

ÉVALUATION DES PROGRAMMES PE215 ET PE217 INFRAROUGES

GAZ MÉTRO

Rapport final

16 novembre 2012



ECONOLER

SOMMAIRE EXÉCUTIF

Le présent rapport fait état des résultats de l'évaluation des programmes infrarouges de Gaz Métro, le programme PE215 pour les marchés commercial, institutionnel et industriel (CII) et le programme PE217 visant le marché Ventes grandes entreprises (VGE), pour les années financières 2008-2009, 2009-2010 et 2010-2011.

DESCRIPTION DES PROGRAMMES ÉVALUÉS

Les programmes infrarouges ont pour objectif principal de diminuer la consommation de gaz naturel des marchés CII (PE215) et du marché VGE (PE217) en encourageant l'achat d'appareils infrarouges à gaz naturel (haute et basse intensité).

Pour les trois années financières évaluées, le nombre d'appareils installés se chiffre à 3 963 pour les participants du programme PE215 et à 55 pour les participants du programme PE217.

Econoler a été mandatée par Gaz Métro afin de réaliser l'évaluation des programmes PE215 et PE217 pour la période du 1^{er} octobre 2008 au 30 septembre 2011.

RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION D'IMPACT ÉNERGÉTIQUE

L'évaluation d'impact énergétique a permis de réviser les paramètres utilisés par le suivi interne pour calculer les économies brutes et nettes des programmes PE215 et PE217.

Une très grande part de l'évaluation d'impact énergétique repose sur une analyse de facturation et une revue de la littérature. Ces dernières ont permis d'établir le gain énergétique unitaire moyen des appareils infrarouges installés dans le cadre des programmes PE215 et PE217 en fonction de leur capacité. De plus, le sondage téléphonique auprès des participants a permis de recueillir des informations pertinentes à l'analyse de facturation en plus d'établir les effets de distorsion du programme PE215.

Les résultats de l'analyse de facturation ont démontré qu'il est très difficile de mesurer une variation de consommation uniquement due au remplacement de systèmes de chauffage traditionnels par des appareils infrarouges, notamment en raison des nombreux changements pouvant avoir une influence significative sur la consommation de gaz naturel des bâtiments. Le gain énergétique unitaire moyen des appareils infrarouges a donc été établi à 0,0159 m³//Btu/h, à partir d'une étude de mesurage comparant la consommation d'un système à air chaud traditionnel à la consommation d'un système de chauffage infrarouge. Cette révision du gain énergétique représente une augmentation par rapport à ce qui était utilisé par le suivi interne. Ce dernier estimait un pourcentage d'économies de 28 % et 1 200 heures annuelles de fonctionnement pour les appareils infrarouges installés dans le cadre des programmes PE215 et PE217, ce qui correspond à un gain de 0,00936 m³/Btu/h.

Deux effets de distorsion ont également été mesurés pour le programme PE215 : l'opportunisme et l'entraînement. Les effets de distorsion avaient déjà été évalués en 2010 auprès de clients ayant participé au programme entre octobre 2008 et mars 2010. La présente évaluation a donc évalué les effets de distorsion auprès de clients ayant participé au programme entre avril 2010 et septembre 2011. La nouvelle méthodologie d'évaluation des effets de distorsion révisée et améliorée de Gaz Métro¹ a été utilisée pour ces deux analyses. Le tableau ci-dessous présente les taux d'opportunisme et d'entraînement mesurés, ainsi que la moyenne pondérée en fonction des économies d'énergie associées à chacun des groupes de participants.

Tableau 1 : Taux d'opportunisme et d'entraînement

Groupe de participants	Taux d'opportunisme	Taux d'entraînement
Participants d'octobre 2008 à mars 2010	12 %	3 %
Participants d'avril 2010 à septembre 2011	16 %	2 %
Moyenne pondérée pour les 2 groupes	14 %	2,5 %

RECOMMANDATIONS

En conclusion, les programmes infrarouges possèdent de très bons atouts, notamment en ce qui concerne la technologie qui est en soi très bien perçue par le marché. Toutefois, en vue d'optimiser certains aspects du programme, l'évaluateur émet les recommandations suivantes :

- **Combiner les programmes PE215 et PE217.** Les programmes PE215 et PE217 sont en tous points identiques à l'exception de la clientèle (marchés CII et VGE). Puisqu'aucune information ou contrainte ne semble justifier le fait d'administrer séparément les deux programmes, l'évaluateur recommande de les jumeler. Cela permettrait d'en simplifier l'administration et de concentrer les efforts et les ressources vers un même objectif : la promotion des appareils infrarouges. L'information relative aux clients des marchés CII ou VGE pourrait tout de même être suivie par les gestionnaires des programmes.
- **Inclure les nouveaux paramètres évalués au suivi interne des deux programmes.** Il est recommandé d'ajuster les paramètres du suivi interne des deux programmes selon les nouveaux paramètres obtenus dans le cadre de la présente évaluation. En ce qui a trait aux effets de distorsion qui seront utilisés pour les prochains suivis internes, l'évaluateur recommande d'utiliser la plus récente mesure, c'est-à-dire un taux d'opportunisme de 16 % et

¹ 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.

un taux d'entraînement de 2 %. Les effets de distorsion qui ont été mesurés pour le programme PE215 devraient être utilisés pour le programme PE217 puisque les mêmes produits et les mêmes incitatifs financiers sont offerts pour les deux programmes. Pour le programme PE217, le nouveau gain énergétique unitaire moyen obtenu est également applicable.

