

**Rapport d'évaluation**

**Programme : Hottes à débit variable  
(PE224)**

**Période évaluée : 1<sup>er</sup> octobre 2010 au 30 septembre 2013**

**Présenté à :**

**Gaz Métro**

**Rapport final  
Mars 2015**

Fichier source : R14099GazMétro(HDV)v4p2.docx

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Sommaire exécutif</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Description du programme et objectifs de l'évaluation</b> .....	<b>10</b>
1.1 Description du programme .....	10
1.2. Objectifs de l'évaluation .....	14
<b>2. Méthodologie</b> .....	<b>15</b>
2.1 Entrevue avec le gestionnaire du programme.....	15
2.2. Analyse de la base de données du programme .....	15
2.3. Analyse de la documentation.....	15
2.4. Recherche de données secondaires .....	15
2.5. Entrevue avec les intervenants de marché.....	16
2.6. Sondage auprès des participants .....	16
2.7. Étude du CTGN .....	16
<b>3. Évaluation de processus</b> .....	<b>17</b>
3.1. Information sur les participants .....	17
3.2. Fonctionnement du programme.....	19
3.3. Stratégie de commercialisation.....	19
3.4. Formulaires de participation et base de données.....	19
<b>4. Évaluation de marché</b> .....	<b>21</b>
4.1 Contexte d'installation des hottes à débit variable .....	21
4.2 Raisons d'aller de l'avant avec les projets et freins perçus .....	22
4.3 Caractéristiques des cuisines.....	23
4.4 Heures et mode d'utilisation des hottes .....	24
4.5 Comportements d'utilisation .....	25
4.6 Satisfaction à l'égard du programme et des hottes à débit variable.....	27
4.7 Description du marché et potentiel .....	29
4.8 Coût incrémental.....	30
4.9 Aide financière et PRI .....	31
4.10 Durée de vie de la mesure.....	32
<b>5. Évaluation d'impact</b> .....	<b>33</b>
5.1 Résultats de l'étude de mesurage du CTGN .....	33
5.2 Autres facteurs influençant les économies d'énergie .....	34
5.3 Calcul des économies unitaires brutes.....	35
5.4 Effets de marché .....	36
<b>6. Calcul du TCTR</b> .....	<b>37</b>
6.1 Résumé des paramètres évalués.....	37
6.2 Résultat du TCTR.....	37
<b>7. Conclusions et recommandations</b> .....	<b>38</b>

**LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1-1 Aide financière versée par évacuateur selon la puissance ..... 12

Tableau 1-2 Principaux paramètres du cas type 2014-2015 ..... 14

Diagramme 3-1 Évolution du nombre de projets ..... 17

Diagramme 3-2 Capacité des systèmes de compensation en PCM..... 17

Diagramme 3-3 Capacité totale d'évacuation des systèmes des participants en PCM ..... 18

Tableau 3-1 Aide financière versée..... 18

Diagramme 4-1 Sources d'information sur les hottes à débit variable ..... 21

Diagramme 4-2 Raisons pour installer des hottes à débit variable ..... 22

Diagramme 4-3 Craintes à l'égard de la technologie avant de participer au programme ..... 23

Tableau 4-1 Caractéristiques des cuisines..... 23

Tableau 4-2 Heures de fonctionnement des hottes..... 24

Diagramme 4-4 Fréquence d'apparition de phénomènes indésirables..... 25

Diagramme 4-5 Fréquence d'entretien des hottes..... 26

Diagramme 4-6 Satisfaction à l'égard du programme ..... 27

Diagramme 4-7 Satisfaction à l'égard des hottes à débit variable ..... 28

Tableau 4-3 Répartition des projets du programme par fournisseur ..... 29

Tableau 4-4 Potentiel de marché par secteur ..... 29

Tableau 4-5 Évaluation du coût incrémental..... 30

Tableau 4-6 Surcoût financé selon différentes tailles de projets..... 31

Tableau 4-7 Comparaison des grilles d'aide financière ..... 31

Tableau 4-8 Durée de vie des systèmes de HDV selon différentes sources ..... 32

Tableau 5-1 Sources des économies d'énergie ..... 34

Tableau 6-1 Résultat du TCTR ..... 37

## Liste des termes et acronymes

Ce rapport d'évaluation comporte certains termes et acronymes qu'il convient de définir pour faciliter la lecture du document. En voici la liste et leur signification.

Bénévolat :	L'effet de bénévolat désigne une personne ou entreprise qui, influencée par un programme d'efficacité énergétique de son distributeur d'énergie, décide d'implanter la mesure visée par le programme sans y participer.
CEE :	Consortium of Energy Efficiency, organisme réunissant des gestionnaires de programme d'efficacité énergétique en Amérique du Nord afin de faire la promotion des différents produits et pratiques écoénergétiques.
Consommation de référence :	Consommation de gaz naturel liée au chauffage du système de compensation d'air considérant une utilisation des systèmes d'extraction à débit maximal, utilisée pour le calcul des économies d'énergie unitaires.
Coût incrémental ou surcoût :	Coût additionnel pour le client (avant aide financière) lié au choix de faire installer un système de HDV plutôt qu'un système à débit fixe.
CTGN :	Centre des technologies du gaz naturel, organisme œuvrant dans le domaine du développement, de l'adaptation et du transfert de technologies.
CVC (HVAC) :	Système de chauffage, ventilation et climatisation.
Durée de vie utile :	Nombre d'années de fonctionnement d'une technologie.
Energy Star :	Programme gouvernemental (EPA) qui aide les individus et entreprises à faire de meilleurs choix énergétiques grâce à un système d'étiquetage qui identifie les produits à haute efficacité énergétique.
Entraînement :	L'effet d'entraînement désigne un participant à un programme qui implante d'autres mesures visées par le programme sans se prévaloir à nouveau de l'aide offerte par ce dernier. Cet effet ne se manifeste que pour les programmes qui offrent quelque chose de tangible et non seulement de la promotion ou de la sensibilisation.
EPA :	Environmental Protection Agency, organisme gouvernemental américain qui administre le programme Energy Star.
FSTC :	Food Service Technology Center

HDV :	Hottes à débit variable.
Opportunisme :	Un opportuniste est un individu ou une entreprise qui se prévaut d'une aide (financière, technique ou autre) offerte par un programme d'efficacité alors qu'il aurait ou avait l'intention d'implanter la mesure d'efficacité énergétique visée par le programme de toute façon, sans participer au programme.
PCM :	Pieds cubes par minute (mesure de débit, CFM en anglais).
PTÉ :	Potentiel technico-économique.
TCTR :	Test du coût total en ressources, un calcul financier qui permet de juger de la rentabilité d'un programme.

## Sommaire exécutif

### 1. Sommaire du mandat d'évaluation

La présente évaluation porte sur le Programme des hottes à débit variable (PE224) du PGEÉ de Gaz Métro. Cette évaluation, réalisée en 2014-2015, couvre une période de trois ans, soit les années financières 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013. Elle constitue la première évaluation du programme depuis son lancement en 2010.

L'évaluation est subdivisée en cinq principales sections, soit la méthodologie utilisée, l'évaluation de processus, l'évaluation de marché, l'évaluation d'impact énergétique et le calcul du TCTR.

L'évaluation avait pour objectif principal de statuer sur la performance du programme et de recommander des actions concrètes pour la suite. La méthodologie utilisée comportait une entrevue avec le gestionnaire du programme, l'analyse de la base de données et de la documentation du programme, une recherche de données secondaires, des entrevues avec les partenaires, un sondage auprès des participants et l'analyse des résultats d'une étude menée par le CTGN.

### 2. Résultats de l'évaluation

#### 2.1 Principaux résultats

La grande majorité des participants (88 %) se déclarent satisfaits du programme, dont plus de la moitié (59 %) qui expriment une très grande satisfaction. Même constat chez les partenaires du programme. Toutefois, certains aimeraient voir des changements dans la méthode de calcul de l'aide financière, qui n'est pas adaptée à leur structure de coûts. Notons que dans le contexte actuel, les participants obtiennent une meilleure PRI que celle qu'ils perçoivent (2 ans au lieu de 3 ans).

Le coût incrémental constitue un aspect critique dans le calcul de la rentabilité des projets et du programme en général. Or, il est peu documenté dans la base de données actuelle, qui ne comporte que des coûts globaux non détaillés, et suscite une certaine confusion chez les fournisseurs. En effet, on observe plusieurs situations où les coûts inscrits dans la base de données incluent des coûts en sus du coût incrémental. Enfin, dans certains cas, l'établissement des coûts semble avoir été fait en fonction de l'obtention de l'aide financière maximale disponible plutôt qu'en fonction du coût réel de chacune des composantes du système de HDV.

Les économies réalisées dépendent en grande partie des heures de fonctionnement des hottes et des fluctuations dans le débit (ex. : proportion à débit maximal comparée à proportion à débit minimal). Or, environ un participant sur cinq utilise son système de HDV moins de 70 heures par semaine, soit le seuil minimal recommandé par le CEE. Toutes choses étant égales par ailleurs, ces projets offrent donc un moins grand potentiel d'économies que ceux dont la situation de référence correspond à un plus grand nombre d'heures d'utilisation des hottes.

