### Offrir de l'information aux installateurs et ingénieurs en lien avec les aérothermes à condensation

Outre les barrières reliées aux coûts d'achat et d'installation, la méconnaissance de certains installateurs et ingénieurs à l'égard des aérothermes à condensation représente également un frein à la pénétration de ces appareils dans le marché. Plusieurs intervenants n'installent pas et ne recommandent pas les aérothermes à condensation à leur client. Afin d'améliorer la pénétration de cette technologie sur le marché et convaincre un plus grand nombre de clients CII d'installer un aérotherme à condensation plutôt qu'un aérotherme à efficacité standard, Econoler recommande d'impliquer davantage les installateurs et ingénieurs dans la promotion du programme. Gaz Métro pourrait notamment mettre en place des outils de communication axés sur des exemples chiffrés et concrets afin de convaincre les installateurs et ingénieurs des bienfaits de cette technologie et des bénéfices pour leurs clients.

### **Calcul d'impact énergétique**

#### Mettre à jour les paramètres de suivi interne de Gaz Métro avec les nouveaux paramètres révisés

Il est recommandé d'ajuster les paramètres du suivi interne du programme selon les nouveaux paramètres obtenus dans le cadre de la présente évaluation. Le nouveau gain unitaire devrait être appliqué. Il en va de même pour les taux d'opportunisme et d'entraînement, ainsi que pour tous les autres paramètres utilisés dans le calcul du TCTR, comme la durée de vie et le coût incrémentiel moyen. En ce qui concerne le taux d'opportunisme, le plus récent résultat devrait être utilisé pour le suivi interne, soit celui recueilli auprès des clients ayant participé en 2014-2015.

## ANNEXE I

### PARAMÈTRES UTILISÉS POUR LE CALCUL DU TCTR

Programme PE225	Suivi interne <sup>18</sup>	Après évaluation sans BNÉ	Après évaluation avec BNÉ
<b>Paramètres du programme</b>			
Économies unitaires brutes (m³)	650	1 068	1 068
Coût incrémental (\$)	2 575	3 000	3 000
Coûts évités (\$/m³)	0,322	0,322	0,322
Bénéfices non énergétiques (%)	0	0	18
Opportunisme (%)	0	22	22
Entraînement (%)	0	4	4
Bénévolat (m³)	4 673	4 673	4 673
Durée de vie (ans)	20	18	18
<b>Données du programme</b>			
Nombre de participants brut	80	80	80
Nombre de participants net	80	66	66
Économies nettes totales (m³)	56 673	74 734	74 734
<b>Coût du programme</b>			
Développement & formation (\$)	5 000	5 000	5 000
Commercialisation (\$)	5 000	5 000	5 000
Suivi & évaluation (\$)	0	0	0
Administration (\$)	31 119	31 119	31 119
Coûts totaux (\$)	41 119	41 119	41 119
<b>Taux</b>			
Taux d'actualisation réel (%)	3,43	3,43	3,43
Taux d'inflation (%)	2	2	2
<b>Tests de rentabilité</b>			
TCTR (\$)	958	64 258	120 983
TCTR ratio	1,00	1,26	1,48

<sup>18</sup> Paramètres du plus récent suivi interne, basés principalement sur la théorie de programme et tels que présentés dans la cause tarifaire 2016-2017.



**ECONOLER**