TABLE DES MATIÈRES

1	DESCRIPTION DES PROGRAMMES ÉVALUÉS	1
1.1	Description des programmes	1
1.2	Modèle logique	3
2	DESCRIPTION DU MANDAT D'ÉVALUATION	6
3	MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION	7
3.1	Schéma méthodologique	7
3.2	Description des activités d'évaluation	8
4	RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION D'IMPACT ÉNERGÉTIQUE.....	10
4.1	Méthodologie	10
4.2	Gain énergétique unitaire moyen	10
4.2.1	Durée de vie de la mesure	12
4.3	Effets de distorsion	13
4.3.1	Taux d'opportunisme	14
4.3.2	Taux d'entraînement	15
4.4	Résumé des paramètres évalués	16
5	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	18

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Taux d'opportunisme et d'entraînement	iii
Tableau 2 : Partenaires du programme et leur rôle	2
Tableau 3 : Liens de causalité du modèle logique.....	4
Tableau 4 : Marge d'erreur et taux de réponse	9
Tableau 5 : Durée de vie utile des appareils de chauffage infrarouge	13
Tableau 6 : Calcul des taux d'opportunisme.....	15
Tableau 7 : Calcul des taux d'entraînement	16
Tableau 8 : Comparaison des résultats de l'évaluation avec les paramètres du suivi interne pour les programmes PE215 et PE217	17

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Modèle logique des programmes PE215 et PE217 – Infrarouges	3
Figure 2 : Schéma méthodologique	7

ACRONYMES ET DÉFINITIONS

Acronymes

CII	Commercial, institutionnel et industriel
DJC	Degrés-jours de chauffage
GES	Gaz à effet de serre
PCGM	Partenaires certifiés Gaz Métro
Programme PE215	Programme infrarouge pour les marchés CII
Programme PE217	Programme infrarouge pour le marché VGE
PGEE	Plan global en efficacité énergétique
VGE	Ventes grandes entreprises

Définitions

Appareils installés	Appareils infrarouges installés par les participants dans le cadre de leur participation au programme. Correspond au terme « participants » utilisé dans le suivi interne de Gaz Métro.
Contrats de facturation	Contrat de facturation d'un bâtiment client de Gaz Métro. Correspond au terme « clients » utilisé dans le suivi interne de Gaz Métro.
Clients participants	Client unique (entreprise) ayant participé au programme de Gaz Métro. Les entreprises ayant plusieurs bâtiments, et donc plusieurs contrats de facturation différents, sont comptées qu'une seule fois parmi les clients participants.
Intervenants	Les intervenants du marché sont des fabricants, des distributeurs et des installateurs d'appareils infrarouges ainsi que des firmes de génie-conseil.

1 DESCRIPTION DES PROGRAMMES ÉVALUÉS

Cette section décrit les grandes lignes des programmes infrarouges (programmes PE215 et PE217).

1.1 DESCRIPTION DES PROGRAMMES

En 2005, Gaz Métro ajoutait à son portefeuille de programmes du Plan global en efficacité énergétique (PGEÉ) le programme PE215 faisant la promotion des appareils de chauffage infrarouge à gaz naturel auprès des clients des marchés CII, puis un programme similaire, le programme PE217, destiné aux clients du marché VGE. Ces programmes offrent un incitatif financier à l'acquisition et à l'installation des appareils infrarouges afin de réduire le surcoût pour le client par rapport à un système de chauffage à convection. L'aide financière accordée est de 200 \$ ou 500 \$ par appareil, selon sa capacité.

Les appareils infrarouges (haute et basse intensité) visés par le programme sont ceux destinés au chauffage des espaces. Pour être éligibles aux programmes, les appareils infrarouges doivent faire partie de la liste d'appareils admissibles produite par Gaz Métro. Les appareils de type chauffe-patio ou ceux destinés aux applications agricoles (éleveuses, couveuses, etc.) ne sont pas admis.

Depuis le lancement du programme PE215, 5 571 appareils infrarouges ont été installés par les participants du programme, dont 3 963 appareils pour les trois années financières évaluées. Pour sa part, le programme PE217 connaît un niveau de participation très variable depuis son début. Au total, 66 appareils infrarouges ont été installés par les participants du programme, dont 55 appareils pour les années financières évaluées. Il est à noter que la totalité des appareils installés dans le cadre du programme PE217 l'ont été par 5 participants différents qui ont chacun installé plusieurs appareils. Puisque le programme PE217 vise le marché VGE, il doit composer avec une participation moins soutenue et difficilement prévisible.

Gaz Métro a recours à plusieurs partenaires dans le cadre de ce programme. Les différents partenaires et leur rôle sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Partenaires du programme et leur rôle

Partenaire	Rôle
Distributeurs d'appareils infrarouges	<ul style="list-style-type: none"> -Distribution sur le territoire québécois d'appareils infrarouges admissibles au programme de Gaz Métro. - Soutien technique auprès des installateurs
Force de vente de Gaz Métro	<ul style="list-style-type: none"> -Vendre l'efficacité énergétique auprès des clients et permettre le démarrage des dossiers en procédant à la réalisation et à la signature d'un contrat indiquant l'intention du client d'avoir recours aux programmes du PGEÉ.
Installateurs partenaires certifiés Gaz Métro (PCGM)	<ul style="list-style-type: none"> -Vendre l'efficacité énergétique auprès des clients et permettre le démarrage des dossiers en procédant à la réalisation et à la signature d'un contrat indiquant l'intention du client d'avoir recours aux programmes du PGEÉ. -Installer les appareils à haute efficacité chez le client. -Envoyer à Gaz Métro tous les documents pertinents au paiement de l'aide financière (fiche d'installation (F-940), factures des travaux) -Advenant un avis de non-conformité des travaux, corriger les travaux chez le client.
Installateurs non PCGM	<ul style="list-style-type: none"> -Vendre l'efficacité énergétique auprès des clients. -Demander à la force de vente de Gaz Métro de réaliser un contrat avec le client. -Installer les appareils à haute efficacité chez le client. -Envoyer à Gaz Métro tous les documents pertinents au paiement de l'aide financière (fiche d'installation (F-940), factures des travaux) -Advenant un avis de non-conformité des travaux, corriger les travaux chez le client.
Firmes de génie-conseil	<ul style="list-style-type: none"> -Sélection d'appareils efficaces admissibles aux programmes de Gaz Métro lors de la conception d'un nouveau bâtiment. -Proposer au client le remplacement de son appareil par un modèle à haute efficacité dans le cadre d'études de faisabilité en efficacité énergétique.

1.2 MODÈLE LOGIQUE

Dans le cadre de la présente évaluation, un modèle logique a été développé pour les programmes PE215 et PE217 (Figure 1). Il s'agit d'une représentation graphique des principaux éléments de la théorie de programme qui permet d'indiquer les objectifs du programme, ainsi que les liens de causalité entre les activités et les résultats attendus à court, moyen et long terme. Le Tableau 3 présente, quand à lui, une description détaillée de chacun de ces liens de causalité. Puisque les programmes PE215 et PE217 sont identiques, à l'exception de la clientèle visée, ils partagent le même modèle logique.