Notons que dans le formulaire de versement de l'aide financière, la section sur les heures d'utilisation des hottes comporte une ligne sur les heures d'ouverture, qui peuvent être facilement confondues avec les heures d'ouverture de la cuisine. D'ailleurs, l'évaluation a révisé à la baisse les heures d'utilisation présentes dans la base de données.

Certains fournisseurs annoncent des économies d'énergie allant jusqu'à 50 %. Le programme utilisait jusqu'ici l'hypothèse de 49 %. Or, les économies attribuables à la réduction du débit se chiffrent plutôt à 25 %. À ces économies, il faut ajouter 1 % pour la réduction du surdimensionnement de certains systèmes et 2,5 % pour la réduction de la température d'amenée d'air, ce qui donne des économies totales de 28,5 %. En ce qui a trait à l'utilisation du bouton marche-arrêt et de l'entretien des hottes, l'évaluation a démontré que les comportements de certains participants ne sont pas optimaux. Par ailleurs, l'étude du CTGN n'a pas permis de conclure que les capteurs optiques procurent des économies additionnelles.

Le taux de pénétration des hottes à débit variable est encore très faible pour l'instant et un potentiel de marché considérable subsiste. Les restaurants et autres établissements dotés d'une cuisine ouverte une grande partie de la semaine, avec des fluctuations fréquentes dans le niveau d'activité des équipements de cuisson, représentent les principaux segments à privilégier.

Enfin, notons que l'EPA a récemment établi des critères de performance pour les systèmes de HDV. Ces critères incluent notamment la présence d'un indicateur visuel pour signaler le passage du système en mode manuel ainsi que la certification UL pour les principales composantes du système.

## 2.2 Ajustement des principaux paramètres

L'évaluation démontre que le TCTR du programme demeure positif. Avec des économies moyennes de 29 % plutôt que 49 %, les économies unitaires brutes sont inférieures à celles utilisées par Gaz Métro dans sa cause tarifaire 2014-2015 (7 586 m<sup>3</sup> contre 11 200 m<sup>3</sup>). Le coût incrémental est supérieur (18 184 \$ contre 11 541 \$) en raison notamment de l'augmentation du débit moyen des projets. Enfin, l'augmentation proposée de la durée de vie (15 ans contre 10 ans) se base sur l'examen de diverses sources récentes de données primaires et secondaires.

### Paramètres du suivi interne et résultats de l'évaluation

	Suivi interne de Gaz Métro 2014-2015 <sup>1</sup>	Évaluation
Économies unitaires (m <sup>3</sup> )	11 200	7 586
Taux d'opportunisme	25 %	19 %
Durée de vie	10 ans	15 ans
Coût incrémental	11 541 \$	18 184 \$
TCTR	937 727 \$	543 184 \$
TCTR (%)	2,37	1,50

<sup>1</sup> Gaz Métro, Cause tarifaire 2015, R-3879-2014, page 65

## 2.3 Recommandations

### Aide financière

Gaz Métro devrait continuer à travailler dans le sens d'un maintien de la satisfaction, tout en considérant certaines modifications dans sa grille de calcul de l'aide financière.

En effet, Gaz Métro aurait avantage à utiliser une grille d'aide financière qui :

- reflète davantage la structure de coûts des fournisseurs;
- répond à une des demandes des fournisseurs d'avoir des grilles de calcul comportant des catégories de débit plus fines;
- permet d'obtenir une PRI acceptable, tout en rapprochant l'aide financière de celle offerte par d'autres distributeurs.

Pour refléter davantage la structure de coûts des fournisseurs, la grille d'aide financière devrait donc tenir compte d'un coût fixe, d'un coût par évacuateur et d'un coût par PCM total évacué. Une aide financière mieux adaptée à la structure de coûts des fournisseurs pourrait non seulement répondre à leurs attentes, mais également assurer une couverture uniforme et un meilleur contrôle du surcoût. Cela peut se faire avec une PRI qui continue de répondre aux attentes des participants, en autant que ces derniers en soient bien informés.

Par ailleurs, lors de l'élaboration de sa grille révisée, Gaz Métro devrait se fixer comme objectif de concevoir une grille qui soit facile à comprendre et à communiquer.

Dans le contexte actuel, il semble toutefois prématuré d'offrir une aide financière additionnelle pour les capteurs optiques. En effet, bien qu'ils représentent un coût non négligeable, les économies additionnelles procurées par cette technologie n'ont pas encore été démontrées. Enfin, il serait pertinent pour Gaz Métro que les fournisseurs de ces technologies puissent obtenir des résultats indépendants sur les économies additionnelles qu'elles procurent.

### Économies d'énergie

Gaz Métro devrait utiliser une proportion d'économies de 28,5 % aux fins de son suivi interne.

Gaz Métro devrait étudier la possibilité de documenter certaines mesures connexes (réduction du surdimensionnement, réduction de la température d'entrée) lors de la participation (appliquée ou non, débit et température avant et après).

Gaz Métro devrait, en collaboration avec les partenaires, promouvoir une utilisation optimale des systèmes de hottes à débit variable. Cela inclut une utilisation minimale du bouton de marche-arrêt ainsi qu'un entretien régulier des hottes, particulièrement celles dotées d'un capteur optique.



Gaz Métro devrait continuer à travailler avec les partenaires afin de faire connaître la technologie et privilégier les projets dans lesquels les principales conditions à la base de la réalisation d'économies sont réunies (ex. : cuisines avec plus de 70 heures d'utilisation et de grandes fluctuations dans la charge de cuisson).

Gaz Métro devrait, en collaboration avec les partenaires et les participants, tenter de mieux documenter les conditions de référence et d'utilisation des hottes.

### **Coût incrémental**

Gaz Métro devrait donner plus d'explications aux fournisseurs sur la notion de coût incrémental et exiger de leur part plus de détails sur la ventilation des coûts. Cela implique de documenter les coûts pour chaque composante du système, ainsi que pour l'installation.

### **Critères de performance**

Gaz Métro devrait étudier attentivement les divers critères de performance mis de l'avant par l'EPA. Après une analyse approfondie de ces derniers, et consultation au besoin avec les fournisseurs, Gaz Métro pourrait envisager d'intégrer certains d'entre eux dans les critères d'admissibilité au programme.

### **Avenir du programme**

Gaz Métro devrait continuer à offrir le programme, tout en prenant en considération les différentes avenues possibles pour améliorer son fonctionnement et sa rentabilité (ex. : meilleure documentation des coûts, sensibilisation à certains comportements d'utilisation).

# 1. Description du programme et objectifs de l'évaluation

## 1.1 Description du programme

### Historique et objectifs

Le programme de hottes à débit variable a été lancé (PE224) en janvier 2011. Avant l'entrée en vigueur de ce programme, les systèmes de hottes à débit variable étaient traités dans le cadre du programme d'encouragement à l'implantation de mesures d'efficacité énergétique de Gaz Métro. Le principal objectif du programme est d'inciter les clients admissibles du marché CII (restaurants et cafétérias) à acquérir et à installer un système de hottes à débit variable en leur offrant une aide financière.

### Description de la mesure

Le système de ventilation d'une cuisine commerciale, généralement géré par un simple contrôle marche/arrêt (100 % ou 0), fonctionne à plein rendement pendant toute la durée d'ouverture de la cuisine. Comme il est conçu pour pouvoir évacuer les polluants (chaleur, fumées, vapeurs, graisses) émis par la totalité des appareils de cuisson opérant chacun à pleine charge, le débit d'air extrait est souvent trop important. En effet, dans une journée classique d'opération, de telles conditions sont rarement atteintes, les appareils de cuisson fonctionnant la majorité du temps à charge partielle voire au repos, limitant ainsi leurs émissions de polluants. Il apparaît donc pertinent de pouvoir adapter la ventilation à l'intensité de l'activité de cuisson sous les hottes, et donc de faire de la ventilation à débit variable.

Le système de contrôle d'une hotte à débit variable a la particularité d'évacuer uniquement la quantité d'air nécessaire pour se débarrasser des contaminants et d'économiser de l'énergie sur le chauffage de l'air neuf qui est admis en plus faible quantité puisque la hotte fonctionne de façon intermittente et non en mode continu. Pour modifier une hotte traditionnelle, un ventilateur à vitesse variable est requis. Couplé à des lecteurs et des capteurs électroniques, le ventilateur permet d'ajuster le débit de l'air à évacuer en fonction du paramètre retenu (concentration des particules solides, poussières, fumées, température, pression du débit d'air, etc.).

### Un système à quatre sous-ensembles

#### 1) Détection du niveau d'intensité sous la hotte

Dans le cadre du programme, les systèmes utilisent une stratégie basée sur l'énergie et parfois les polluants produits par les appareils de cuisson. Le principe est que plus les appareils de cuisson produisent de la chaleur et de polluants (fumées, vapeurs, graisses), plus le niveau de ventilation nécessaire est élevé. Cette approche implique l'installation d'un capteur de température dans le collet de la hotte (détection de la chaleur), complété dans certains cas par un capteur optique dans la hotte elle-même pour la détection des polluants. Enfin, dans certains cas, la stratégie de détection prend en compte le calendrier d'utilisation de la cuisine. En fonction du jour de l'année et de l'heure de la journée, le système met en route la ventilation à des niveaux prédéterminés. Cette stratégie suppose une bonne prédictibilité des horaires de la cuisine.