Figure 1 : Modèle logique des programmes PE215 et PE217 – Infrarouges

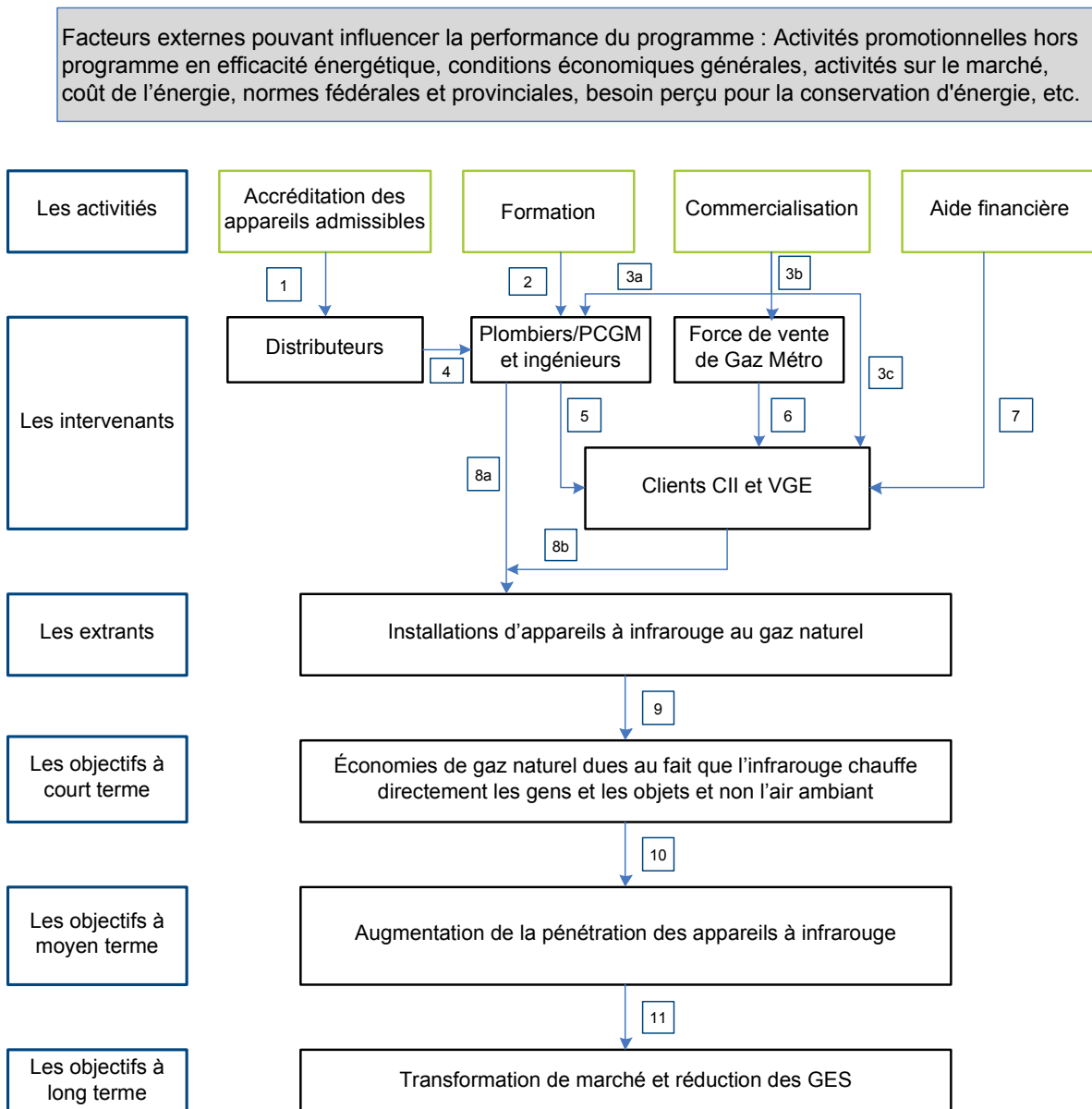


Tableau 3 : Liens de causalité du modèle logique

Lien	Théorie	Indicateur de performance
1	Gaz Métro établit une liste d'appareils admissibles au programme et effectue une mise à jour régulière de la liste auprès des distributeurs. Cette accréditation fait en sorte que les appareils bénéficiant d'une subvention répondent aux critères de qualité et de performance du programme.	Procédure de mise à jour, liste d'appareils admissibles et dates de révision ou de mise à jour.
2	Une formation est offerte aux installateurs et ingénieurs afin de les informer sur la technologie et l'installation.	Données sur les formations offertes : date, lieu, durée, nombre de participants, évaluation des participants.
3a	Une série d'activités et d'outils de communication s'adressent aux différents partenaires, soit aux installateurs et ingénieurs, afin de les inciter à proposer à leurs clients les appareils d'efficacité supérieure visés par le programme (stratégie « push »).	Liste complète des activités de promotion, événements, publicités, expositions, dates, présences, etc. Sondage auprès des participants pour identifier les sources d'information et les sources d'influence.
3c	Des outils de communication du programme s'adressent à la force de vente de Gaz Métro afin de l'inciter à proposer les appareils d'efficacité supérieure visés par le programme (stratégie « push »).	Liste complète des outils de communication développée pour les représentants de Gaz Métro. Indicateurs d'utilisation si disponible.
3d	Une série d'activités et d'outils de communication s'adressent directement à la clientèle des marchés CII et VGE (stratégie « pull »).	Liste complète des activités de promotion, événements, publicités, expositions, dates, présences, etc. Sondage auprès des participants pour identifier les sources d'information et les sources d'influence.
4	Les distributeurs offrent des appareils infrarouges admissibles au programme de Gaz Métro et offrent un soutien technique aux installateurs.	Liste des appareils distribués par chaque distributeur. Données sur la satisfaction ou l'insatisfaction des clients à la suite de l'installation afin de déterminer s'il y a un problème de qualité des appareils ou de leur installation (sondage auprès des participants).
5	Les installateurs et ingénieurs sensibilisent leurs clients aux mérites des appareils de chauffage infrarouge.	Quantification et/ou validation par sondage sur la source d'influence.
6	La force de vente sensibilise la clientèle des marchés CII aux mérites des appareils de chauffage infrarouge.	Rapport de visites, de contacts ou d'évènements où la promotion du programme a été faite. Validation par sondage sur les sources d'influence.