### 2) Calcul du débit de ventilation adapté

Tous les systèmes recueillent les signaux transmis par les différents capteurs, calculent les débits adéquats, puis envoient une commande au processeur qui adapte physiquement le débit de ventilation de la hotte. Dans la plupart des cas, les solutions fournies possèdent leur propre processeur qui peut contrôler une ou plusieurs hottes. Certains systèmes intègrent toutefois cette fonction directement dans la centrale de contrôle du système de chauffage et de ventilation du bâtiment.

### 3) Adaptation du débit d'air évacué par la hotte

La modulation physique du débit d'air extrait consiste à utiliser un variateur de fréquence. Le variateur module la vitesse du moteur d'entraînement du ventilateur d'extraction d'air en fonction de la commande reçue du processeur. Si cette approche s'avère impossible (ventilateur non compatible avec un entraînement à vitesse variable) ou non pertinente (un seul ventilateur pour un nombre important de hottes), il est possible d'installer des volets modulants dans les gaines d'extraction de chaque hotte pour un contrôle indépendant.

### 4) Adaptation du débit d'air de compensation

Que le système de ventilation soit à débit variable ou non, la totalité de l'air vicié extrait par la hotte doit être compensée par un apport d'air. Dans la grande majorité des cas, l'air est introduit via un système dédié à la compensation de l'air extrait par la hotte, plutôt que par le système de chauffage ou de ventilation du bâtiment.

Certains systèmes modulent directement le débit d'air neuf grâce à un contrôleur qui ajuste à la fois le débit du ventilateur d'extraction et de l'unité d'apport d'air neuf. D'autres systèmes ont recours à la régulation indirecte, dans laquelle le système agit uniquement sur l'extraction d'air de la hotte. La régulation de l'unité d'apport d'air neuf s'effectue alors selon la pression régnant dans la cuisine, une baisse de pression engendrant le démarrage de l'unité.

### Fournisseurs de systèmes de ventilation à débit variable

Il existe une dizaine de fournisseurs de systèmes de ventilation à débit variable qualifiés au programme d'efficacité énergétique de Gaz Métro pour les hottes à débit variable. Toutefois, la grande majorité des projets sont réalisés par un groupe de trois fournisseurs. Ces fournisseurs annoncent des économies d'énergie allant jusqu'à 50 % après l'installation d'un système de HDV.

### Principales modalités du programme

Dans le cadre du programme, les types d'installation suivants sont tous admissibles :

- Installation d'une hotte à débit variable dans une nouvelle construction;
- Ajout d'une hotte à débit variable dans une cuisine existante;
- Conversion d'une hotte à débit constant en hotte à débit variable.

La cuisine dans laquelle la hotte est installée doit posséder :

- Un système de compensation d'air pour maintenir le bâtiment en pression équilibrée;
- Un système d'alimentation d'air frais qui est généré par une unité de toit ou par un système de génération de la ventilation tempérée au gaz naturel.

Le processus de participation au programme comporte trois étapes :

1. Le client doit d'abord communiquer avec un des manufacturiers autorisés;
2. Avant l'installation des appareils, le client doit indiquer à Gaz Métro son intention de participer en remplissant le formulaire « Avis d'intention » (formulaire I), que l'on retrouve sur le site internet de Gaz Métro, et qui contient l'adresse de l'établissement où il prévoit installer des hottes à débit variable;
3. Une fois les appareils installés, la demande de versement de l'aide financière doit être remplie et acheminée à Gaz Métro (formulaires II et III). Cette demande contient des informations sur les heures d'opération des hottes, le montant d'aide financière réclamée, les coordonnées du client, l'identification de l'entrepreneur et des informations sur les systèmes installés.

L'aide financière est calculée en fonction de la puissance des systèmes d'évacuation, jusqu'à concurrence de 50 % du coût incrémental.

**Tableau 1-1 Aide financière versée par évacuateur selon la puissance**

PCM	Subvention
0 - 4999	2 500 \$
5 000 – 9 999	5 000 \$
10 000 et plus	9 000 \$

### Stratégie de commercialisation

Dans le cadre de la stratégie de type « push », trois types d'intervenants de marché agissent comme partenaires de Gaz Métro.

- Les manufacturiers procèdent à la conception et au développement des systèmes de hottes à débit variable.
- Les distributeurs et installateurs font la promotion de la technologie des hottes à débit variable, présentent les grandes lignes du programme au client et assurent l'installation des systèmes.
- Les firmes de génie-conseil évaluent la pertinence d'un système de hottes à débit variable dans le cadre de la construction de nouveaux bâtiments ou lors de travaux de rénovation. Ils recommandent la mesure aux clients après une évaluation de la rentabilité de celle-ci.

Par ailleurs, les représentants de Gaz Métro sont également mis à contribution afin de faire connaître la mesure et le programme aux clients. À cet effet, ils reçoivent une formation sur la technologie et ses avantages, ses applications, l'aide financière, la liste des fabricants autorisés ainsi que les critères et normes d'installation. Enfin, ils disposent d'un aide-mémoire d'une page résumant l'essentiel de ces aspects.

### Stratégie de type « pull »

En plus de la stratégie qui fait appel aux différents intervenants de marché, Gaz Métro met de l'avant diverses actions de communication visant à faire connaître le programme aux participants potentiels. En effet, les détails du programme sont disponibles sur le site internet de Gaz Métro. De plus, de l'information spécifique sur le programme a été communiquée à l'Association des Restaurateurs du Québec (ARQ) et à l'Association des gestionnaires de parcs immobiliers en milieu institutionnel (AGPI). La liste complète des actions de communication menées depuis le lancement du programme est présentée en annexe.

## Cas type

Le cas type est basé sur les paramètres suivants :

**Tableau 1-2 Principaux paramètres du cas type 2014-2015<sup>2</sup>**

Facteur d'économies (%)	49
Puissance de l'appareil (PCM du système de ventilation)	7 748
Consommation moyenne de l'appareil de compensation d'air frais (m <sup>3</sup> )	22 859
Économies unitaires (m <sup>3</sup> )	11 200
Coût incrémental (\$)	11 541
Opportunisme (%)	25
Entraînement (%)	0
Bénévolat (%)	0
Durée de vie (années)	10
Nombre de participants (but)	70
Nombre de participants (net)	53
TCTR	2,37

La puissance de l'appareil de ventilation et la consommation moyenne de l'appareil de compensation d'air frais, qui avaient été estimées au moment de la conception du programme, ont été révisées à chaque année à partir des données des projets réalisés l'année précédente. Conséquemment, les économies unitaires qui en découlent ont également été révisées chaque année dans le but de mieux refléter les conditions réelles d'opération.

## 1.2. Objectifs de l'évaluation

La présente évaluation se compose d'une évaluation de processus, de marché et d'impact énergétique, ainsi que d'une section spécifique sur la rentabilité (TCTR). L'évaluation a pour objectifs de :

- Procéder à une évaluation indépendante de la performance du programme pour la période 2011-2013;
- Recommander des pistes d'actions concrètes correspondant aux constats de l'évaluation.

---

<sup>2</sup> Extrait de la Cause tarifaire 2015, R-3879-2014, page 65

## **2. Méthodologie**

### **2.1 Entrevue avec le gestionnaire du programme**

L'entrevue avec le gestionnaire du programme visait à obtenir des informations sur le programme et son évolution. Dans le cadre de cette entrevue, un inventaire de la documentation disponible sur le programme a été réalisé. Par ailleurs, l'évaluateur a passé en revue avec le gestionnaire le contenu de la base de données afin de s'assurer de bien comprendre les différentes variables qui la composent pour pouvoir les interpréter correctement. Enfin, Gaz Métro a formulé ses principales attentes à l'égard de l'évaluation.

### **2.2. Analyse de la base de données du programme**

L'analyse de la base de données consiste à établir un premier portrait statistique des projets réalisés pendant la période évaluée, en accordant une importance particulière aux variables les plus pertinentes à l'évaluation. C'est aussi une occasion de déterminer dans quelle mesure la base de données contient des informations qui peuvent contribuer à l'évaluation. Toute information pertinente non consignée dans la base de données peut alors faire l'objet d'une démarche particulière dans le cadre des entrevues auprès des participants ou des intervenants de marché.

### **2.3. Analyse de la documentation**

Dans le cadre de cette évaluation, les éléments suivants ont été analysés :

- La théorie de programme élaborée en 2009;
- L'étude PTÉ pour la période 2013-2017;
- Les formulaires de participation;
- La fiche technique portant sur les systèmes de hottes à débit variable;
- La liste des actions de communication réalisées au cours de la période 2011-2013;
- Le site internet de Gaz Métro.

### **2.4. Recherche de données secondaires**

La recherche de données secondaires visait à obtenir des informations permettant de statuer sur la durée de vie, le coût incrémental et l'aide financière pour des programmes similaires. Voici les principales sources qui ont été consultées. Les références plus complètes sont disponibles dans la bibliographie du présent rapport.

- CEE (Energy Efficiency Program Administrator's Guide to Demand Control Kitchen Ventilation, Balisage de programmes similaires)
- Database of Energy Efficient Resources (DEER)
- Document conjoint Enbridge et Union Gas pour le Ontario Energy Board
- San Diego Gas & Electric (Commercial Kitchen Demand Ventilation Controls)
- Sites des manufacturiers

## 2.5. Entrevue avec les intervenants de marché

Cinq entrevues par téléphone avec les principaux partenaires ont été réalisées à l'été et à l'automne 2014. Ces partenaires représentent la presque totalité des projets réalisés au cours de la période. Les entrevues variaient généralement entre 30 et 60 minutes. Les principaux thèmes abordés en entrevue sont présentés ci-dessous.

- Description de l'entreprise et des systèmes installés
- Contexte d'installation
- Facteurs de performance
- Coûts des systèmes
- Durée de vie
- Taux de pénétration et potentiel de marché
- Satisfaction à l'égard du programme

## 2.6. Sondage auprès des participants

Un sondage téléphonique auprès de 36 entreprises participantes représentant 49 des 107 projets de la période a été réalisé du 3 juillet au 14 août 2014. Les entrevues duraient en moyenne près de 25 minutes. Le taux de réponse s'établit à 47 %. La marge d'erreur maximale sur les proportions mesurées est de  $\pm 10,3$  %. Les principaux thèmes abordés avec les participants sont présentés ci-dessous.

- Contexte et processus de décision
- Caractéristiques du bâtiment et de la cuisine
- Nature des travaux effectués
- Description des systèmes de hottes
- Inventaire des équipements de cuisson
- Heures d'utilisation de la cuisine, des appareils de cuisson et des hottes
- Perceptions à l'égard de la période de retour sur investissement (PRI)
- Satisfaction à l'égard de la technologie et du programme
- Effets de marché

## 2.7. Étude du CTGN

Gaz Métro a mandaté le CTGN pour évaluer les économies d'énergie attribuables à l'installation d'un système de ventilation à débit variable. L'évaluation de l'impact énergétique dans le cadre de la présente évaluation utilise donc les résultats du protocole expérimental mis en place par le CTGN afin d'estimer les économies d'énergie (section 6.0 de son rapport). Ce protocole, dans lequel du mesurage a été effectué à l'hiver 2014-2015 dans huit établissements, avait pour objectif spécifique de déterminer quel est le pourcentage moyen d'économies procurées par les systèmes de hottes à débit variable chez les participants au programme de Gaz Métro.

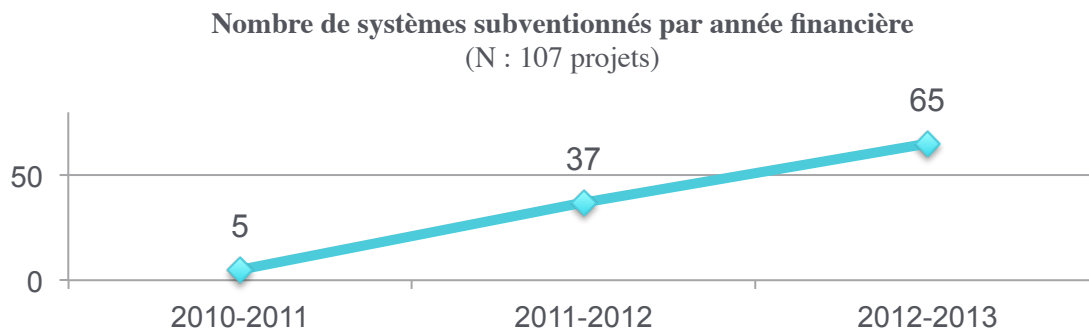


### 3. Évaluation de processus

#### 3.1. Information sur les participants

Selon la base de données du programme, 107 projets ont été réalisés au cours de la période 2011-2013, dont la majorité (81 %) dans des restaurants. Notons que la période 2010-2011 comportait seulement 9 mois.

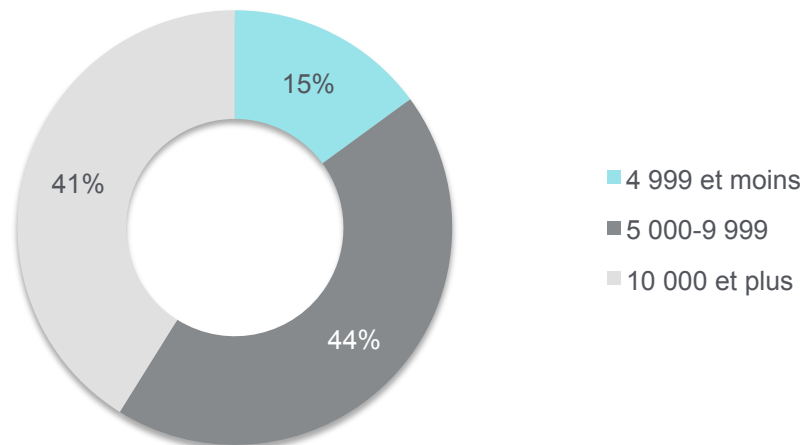
**Diagramme 3-1 Évolution du nombre de projets**



Les économies d'énergie procurées par les systèmes HDV dépendent notamment de la capacité moyenne des systèmes de compensation d'air. Alors que le cas type de la théorie de programme était basé sur 6 157 PCM, la capacité moyenne des systèmes de compensation d'air des participants se chiffre maintenant à 8 881 PCM.

**Diagramme 3-2 Capacité des systèmes de compensation en PCM**

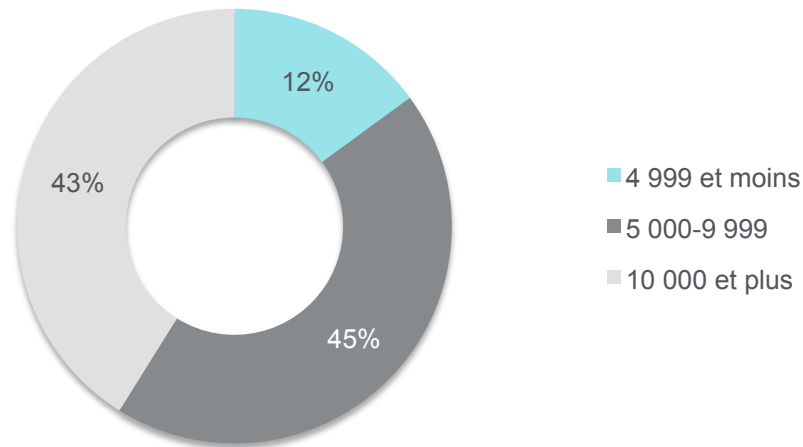
(N : 107 projets)



L'aide financière est calculée en fonction de la capacité des systèmes d'évacuation. La capacité moyenne totale des systèmes d'évacuation des participants s'élève à 9 528 PCM.

**Diagramme 3-3 Capacité totale d'évacuation des systèmes des participants en PCM**

(N : 107)



Sur cette base, la subvention moyenne versée aux participants s'établit à 9 400 \$, ce qui correspond environ à 1 \$ du PCM. La majorité des subventions (73 %) octroyées se chiffrent entre 7 450 \$ et 15 000 \$. La section 4.9 examine cet aspect plus en profondeur.

**Tableau 3-1 Aide financière versée**

Aide financière	Nombre de projets (N : 107)	%
2 500 \$	8	7
5 000 \$	17	16
7 450 à 9 999 \$	21	20
10 000 \$	21	20
10 001 à 15 000 \$	36	33
15 001 et plus \$	4	4

### 3.2. Fonctionnement du programme

Les participants et intervenants se déclarent satisfaits du programme en général. Ils apprécient sa simplicité, l'aide financière offerte et les délais de paiement. Toutefois, certains intervenants de marché expriment des attentes à l'égard de la méthode de calcul de l'aide financière. En effet, afin de mieux prendre en compte la spécificité de chacun des projets, ces derniers suggèrent notamment une méthode de calcul de l'aide financière qui :

- Comporte plus de paliers de débit;
- Offre un supplément pour l'installation de capteurs optiques;
- Est basée sur l'utilisation réelle des hottes.

Avec la grille actuelle, un projet avec un évacuateur de 9 500 PCM obtient une aide financière de 5 000 \$ alors qu'un évacuateur de 10 000 PCM obtient 9 000 \$ (pour seulement 500 PCM de plus). C'est pour éviter ce genre de situation que l'on suggère plus de paliers de débit. À l'heure actuelle, les capteurs optiques ne font l'objet d'aucune aide financière additionnelle.

### 3.3. Stratégie de commercialisation

Les intervenants de marché jugent que le programme est peu connu par la clientèle potentielle, ce qui peut limiter selon eux l'implantation des hottes à débit variable. Notons que la stratégie « push » adoptée par Gaz Métro fait en sorte que c'est généralement grâce aux partenaires de marché que les clients apprennent l'existence de la technologie (voir section 5.1) et participent ensuite au programme.

### 3.4. Formulaires de participation et base de données

Les formulaires nécessaires pour participer au programme sont disponibles sur le site internet de Gaz Métro. Un formulaire dans lequel les clients signifient à Gaz Métro leur intention de participer au programme (avant) et deux autres dans lesquels ils doivent fournir des informations sur le projet une fois l'installation du système de HDV complétée (après). L'information provenant de ces formulaires est ensuite saisie dans la base de données du programme.