Lien	Théorie	Indicateur de performance
7	Un incitatif financier est offert au client afin de réduire son surcoût par rapport à un système de chauffage à convection.	Base de données du programme incluant les coordonnées des clients, la description de l'appareil, le nombre d'appareils et le montant de la subvention.
8a, 8b	Les clients sont convaincus des avantages de ce type d'appareil et les installateurs mettent en place les appareils accrédités par le programme chez la clientèle sensibilisée par toutes les activités de communication du programme.	Même indicateur de performance que le lien n° 7
9	Après l'installation, le client réalise des économies de gaz naturel par rapport à un système de chauffage à convection qu'il aurait acheté en l'absence du programme (base de référence).	Base de données du programme pour le suivi du programme et résultats de l'évaluation.
10	Augmentation de la pénétration des appareils infrarouges dans les marchés CII et VGE.	Taux de pénétration estimé lors d'entrevues auprès des acteurs du marché ou lors de sondage non-participants.
11	Transformation de marché des appareils infrarouges dans les marchés CII et VGE et réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) due aux économies de gaz naturel.	Suivi de la transformation de l'offre du marché lors d'entrevues auprès des acteurs du marché et base de données du programme.

2 DESCRIPTION DU MANDAT D'ÉVALUATION

Econoler a été mandatée par Gaz Métro afin de réaliser l'évaluation des programmes PE215 et PE217 pour les années financières 2008-2009, 2009-2010 et 2010-2011, soit la période du 1^{er} octobre 2008 au 30 septembre 2011.

Le présent mandat vise à évaluer l'impact énergétique du programme, et plus précisément à réviser les paramètres utilisés pour le calcul des impacts énergétiques bruts et nets des programmes. Cette évaluation inclut une révision du gain énergétique unitaire moyen associé à l'installation d'appareils infrarouges, ainsi qu'une analyse des effets de distorsion, soit l'opportunisme et l'entraînement chez les participants aux programmes. La révision de ces paramètres permet ainsi de réajuster les paramètres utilisés par le suivi interne.

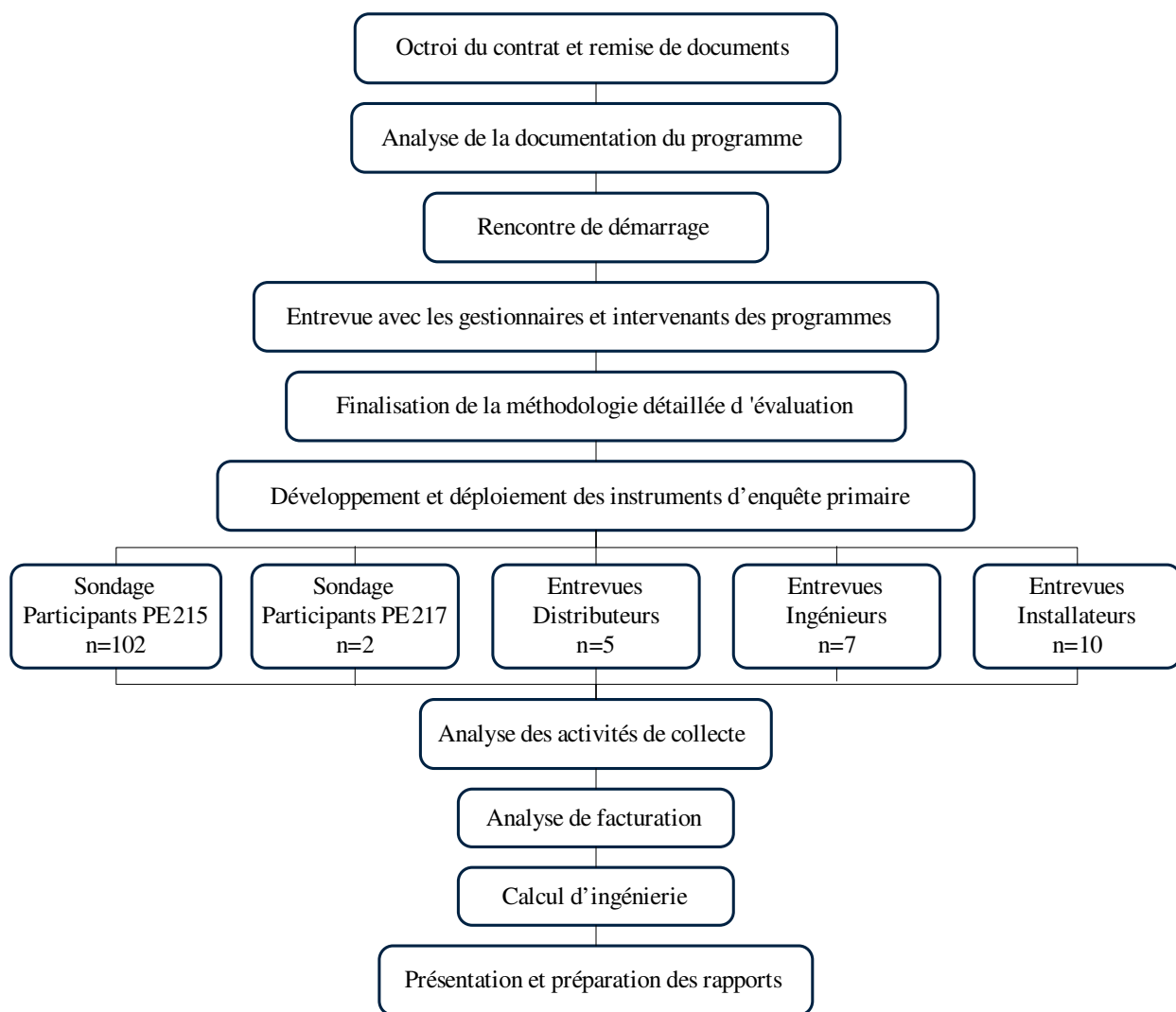
3 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION

La présente section décrit la méthodologie utilisée dans le cadre de l'évaluation des programmes PE215 et PE217. Un schéma résumant les activités d'évaluation est d'abord présenté, suivi de la description détaillée de ces activités.

3.1 SCHÉMA MÉTHODOLOGIQUE

Le schéma ci-dessous indique les différentes activités qui ont eu lieu lors de l'évaluation des programmes PE215 et PE217.