La section 4 du formulaire de demande de versement de l'aide financière portant sur les heures d'opération de la cuisine et le nombre d'heures de fonctionnement des hottes peut porter à interprétation. En effet, le titre de la section fait référence à la cuisine alors que les informations à consigner dans la section concernent en principe le fonctionnement des hottes. Par ailleurs, aucun espace n'est prévu pour indiquer si l'installation se fait dans un bâtiment neuf ou existant.

Enfin, le formulaire de versement de l'aide financière ne comporte aucune section sur les coûts détaillés des systèmes installés. D'ailleurs, plusieurs des factures transmises par les fournisseurs ne permettent pas de clairement séparer le coût incrémental des coûts qui seraient tout de même engagés pour l'installation d'une hotte à débit fixe. Cela fait en sorte que les coûts de la mesure inscrits dans la base de données du programme sont surestimés.

Dans un autre ordre d'idées, notons que l'EPA a consacré récemment un concours<sup>3</sup> aux systèmes de HDV, dans lequel des produits installés dans le cadre du programme de Gaz Métro se sont qualifiés en répondant aux divers critères de performance établis par l'EPA. Parmi ces critères, notons la présence d'un indicateur visuel lorsque la programmation du système est interrompue par le passage en mode manuel (bouton de marche-arrêt) et la certification UL des principales composantes du système de HDV. Gaz Métro pourrait notamment s'inspirer de ces critères pour encadrer la sélection des produits admissibles au programme.

---

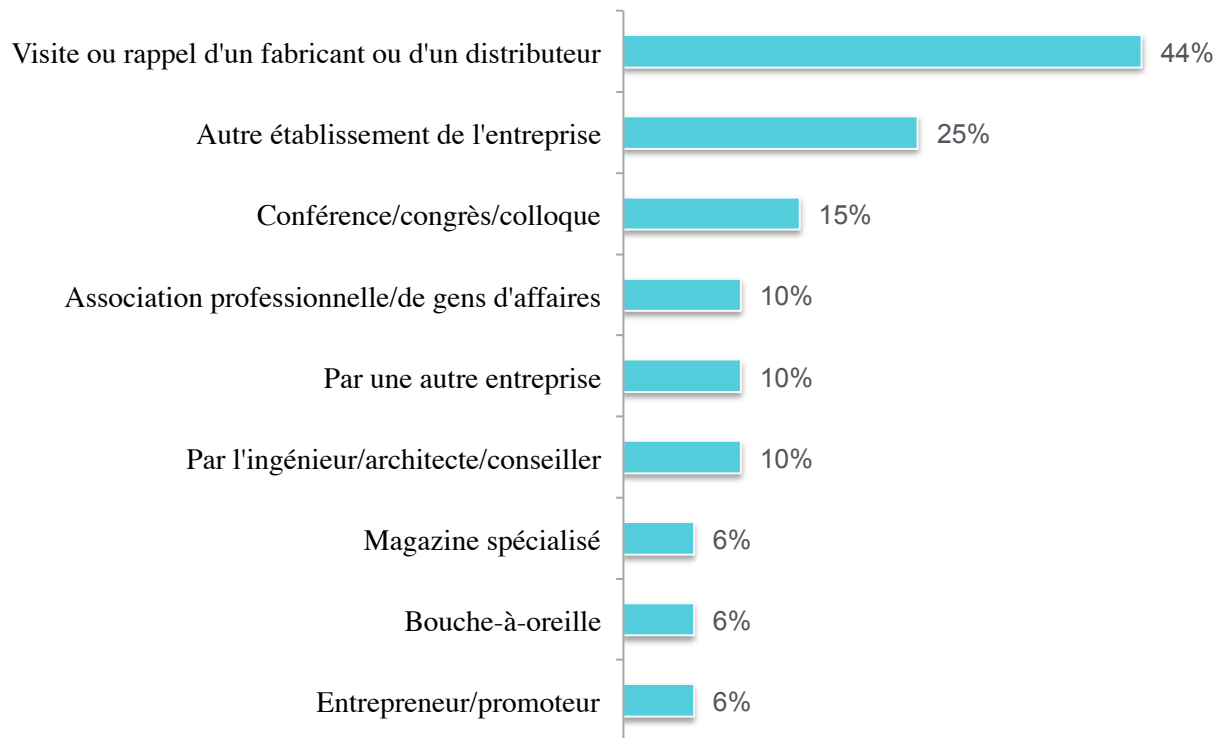
<sup>3</sup> « ENERGY STAR Emerging Technology Award. »

## 4. Évaluation de marché

### 4.1 Contexte d'installation des hottes à débit variable

En règle générale, les participants ont été informés de la technologie des HDV par un fabricant ou un distributeur, ce qui est cohérent avec la stratégie de commercialisation de Gaz Métro. Par ailleurs, il est intéressant de constater que le quart des participants ont été informés par un autre établissement de l'entreprise. Cela indique qu'il existe dans certains cas un certain transfert d'information potentiellement bénéfique au programme entre les différents établissements d'une même organisation (ex. : chaînes de restaurants).

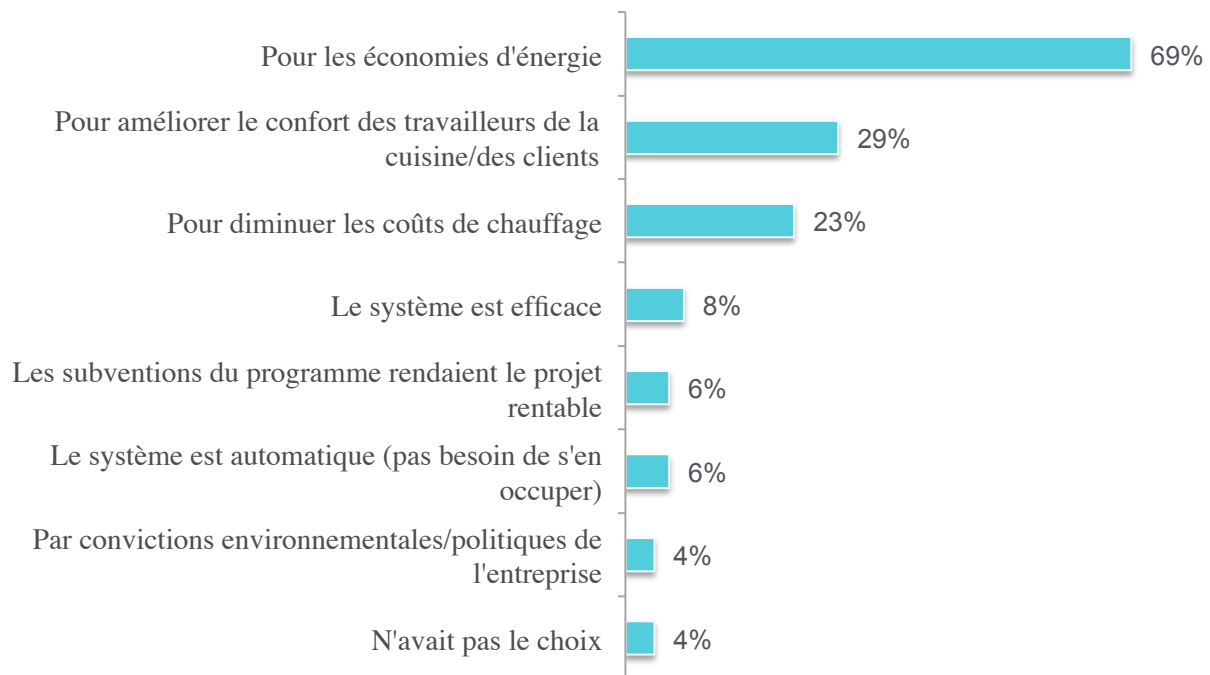
**Diagramme 4-1 Sources d'information sur les hottes à débit variable**  
(n : 49)



## 4.2 Raisons d’aller de l’avant avec les projets et freins perçus

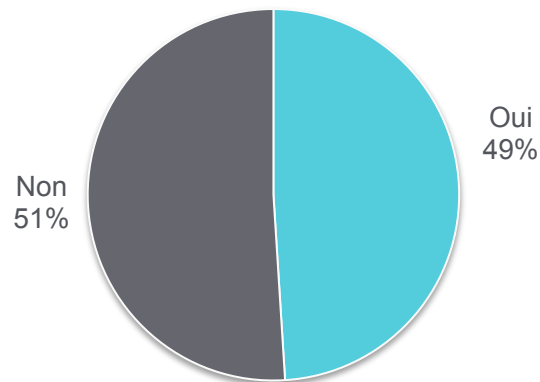
Les économies d’énergie (ou d’argent) représentent le principal agent motivateur pour les participants au programme. Par ailleurs, une proportion non négligeable des répondants justifient leur décision d’aller de l’avant avec un système de HDV par l’existence de bénéfices non énergétiques liés au confort des travailleurs et des clients.