Figure 2 : Schéma méthodologique



3.2 DESCRIPTION DES ACTIVITÉS D'ÉVALUATION

À la suite de l'octroi du contrat, la première activité du processus d'évaluation est l'analyse de la documentation des programmes. À cette étape, une révision de toute l'information disponible à leur sujet a été effectuée. Le matériel a été analysé pour bien comprendre les éléments clés des programmes, leur processus de mise en œuvre ainsi que l'information compilée pour leur suivi. Par la suite, une rencontre de démarrage et des entrevues auprès des gestionnaires des programmes ont été réalisées. Ces rencontres visaient notamment à recueillir de l'information sur le fonctionnement interne des programmes, leurs objectifs ainsi que les différentes activités et moyens déployés pour leur livraison. Les informations recueillies lors de ces activités ont permis à Econoler de finaliser la méthodologie d'intervention détaillée. Par la suite, différents outils de recherche ont été préparés par les experts d'Econoler en vue de la collecte d'information sur le terrain.

Les sections suivantes décrivent ces activités de collecte.

Sondage participants PE215

Du 25 avril au 11 mai 2012, un sondage téléphonique a été réalisé auprès des clients de Gaz Métro ayant participé au programme PE215 entre le 1^{er} octobre 2008 et le 30 septembre 2011.

La collecte de données a été réalisée par la firme MBA recherche et *Extract recherche marketing*. Une liste de 681 bâtiments participants a été fournie par Gaz Métro pour le sondage. Après épuration, une population de 507 participants uniques a été définie. Au total, 102 participants ont été interrogés.

Un quota sur la période de participation au programme a été établi en divisant la population en deux groupes, soit un groupe de participants ayant participé entre avril 2010 et septembre 2011, ainsi qu'un groupe de participants dont la participation est antérieure à avril 2010. La division de la population en deux groupes selon le moment de participation s'explique par le fait qu'une étude, pour évaluer les effets d'opportunisme et d'entraînement, a été réalisée en 2010 auprès de clients ayant participé au programme entre octobre 2008 et mars 2010. La population disponible pour évaluer ces effets à nouveau correspondait donc aux clients ayant participé entre avril 2010 et septembre 2011. Parmi les 102 participants interrogés, 30 faisaient partie du groupe d'octobre 2008 à mars 2010 et 72 faisaient partie du groupe d'avril 2010 à septembre 2011.

Ce sont 97 % des entrevues qui ont été réalisées en français. Le questionnaire était d'une durée moyenne de 18 minutes. Les résultats ont été pondérés sur la base de la période de participation au programme.

Tableau 4 : Marge d'erreur et taux de réponse

	N (population)	n (échantillon)	Marge d'erreur maximale (19 fois sur 20)	Taux de réponse ²
Participants au programme	507	102	± 8,7 %	54 %

Sondage participants PE217

Du 3 au 9 mai 2012, des entrevues téléphoniques ont été réalisées auprès des clients de Gaz Métro ayant participé au programme PE217 entre le 1^{er} octobre 2008 et le 30 septembre 2011.

La population se composait de 3 participants uniques. Tous les participants ont été contactés, mais seulement 2 participants ont finalement été interrogés.

Les entrevues, d'une durée moyenne de 31 minutes, ont été réalisées par la firme MBA recherche et Extract recherche marketing.

Ces résultats ont été interprétés avec prudence en raison de la petite taille de l'échantillon.

Entrevues auprès des intervenants

Du 4 au 31 mai 2012, des entrevues téléphoniques en profondeur ont été réalisées auprès de 22 intervenants du marché. Au total, 10 installateurs, 5 distributeurs et 7 ingénieurs ont été interrogés.

Pour être admissibles, les intervenants devaient avoir vendu (distributeurs), installé (installateurs) ou recommandé (ingénieurs) des appareils infrarouges et connaître le programme d'aide financière de Gaz Métro.

Les entrevues, d'une durée moyenne de 25 minutes, ont été réalisées par Extract recherche marketing.

La nature qualitative des données recueillies lors des entrevues auprès des intervenants du marché et la prudence qui accompagne l'interprétation de ces résultats ont été prises en compte dans le cadre de cette évaluation.

² Calculé selon les normes de l'ARIM.

4 RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION D'IMPACT ÉNERGÉTIQUE

Les sections suivantes présentent les résultats obtenus lors de l'évaluation d'impact énergétique des programmes PE215 et PE217. La méthodologie utilisée pour mener cette évaluation est d'abord présentée suivie des paramètres de calcul d'impact énergétique qui ont été révisés pour les trois années financières évaluées.

4.1 MÉTHODOLOGIE

L'évaluation d'impact énergétique vise à déterminer les principaux paramètres à utiliser pour le calcul des impacts énergétiques bruts et nets des programmes PE215 et PE217. Pour ce faire, différentes activités de collecte de données et d'analyse ont été réalisées.

Une très grande part de l'évaluation d'impact énergétique repose sur une analyse de facturation et une revue de la littérature. Ces dernières ont permis d'établir le gain énergétique unitaire moyen des appareils infrarouges installés dans le cadre des programmes PE215 et PE217 en fonction de leur capacité. De plus, le sondage téléphonique auprès des participants a permis de recueillir des informations pertinentes à l'analyse de facturation en plus d'établir les taux d'opportunité et d'entraînement du programme PE215.

4.2 GAIN ÉNERGÉTIQUE UNITAIRE MOYEN

Le suivi interne du programme PE215 estime un gain unitaire moyen de 0,00936 m³/Btu/h, calculé à partir d'un pourcentage d'économies d'énergie de 28 % et d'un temps de fonctionnement moyen de 1 200 heures par an³. Cette valeur a été révisée à 0,0159 m³/Btu/h dans le cadre de la présente évaluation au moyen d'une analyse de facturation et d'une recherche d'information dans la littérature existante. L'ensemble de la démarche qui a été effectuée pour réviser ce gain unitaire est détaillé dans les sections qui suivent.

Analyse de facturation

L'analyse de facturation a été réalisée avec les données de consommation mensuelle de tous les participants aux programmes PE215 et PE217. Une analyse plus ciblée a ensuite été réalisée en utilisant les informations sur l'utilisation du gaz naturel des participants ayant répondu au sondage téléphonique.

Au départ, il y avait 198 bâtiments participants pour lesquels les données de facturation étaient modélisables. Tous les scénarios possibles ont été observés en ce qui concerne la consommation de gaz naturel variant avec les degrés-jours de chauffage (DJC), c'est-à-dire la consommation destinée

³ Gain unitaire obtenu à partir du calcul suivant : $28 \% * 1\ 200\ \text{h/an} / 35\ 913\ \text{Btu/m}^3 = 0,00936\ \text{m}^3/\text{Btu/h}$

au chauffage : 20 % des cas présentaient une diminution significative, 33 % une augmentation significative et aucune variation significative dans 47 % des cas. Puisque des appareils infrarouges avaient été installés dans tous ces bâtiments participants, cela laissait présager qu'une diminution significative de la consommation aurait pu être observée pour un grand nombre de cas. Cependant, il est possible que plusieurs autres changements inconnus soient survenus dans la même période où a eu lieu l'installation d'appareils infrarouges et aient pu affecter la consommation de chauffage du bâtiment.