**Diagramme 4-2 Raisons pour installer des hottes à débit variable**  
(n : 49)



Avant de participer au programme, environ la moitié (49 %) des répondants avaient des craintes à l'égard de la technologie HDV. On s'inquiétait surtout de l'efficacité réelle du système et des économies d'énergie possibles. Toutefois, comme on le verra plus loin, la satisfaction réelle à l'égard de l'efficacité des systèmes est plutôt élevée (voir section 4.6)

**Diagramme 4-3 Craintes à l'égard de la technologie avant de participer au programme**  
(n : 49)



### 4.3 Caractéristiques des cuisines

Selon les résultats du sondage auprès des participants au programme, la grande majorité des projets (84 %) sont réalisés dans des bâtiments existants. Ces projets sont généralement plus complexes que dans un bâtiment neuf, car ils peuvent impliquer certaines tâches additionnelles pour l'installateur (ex. : réduction du dimensionnement, mise à niveau d'équipements, ajustements au système existant, travaux connexes). Cela est d'autant plus probable que la moitié des cuisines sont âgées de 15 ans ou plus.

**Tableau 4-1 Caractéristiques des cuisines**

	Moyenne	Médiane
Âge de la cuisine des bâtiments existants (années) (n : 41)	15 ans	15 ans
Superficie de la cuisine (n : 47)	2 883 pi <sup>2</sup>	2 500 pi <sup>2</sup>

#### 4.4 Heures et mode d'utilisation des hottes

Le CEE considère que l'installation de hottes à débit variable est indiquée à partir d'une utilisation minimale de 70 heures par semaine. Toutes choses étant égales par ailleurs, plus les heures de fonctionnement des hottes sont élevées à la base, plus le potentiel d'économies d'énergie augmente.

Les heures d'utilisation des hottes déclarées dans le cadre du sondage ont été comparées aux informations de la base de données issues du formulaire de versement de l'aide financière. Après une analyse au cas par cas, la valeur la plus plausible a été retenue, en considérant l'ensemble des informations fournies dans le cadre du sondage (heures d'ouverture de la cuisine, heures de fonctionnement des appareils de cuisson, heures de fonctionnement des hottes) et l'information de la base de données.

Les heures de fonctionnement moyennes retenues correspondent à l'hypothèse qui avait été posée dans la théorie de programme, c'est-à-dire 84 heures par semaine. Notons que les heures d'utilisation les plus élevées sont observées dans les restaurants alors que les plus faibles sont observées dans le secteur institutionnel. La majorité des participants (78 %) atteignent ou dépassent le seuil des 70 heures suggéré par le CEE. Cela étant dit, la proportion de projets dont les heures d'utilisation des hottes sont inférieures à 70 n'est pas négligeable (22 %).

**Tableau 4-2 Heures de fonctionnement des hottes**  
(n : 49)

	Heures de fonctionnement		
	Ouverture des cuisines	Équipements de cuisson	Hottes
<b>Nombre d'heures par semaine</b>	95	84	84

En plus des heures de fonctionnement des hottes, le mode d'utilisation de ces dernières est déterminant pour la réalisation d'économies d'énergie. Par exemple, si la charge de cuisson est constante et continue, la modulation du débit sera minime et les économies moindres. Au contraire, si on observe de nombreuses variations dans la charge de cuisson à différentes périodes, alors la modulation plus fréquente du débit pourra permettre la réalisation de plus grandes économies. Cela est d'autant plus vrai si les variations dans la charge de cuisson sont non seulement fréquentes, mais élevées.

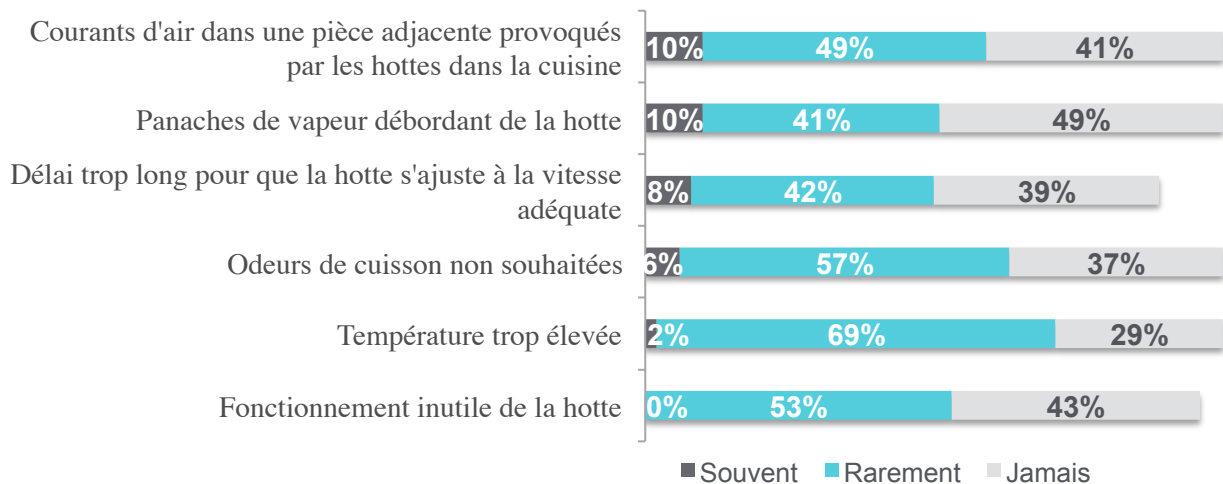


## 4.5 Comportements d'utilisation

Certains phénomènes (ex. : panaches de vapeur, délais trop longs d'ajustement de la hotte, mauvaises odeurs, température trop élevée) peuvent mener à l'utilisation du bouton de marche-arrêt ou au déclenchement inutile de la hotte, et ainsi réduire les économies d'énergie. Le bouton de marche-arrêt démarre la hotte en mode manuel et permet de contourner temporairement la programmation (« by-pass »), en faisant fonctionner la hotte à 100 % pendant 30 minutes.

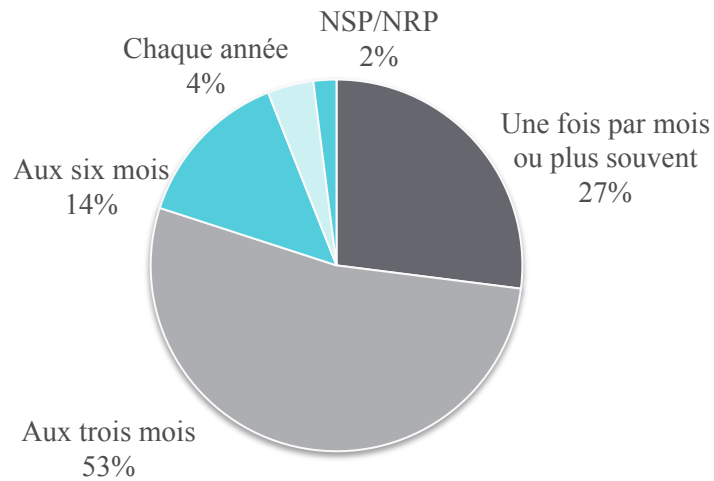
Bien que fréquents chez seulement une minorité de participants (18 %), ces phénomènes existent néanmoins dans le cadre du programme et contribuent à diminuer les économies d'énergie. Le CTGN a d'ailleurs observé l'utilisation fréquente du bouton de marche-arrêt chez un des huit participants au protocole de mesurage, avec un impact à la baisse sur les économies.

**Diagramme 4-4 Fréquence d'apparition de phénomènes indésirables**  
(n : 49)



Pour fonctionner de manière optimale, les capteurs optiques nécessitent un entretien régulier, car cette technologie est sujette à l'encrassement. Cela peut déclencher un fonctionnement inutile des hottes qui détectent faussement des polluants. Or, on observe un manque d'assiduité chez plusieurs participants à ce chapitre. Pour répondre à ce problème, les manufacturiers ont mis au point des dispositifs permettant de diminuer l'encrassement ou de réduire son impact.

**Diagramme 4-5 Fréquence d'entretien des hottes**  
(n : 49)

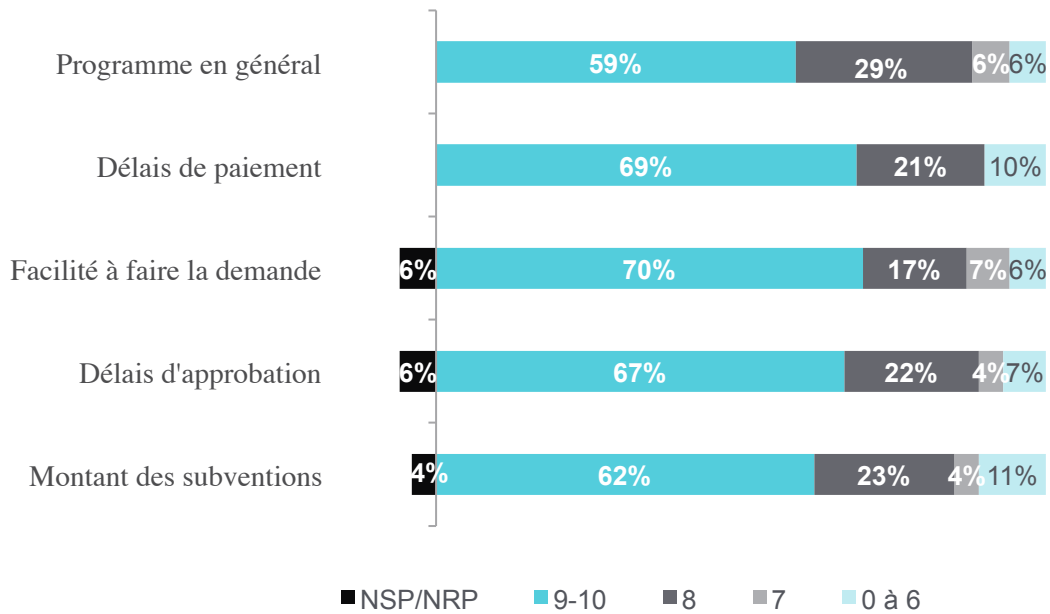


## 4.6 Satisfaction à l'égard du programme et des hottes à débit variable

### Satisfaction à l'égard du programme

La grande majorité des participants (88 %) se déclarent satisfaits du programme en général, dont 59 % qui se disent très satisfaits. Par ailleurs, la majorité des participants sont très satisfaits à l'égard des différents aspects mesurés. Seuls les délais de paiement et le montant des subventions génèrent un peu plus d'insatisfaction (respectivement 10 % et 11 % donnent une note inférieure à 7 sur 10).