Les résultats obtenus avec la modélisation des 198 bâtiments participants ont ensuite été croisés avec certaines informations découlant du sondage téléphonique. Ce croisement n'a toutefois pas donné de résultats probants. Il demeure donc impossible de conclure que les baisses de consommation de chauffage observées lors de l'analyse de facturation auprès de tous les bâtiments participants résultent uniquement de l'installation d'appareils infrarouges. Ces résultats reflètent ainsi la grande difficulté de réaliser une analyse de facturation pour les programmes infrarouges. Tout d'abord, une portion limitée de participants installent des appareils infrarouges en remplacement d'appareils de chauffage existants, ce qui limite la quantité de participants pour lesquels il est possible de mesurer une variation de la consommation énergétique pré et postinstallation. Ensuite, les résultats du sondage révèlent qu'il est fréquent de voir d'autres changements survenir durant les mois précédant et suivant l'installation, changements qui peuvent avoir une influence significative sur la consommation de chauffage des bâtiments. Finalement, le croisement des résultats de l'analyse de facturation avec les données de sondage démontre que, même lorsqu'un participant mentionne qu'aucun changement n'a eu lieu dans son bâtiment, les variations observées entre les périodes pré et postinstallation vont dans toutes les directions. Ainsi, il semble que d'autres facteurs difficiles à sonder peuvent avoir une influence sur les données de consommation des participants, rendant difficile la réalisation d'une analyse de facturation.

Revue des gains énergétiques unitaires moyens utilisés dans la littérature existante

Au cours de la présente évaluation, Econoler a également fait des recherches dans la documentation existante afin de trouver des études qui se sont penchées sur les économies d'énergie associées à l'installation d'appareils infrarouges.

Une étude de mesurage accréditée par l'ASHRAE a été réalisée par la firme Agviro⁴. Cette étude d'une durée de trois ans a permis de déterminer les économies énergétiques d'un appareil de chauffage infrarouge par rapport à un système à air chaud traditionnel dans un bâtiment commercial de l'Ontario. Les résultats ont démontré des économies allant jusqu'à 23 %.

Cette étude est, à notre connaissance, la seule de ce genre à avoir été réalisée. Les autres documents qui ont été répertoriés se basent plutôt sur des calculs théoriques. Un manuel de

⁴ Agviro Inc., *Evaluation of Infra-Red vs. Forced Air Heating: A Summary of ASHRAE Research Project Number 4643*, Ontario, October 2004.

référence préparé pour les distributeurs d'électricité et de gaz naturel en Ohio⁵ présente un gain énergétique pour les appareils infrarouges qui est basé sur une modélisation d'ingénierie. Le Rhode Island et le Massachusetts, où des distributeurs de gaz naturel offrent des aides financières pour l'installation d'appareils infrarouges, utilisent également un gain énergétique basé sur une modélisation d'ingénierie dans leur manuel de référence technique^{6,7}.

En Ontario, plusieurs organisations utilisent donc les résultats de l'étude d'Agviro puisqu'ils sont basés sur des données réelles mesurées au cours d'une période de trois ans. C'est notamment ce qu'ont fait *Enbridge* et *Union Gas* qui offrent tous deux des incitatifs financiers pour l'installation d'appareils de chauffage infrarouge en Ontario. Dans leur plan de maîtrise de la demande en énergie, les deux distributeurs de gaz naturel ontariens ont bâti leur estimation de gain énergétique unitaire moyen, en m³ par Btu/h, attribuable à l'installation d'un appareil de chauffage infrarouge, sur les résultats obtenus par l'étude d'Agviro. Comme *Enbridge* présentait l'analyse la plus détaillée, son gain énergétique estimé à 0,0159 m³/Btu/h a été retenu pour la présente évaluation⁸. Il s'agit d'une augmentation par rapport au gain énergétique unitaire utilisé par le suivi interne, soit 0,00936 m³/Btu/h.

4.2.1 Durée de vie de la mesure

Le gain énergétique unitaire moyen est calculé sur une base annuelle. Pour connaître les économies d'énergie totales des appareils infrarouges installés dans le cadre du programme, il faut extrapoler leur durée de vie utile. Ce type de calcul est notamment utilisé lors des tests de rentabilité des programmes.

La durée de vie utile des appareils infrarouges présentement utilisée dans le PGEÉ est de 15 ans. Toutefois, cette durée de vie semble être légèrement sous-estimée par rapport à ce qui est utilisé pour des mesures d'impact énergétique similaires. Le Tableau qui suit présente les durées de vie utile utilisées par différentes organisations pour des appareils de chauffage infrarouge alimentés au gaz. Elles varient de 15 à 20 ans, dont la majorité sont fixées à 17 ans.

⁵ Vermont Energy Investment Corporation, 2010 Ohio Technical Reference Manual, Prepared for the Public Utilities Commission of Ohio, Page 293, August 6, 2010.

⁶ National Grid, Rhode Island Technical Reference Manual for Estimating Savings from Energy Efficiency Measures, 2012 Program Year, Page 252, November 2011.

⁷ Mass Save, Massachusetts Technical Reference Manual for Estimating Savings from Energy Efficiency Measures, 2011 Program Year, Page 270, October 2010.

⁸ Enbridge Gas Distribution, Substantiation Documents 2012 Demand Side Management (DSM) Plan, EB-2011-0295, Page 170 of 263, November 4, 2011.

Tableau 5 : Durée de vie utile des appareils de chauffage infrarouge

Organisation	Durée de vie utile
<i>Enbridge</i> ⁹	20 ans
<i>GasNetworks</i> ¹⁰	17 ans
<i>Mass Save</i> ¹¹	17 ans
<i>National Grid – Rhode Island</i> ¹²	17 ans
<i>State of Ohio Energy Efficiency</i> ¹³	15 ans
<i>Union Gas</i> ¹⁴	20 ans

À la lumière de ces résultats, Econoler conclut qu'il serait préférable de réajuster l'estimation de la durée de vie utile des appareils infrarouges à 17 ans.

4.3 EFFETS DE DISTORSION

Les effets d'opportunisme et d'entraînement du programme PE215 ont été examinés lors de la présente évaluation. Pour ce faire, Econoler a utilisé les méthodologies d'évaluation des effets de distorsion qui ont été révisées et améliorées par Gaz Métro dans le cadre de l'Examen administratif 2010 des rapports d'évaluation de programmes du PGEÉ de Gaz Métro¹⁵. Le rapport présentant en détail ces méthodologies révisées, incluant les variables mesurées et les calculs utilisés pour estimer chaque effet de distorsion, a été approuvé par la Régie de l'énergie.

Pour le programme PE217, le nombre de participants était trop faible pour mesurer des effets de distorsion. Puisque la technologie proposée et l'incitatif financier sont les mêmes pour les deux programmes, Econoler suggère d'utiliser les mêmes effets de distorsion que ceux mesurés pour le programme PE215. C'est d'ailleurs ce qui est fait par le suivi interne qui utilise présentement le résultat d'une évaluation réalisée pour le programme PE215.

⁹ *Enbridge Gas Distribution, Substantiation Documents 2012 Demand Side Management (DSM) Plan*, EB-2011-0295, Page 170 of 263, November 4, 2011.

¹⁰ *GDS Associates and Summit Blue Consulting, Natural Gas Energy Efficiency Potential in Massachusetts, Final report prepared for GasNetworks*, April 22, 2009.

¹¹ *Mass Save, Massachusetts Technical Reference Manual for Estimating Savings from Energy Efficiency Measures, 2011 Program Year*, October 2010, 349 pages.

¹² *National Grid, Rhode Island Technical Reference Manual for Estimating Savings from Energy Efficiency Measures, 2012 Program Year*, November 2011, 318 pages.

¹³ *State of Ohio Energy Efficiency, Technical Reference Manual, Prepared for the Public Utilities Commission of Ohio by Vermont Energy Investment Corporation*, August 6, 2010.

¹⁴ *Union Gas, Response to the Draft Report: Measures and Assumptions for Demand Side Management (DSM) Planning Compiled by Navigant Consulting on February 6, 2009, Appendix B, March 13, 2009.*

¹⁵ 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.

4.3.1 Taux d'opportunisme

Par définition, un opportuniste est un participant qui se prévaut d'une aide offerte par un programme d'efficacité énergétique alors qu'il aurait implanté la mesure d'efficacité énergétique visée par le programme sans cette aide.

Dans le cas du programme PE215, des questions ont été posées lors d'un sondage téléphonique auprès des participants afin de mesurer leur taux d'opportunisme. Les participants étaient questionnés sur les six variables suivantes :

- > la cohérence : le niveau de connaissance du participant par rapport aux appareils infrarouges;
- > la planification : l'intention du participant d'acquérir les appareils avant de connaître l'existence du programme;
- > la période : le mois au cours duquel la personne aurait fait l'acquisition des appareils si le programme n'avait pas existé;
- > l'efficacité : le niveau d'efficacité énergétique des appareils que le participant avait prévu acquérir;
- > la quantité : la quantité d'appareils que le participant aurait acquis en l'absence du programme;
- > le coût : le degré d'influence de la subvention offerte par le programme sur la décision d'acquisition de la technologie.

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.

En 2010, Gaz Métro a réalisé un sondage téléphonique pour un premier groupe de participants. Au total, 106 participants au programme PE215, dont la participation était d'octobre 2008 à mars 2010, ont été sondés pour mesurer leur taux d'opportunisme. Un taux d'opportunisme de 12 % a été mesuré pour ces participants.

Pour la présente évaluation, le calcul du taux d'opportunisme à travers le sondage téléphonique visait donc uniquement les participants d'avril 2010 à septembre 2011. Le taux d'opportunisme pour ce groupe de participants a été évalué à 16 %.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus pour les deux groupes de participants de même que le taux d'opportunisme moyen de 14 % obtenu pour les trois années financières évaluées. Celui-ci a été calculé en faisant la moyenne pondérée des deux taux obtenus pour les deux groupes en fonction de leurs économies d'énergie respectives.

Tableau 6 : Calcul des taux d'opportuniste

Groupe de participants	Capacité totale installée	Économies d'énergie*	Taux d'opportuniste
Participants d'octobre 2008 à mars 2010	188 282 000 Btu/h	2 993 684 m ³	12 %
Participants d'avril 2010 à septembre 2011	228 633 000 Btu/h	3 635 265 m ³	16 %
Moyenne pondérée	416 915 000 Btu/h	6 628 949 m³	14 %

*Économies d'énergie calculées en multipliant la capacité totale installée au gain unitaire (0,0159 m³/Btu/h)

Le taux d'opportuniste pour les trois années financières évaluées est donc de 14 %. Ce résultat représente une diminution par rapport au taux d'opportuniste de 21 % utilisé par le suivi interne pour les trois années financières évaluées (de 2008 à 2011). Toutefois, il est très difficile d'émettre un quelconque constat quant à l'évolution de ce taux d'opportuniste par rapport au taux d'opportuniste obtenu lors de l'évaluation des années 2004 à 2008, puisque la méthodologie utilisée à ce moment-là n'était pas la même. L'évaluation des années 2004 à 2008 était basée sur une méthodologie très simple comprenant uniquement trois questions alors que la nouvelle méthodologie révisée se base sur une série de questions associées à six différentes variables.

4.3.2 Taux d'entraînement

L'effet d'entraînement se produit lorsqu'un participant implante d'autres mesures d'efficacité énergétique promues par le programme, mais sans se prévaloir à nouveau de l'aide financière offerte par le programme.

Le taux d'entraînement du programme PE215 a également été établi en utilisant la méthodologie d'évaluation des effets de distorsion révisée et améliorée. La méthodologie interroge chaque participant sur les trois éléments suivants :

- > l'acquisition et l'installation d'appareils identiques à ceux promus par le programme;
- > le nombre d'appareils acquis et installés identiques à ceux promus par le programme;
- > le niveau d'influence de la participation passée au programme d'efficacité énergétique de Gaz Métro sur la décision d'acquisition sans participer au programme d'efficacité énergétique.