**Diagramme 4-6 Satisfaction à l'égard du programme**  
(n : 49)

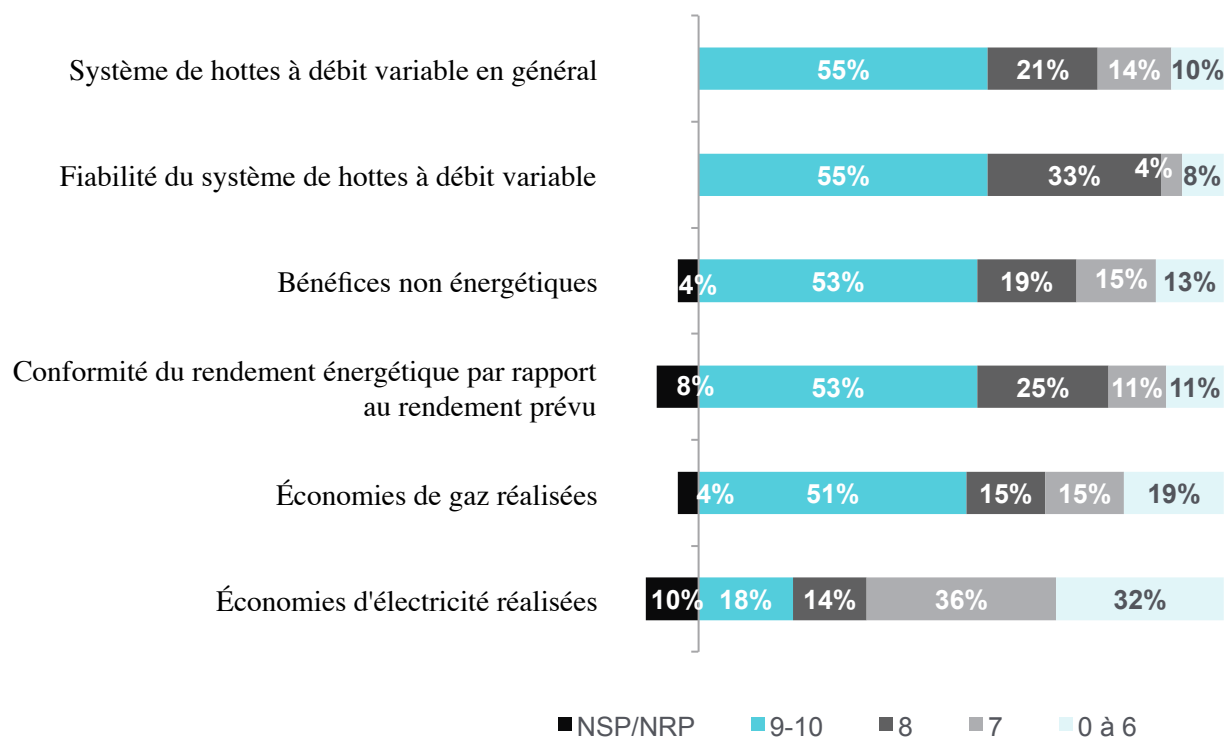


### Satisfaction à l'égard des hottes à débit variable

Les participants se déclarent en général satisfaits de la technologie des hottes à débit variable. Les économies de gaz réalisées suscitent un peu plus d'insatisfaction (19 %) que les aspects liés au système en général ou à la fiabilité. Toutefois, ce résultat n'est pas étonnant considérant que certains participants ne réunissent pas les conditions optimales (ex. : faible nombre d'heures d'utilisation, recours au bouton marche-arrêt) pour pleinement profiter des économies d'énergie potentielles.

Notons par ailleurs que les participants se déclarent satisfaits des bénéfices non énergétiques, qui font référence principalement à un confort accru des employés et des clients.

**Diagramme 4-7 Satisfaction à l'égard des hottes à débit variable**  
(n : 49)



## 4.7 Description du marché et potentiel

### Description du marché

Le marché des hottes à débit variable est très concentré. En effet, seulement trois joueurs ont réalisé 88 % des projets au cours de la période évaluée et les intervenants de marché confirment que les projets se font tous dans le contexte du programme. Cela implique qu'un seul fournisseur peut avoir une incidence majeure sur le programme en général, que ce soit au chapitre de la technologie utilisée, des coûts ou des économies d'énergie réalisées.

**Tableau 4-3 Répartition des projets du programme par fournisseur**

(N : 107)

	Nombre de projets (2011-2013)	%
Trois principaux fournisseurs	95	88
Autres fournisseurs	12	12
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

### Potentiel

Bien que le nombre d'établissements clients chauffant au gaz naturel dans les secteurs autres que la restauration soit plus élevé, la majorité des projets d'installation de hottes à débit variable sont réalisés dans les restaurants. Cela s'explique notamment par le fait que dans les autres secteurs identifiés où théoriquement il pourrait y avoir des participants potentiels, plusieurs établissements ne possèdent pas de cuisine (ex. : écoles primaires, commerces de gros, etc.).

En divisant le nombre de participants depuis le lancement du programme par l'estimation du nombre de bâtiments potentiels, on constate que le taux de pénétration des systèmes HDV est très faible (inférieur à 5 %). Il y a donc un potentiel considérable pour la progression de ces systèmes au cours des prochaines années au Québec, particulièrement dans les restaurants et établissements dotés d'une cuisine ouverte un nombre d'heures considérable avec de grandes fluctuations dans le niveau d'activité des appareils de cuisson. L'estimation du potentiel se base sur les données du programme ainsi que sur les déclarations des fournisseurs. Le potentiel est basé sur une estimation du nombre d'établissements avec hottes et ayant une consommation d'au moins 7 500 m<sup>3</sup> par année.

**Tableau 4-4 Potentiel de marché par secteur**

	Clients existants	Potentiel
Restaurants	7 000	6 300
Autres secteurs	15 000	1 500
<b>Total</b>	<b>22 000</b>	<b>7 800</b>

## 4.8 Coût incrémental

Le coût incrémental du cas type est à l'origine basé sur une formule développée lors de la conception du programme, qui met en relation la capacité d'évacuation des hottes et le coût incrémental (régression).

Pour la période 2011-2013, les coûts originaux que Gaz Métro a obtenus des fournisseurs incluaient parfois des frais non liés au coût incrémental, ce qui faisait en sorte que le coût incrémental de la base de données était largement surestimé.

Dans un premier temps, l'analyse de la base de données a permis de constater que plusieurs projets avaient obtenu le maximum d'aide financière possible et comportaient des surcoûts surestimés, plus liés à l'aide financière maximale qu'au débit total de ventilation. Après exclusion de ces projets, le coût incrémental révisé obtenu par analyse de régression a été estimé à 18 683 \$. Toutefois, comme plusieurs projets avaient dû être retirés de l'analyse, et que certains projets semblaient encore inclure des frais non liés au coût incrémental, une nouvelle estimation a été effectuée.

La nouvelle estimation des coûts a été réalisée à partir d'informations révisées fournies par les trois principaux fournisseurs. Ces informations portent spécifiquement sur le coût incrémental de la mesure, sur la base de cas types précis reflétant la diversité des projets réalisés dans le cadre du programme (ex. : bâtiment existant par rapport à neuf, nombre d'évacuateurs, capacité totale d'évacuation, avec ou sans capteur optique).

À partir des coûts révisés des fournisseurs, de nouveaux modèles spécifiques de régression ont été développés. Les équations résultantes ont ensuite été appliquées individuellement à l'ensemble des projets. Le coût incrémental moyen issu de cette analyse se chiffre à 18 184 \$. C'est la valeur retenue dans le cadre de l'évaluation.

**Tableau 4-5 Évaluation du coût incrémental**

	1a. Première estimation	1 b. Deuxième estimation	Valeur retenue
<b>Coût incrémental</b>	18 683 \$	18 184 \$	<b>18 184 \$</b>

Selon les informations obtenues des fournisseurs, l'installation de capteurs optiques représente une proportion non négligeable du coût incrémental lorsque les capteurs sont utilisés. Bien que les fournisseurs déclarent des économies additionnelles qui pourraient justifier leur coût additionnel, l'étude du CTGN (section 5.1) ne permet pas de confirmer que cette technologie procure des économies d'énergie supplémentaires, encore moins de les quantifier. Il subsiste donc une grande incertitude à l'égard du coût-bénéfice lié à l'utilisation des capteurs optiques.