Lorsqu'un effet d'entraînement est identifié pour un participant, le nombre d'appareils achetés sans bénéficier de la remise est transposé en économies d'énergie en utilisant la capacité moyenne des appareils infrarouges installés par les participants et le gain unitaire moyen calculé lors de cette évaluation. Ensuite, les économies d'énergie attribuables au programme sont déterminées en multipliant les économies d'énergie additionnelles obtenues par le niveau d'influence du programme sur la décision du participant de se procurer des appareils infrarouges additionnels.

Comme pour l'opportuniste, l'évaluation du taux d'entraînement a été faite en deux temps. En 2010, un premier taux d'entraînement de 3 % a été mesuré pour les participants d'octobre 2008 à

mars 2010 lors d'un sondage téléphonique réalisé par Gaz Métro. Lors du sondage téléphonique de la présente évaluation, un second taux d'entraînement, cette fois de 2 %, a été mesuré pour les participants d'avril 2010 à septembre 2011.

Le tableau suivant présente les taux d'entraînement pour ces deux groupes de même que le taux d'entraînement moyen de 2,5 % obtenu pour les trois années financières évaluées. Ce dernier a été calculé en faisant la moyenne pondérée des deux taux obtenus pour les deux groupes en fonction de leurs économies d'énergie respectives.

Tableau 7 : Calcul des taux d'entraînement

Groupe de participants	Capacité totale installée	Économies d'énergie*	Taux d'entraînement
Participants d'octobre 2008 à mars 2010	188 282 000 Btu/h	2 993 684 m ³	3 %
Participants d'avril 2010 à septembre 2011	228 633 000 Btu/h	3 635 265 m ³	2 %
Moyenne pondérée	416 915 000 Btu/h	6 628 949 m³	2,5 %

*Économies d'énergie calculées en multipliant la capacité totale installée au gain unitaire (0,0159 m³/Btu/h)

Le taux d'entraînement pour les trois années financières a donc été évalué à 2,5 % alors que le suivi interne l'estimait comme nul pour les trois années financières évaluées¹⁶. La présente évaluation a donc permis de démontrer que, quoique faible, le programme PE215 génère un certain effet d'entraînement dans le marché.

4.4 RÉSUMÉ DES PARAMÈTRES ÉVALUÉS

L'évaluation a permis de réviser les paramètres utilisés pour le calcul des impacts énergétiques bruts et nets des programmes PE215 et PE217. Le gain unitaire issu de la revue de la littérature est le même pour les deux programmes et les effets de distorsion mesurés pour le programme PE215 sont appliqués au programme PE217.

Le tableau suivant résume les paramètres révisés au cours de cette évaluation des années financières de 2008 à 2011 en comparaison avec les paramètres utilisés par le suivi interne pour cette même période.

¹⁶ Le suivi interne a toutefois été mis à jour après l'évaluation des effets de distorsion du programme PE215 en 2010. Ainsi, pour l'année financière de 2011-2012, le suivi interne utilise un taux d'entraînement de 3 %.

Tableau 8 : Comparaison des résultats de l'évaluation avec les paramètres du suivi interne pour les programmes PE215 et PE217

Paramètre	Suivi interne (2009-2011)	Résultats de l'évaluation
Heures de fonctionnement	1 200 h/an	-
Gain unitaire	0,00936 m ³ /Btu/h*	0,0159 m ³ /Btu/h
Taux d'opportunité	21 %	14 %
Taux d'entraînement	0 %	2,5 %

*Basé sur une économie de 28 % : $28 \% * 1\ 200\ h/an / 35\ 913\ Btu/m^3 = 0,00936\ m^3/Btu/h$.

5 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

En conclusion, les programmes infrarouges possèdent de très bons atouts, notamment en ce qui concerne la technologie qui est en soi très bien perçue par le marché. L'évaluation d'impact énergétique a permis de réviser les paramètres utilisés pour le calcul des impacts énergétiques bruts et nets des programmes. Une analyse de facturation et une revue de littérature ont été réalisées pour établir le gain énergétique associé à l'utilisation d'appareils infrarouges par rapport à des appareils traditionnels de chauffage à air chaud. Les résultats de l'analyse de facturation ont plutôt démontré la grande difficulté de réaliser une telle analyse pour des programmes infrarouges en raison de multiples facteurs pouvant affecter la consommation des participants avant et après l'installation des appareils infrarouges. Ainsi, le gain énergétique unitaire moyen a été réajusté à 0,0159 m³/Btu/h à partir des résultats d'une étude de mesurage réalisée en Ontario. Il s'agit d'une augmentation par rapport à celui qui était utilisé par le suivi interne, soit 0,00936 m³/Btu/h.

De plus, l'opportunisme et l'entraînement chez les participants au programme PE215 ont été mesurés au cours de cette évaluation. Les effets de distorsion avaient déjà été évalués en 2010 auprès de clients ayant participé au programme entre octobre 2008 et mars 2010. La présente évaluation a donc évalué les effets de distorsion auprès de clients ayant participé au programme entre avril 2010 et septembre 2011. Pour la période la plus récente (d'avril 2010 à septembre 2011), le taux d'opportunisme du programme PE215 est de 16 % et le taux d'entraînement s'élève à 2 %.

En vue d'optimiser certains aspects du programme, l'évaluateur émet les recommandations qui suivent :

- 1 Combiner les programmes PE215 et PE217.** Les programmes PE215 et PE217 sont en tous points identiques à l'exception de la clientèle (marchés CII et VGE). Puisqu'aucune information ou contrainte ne semble justifier le fait de les administrer séparément, l'évaluateur recommande de les jumeler. Cela permettrait d'en simplifier l'administration et de concentrer les efforts et les ressources vers un même objectif : la promotion des appareils infrarouges. L'information relative aux clients des marchés CII ou VGE pourrait tout de même être suivie par les gestionnaires des programmes en utilisant les types de tarification.
- 2 Inclure les nouveaux paramètres évalués au suivi interne des deux programmes.** Il est recommandé d'ajuster les paramètres du suivi interne des deux programmes selon les nouveaux paramètres obtenus dans le cadre de la présente évaluation. En ce qui a trait aux effets de distorsion qui seront utilisés pour les prochains suivis internes, l'évaluateur recommande d'utiliser la plus récente mesure, c'est-à-dire un taux d'opportunisme de 16 % et un taux d'entraînement de 2 %. Les effets de distorsion qui ont été mesurés pour le programme PE215 devraient être utilisés pour le programme PE217 puisque les mêmes produits et les mêmes incitatifs financiers sont offerts pour les deux programmes. Pour le programme PE217, le nouveau gain énergétique unitaire moyen obtenu est également applicable.



ECONOLER