## 4.9 Aide financière et PRI

### Proportion du surcoût couverte par l'aide

La subvention moyenne versée de 9 400 \$ représente 52 % du surcoût moyen de 18 184 \$ retenu dans le cadre de l'évaluation. En raison d'une surestimation des coûts initiaux de plusieurs projets, certains projets ont obtenu une aide financière qui, dans les faits, dépasse le seuil maximal de 50 % autorisé dans le cadre du programme. Avec une évaluation plus exacte du surcoût en début de projet, la subvention moyenne aurait été de 45 % du surcoût retenu, soit 8 183 \$. Le tableau suivant montre la couverture du surcoût en fonction de la taille du projet.

**Tableau 4-6 Surcoût financé selon différentes tailles de projets**

PCM total	A Aide versée	B Surcoût moyen retenu dans l'évaluation	C % du surcoût que représente l'aide (A÷B)	D Aide versée si basée sur réel surcoût	E % du surcoût (D÷B)
<b>0 - 4999</b>	3 846 \$	11 061 \$	35 %	3 491 \$	32 %
<b>5 000 - 9999</b>	8 710 \$	16 373 \$	53 %	7 324 \$	45 %
<b>10 000 et plus</b>	11 684 \$	22 086 \$	53 %	10 404 \$	47 %
<b>Ensemble</b>	<b>9 400 \$</b>	<b>18 184 \$</b>	<b>52 %</b>	<b>8 183 \$</b>	<b>45 %</b>

Par ailleurs, un balisage de programmes nord-américains indique que Gaz Métro verse plus d'argent par PCM évacué que d'autres programmes similaires. Union Gas limite sa subvention à 4 000 \$ par unité de 10 000 PCM et plus, alors que Enbridge fixe la sienne à 2 500 \$ (9 000 \$ pour Gaz Métro).

**Tableau 4-7 Comparaison des grilles d'aide financière**

PCM par évacuateur	Union Gas	Enbridge	Moyenne Union Gas/Enbridge	Gaz Métro
<b>0 - 4999</b>	1 200 \$	500 \$	850 \$	2 500 \$
<b>5 000 - 9999</b>	3 000 \$	1 500 \$	2 250 \$	5 000 \$
<b>10 000 et plus</b>	4 000 \$	2 500 \$	3 250 \$	9 000 \$

Dans les conditions actuelles, l’aide financière du programme permet en moyenne de réduire la période de retour sur investissement (PRI) de 4,4 ans à 2,1 ans. De leur côté, sur la base de leurs perceptions, les participants estiment que l’aide financière a permis de réduire la PRI de 5 à 3 ans en moyenne. Bien que les participants croient obtenir une moins bonne PRI que celle qu’ils ont en réalité, ils se disent satisfaits de l’aide financière reçue.

Dans ce contexte, il existe donc une marge de manœuvre pour réduire la PRI tout en répondant aux attentes des participants, en autant que ces derniers soient bien informés de la PRI réelle. Par exemple, en ramenant la PRI à 2,6 ans (à mi-chemin entre la PRI actuelle et la PRI perçue), la proportion du surcoût couverte par l’aide serait en moyenne de 40 % (7 274 \$ en moyenne).

**Modalités de calcul de l’aide financière**

Les coûts révisés des fournisseurs sont composés de trois éléments :

- Des frais fixes;
- Des frais selon la taille du projet (débit total évacué);
- Des frais excédentaires par évacuateur (à débit total comparable, un projet avec plus d’évacuateurs coûte plus cher).

La grille d’aide financière actuelle n’est pas adaptée à cette structure de coûts. De plus, l’aide modulée par palier suscite des critiques chez les fournisseurs. Ces dernières viennent du fait que la grille favorise les projets se situant plus près de la limite inférieure de chaque palier. Elle a bien sûr l’effet contraire sur ceux qui se rapprochent de la limite supérieure.

**4.10 Durée de vie de la mesure**

Dans la théorie de programme, Gaz Métro utilisait une durée de vie de 10 ans pour les systèmes HDV en se basant sur une approche conservatrice inspirée des durées de vie publiées par Enbridge (10 ans) et Union Gas (15 ans) à l’époque. Or, ces deux compagnies utilisent maintenant des durées de vie de 15 ans. Par ailleurs, déjà en 2008, la base de données californienne (DEER) qui compile les durées de vie de plusieurs technologies efficaces suggérait une durée de vie de 15 ans. Sur la base de ces informations, l’évaluateur retient une durée de vie de 15 ans, compatible avec l’information provenant des intervenants de marché.

**Tableau 4-8 Durée de vie des systèmes de HDV selon différentes sources**

	Données anciennes (2008-2009)	Données plus récentes (2012-2014)
<b>Enbridge</b>	10 ans	15 ans
<b>Union Gas</b>	15 ans	15 ans
<b>CEE</b>		10-15 ans
<b>Pacific Gas &amp; Electric</b>		15 ans
<b>Database for Energy Efficiency Resources</b>	15 ans	



## 5. Évaluation d'impact

### 5.1 Résultats de l'étude de mesurage du CTGN

#### En bref

Le CTGN a procédé à du mesurage pour huit projets représentatifs de la distribution des projets du programme pour les trois principaux fournisseurs. Sur la base des résultats de mesurage, et des autres études consultées, l'organisme conclut à des économies d'énergie moyennes de l'ordre de 25 %. Des économies inférieures à la moyenne (12 %) sont observées pour un projet dans lequel le bouton de marche-arrêt a été utilisé à plusieurs reprises. En moyenne, les économies observées dans les projets avec ou sans capteur optique sont similaires.

#### Principe du mesurage

Le mesurage consistait à lire et à enregistrer en continu le signal provenant des variateurs de fréquence de chacun des moteurs de ventilateur (hotte et unité d'air frais). Le signal analogique est directement proportionnel à la fréquence du courant électrique du moteur, qui est directement proportionnelle à la vitesse du flux d'air, donc à son débit. Le mesurage de chaque site comprenait deux parties :

- Mesure ponctuelle pour établir un fonctionnement de référence du système sans modulation (débits nominaux maximums des extracteurs d'air et, lorsque possible, de l'unité d'apport d'air frais)
- Mesurage sur une période de deux semaines avec le système qui module pour établir le débit moyen avec ventilation à débit variable (pour l'extraction d'air et, lorsque possible, pour l'unité d'apport d'air frais)

#### Résultats

En comparant les deux mesures, le CTGN a pu déterminer le pourcentage moyen de réduction du débit engendré par le système de HDV, soit entre 16 % et 36 % (moyenne de 24 %) pour la réduction du débit d'évacuation et entre 12 % et 36 % (moyenne de 23 %) pour la réduction du débit d'air neuf. Le CTGN note que malgré les différences dans les contrôles des systèmes et dans la configuration des sites, la réduction du débit d'air extrait est du même ordre de grandeur que celle du débit d'air neuf.

Pour la valeur la plus faible, le CTGN remarque que la marche forcée au maximum de la capacité de la hotte (bouton marche-arrêt) semble fréquemment activée manuellement (le bouton met la hotte à 100 % pour une durée de 30 minutes et est utilisé jusqu'à dix fois par jour), ce qui a pour effet de limiter les économies.

Le CTGN souligne que les valeurs mesurées sont cohérentes avec celles annoncées par le FSTC dans ses suivis de site (réduction moyenne de 26 %), mais qu'elles sont en revanche plus faibles que la valeur considérée jusqu'ici par Gaz Métro (réduction de 49 % du débit d'air extrait par la hotte). Dans ce contexte, le CTGN recommande d'utiliser une valeur de 25 %.

## 5.2 Autres facteurs influençant les économies d'énergie

Deux facteurs influençant les économies d'énergie, non pris en compte par le protocole du CTGN, ont été quantifiés dans le cadre de l'évaluation : premièrement, la réduction du surdimensionnement des hottes existantes avant l'installation du système de HDV dans certaines cuisines existantes; deuxièmement, la réduction de la température de consigne de l'air entrant du système de compensation d'air en hiver.

Dans les deux cas, l'estimation des économies d'énergie additionnelles est basée sur une interprétation conservatrice des déclarations des trois fournisseurs qui représentent la grande majorité des projets réalisés au cours de la période. Ces deux facteurs font en sorte que l'économie moyenne passe de 25 % à 28,5 %.

Pour la réduction du surdimensionnement, l'estimation de 1 % est obtenue en multipliant la proportion de projets touchés par la mesure (20 %) par la réduction moyenne (5 %). En ce qui concerne la réduction de la température d'entrée d'air, l'estimation de 2,5 % est basée sur la proportion des projets visés par la mesure (17 %) et une économie moyenne de 15 % (associée à une diminution moyenne de température de 3 degrés Celcius dans ces projets).

**Tableau 5-1 Sources des économies d'énergie**

	Économie moyenne
Réduction du débit de ventilation (CTGN)	25,0 %
Réduction du surdimensionnement	1,0 %
Réduction de la température d'entrée d'air	2,5 %
	<b>28,5 %</b>

### 5.3 Calcul des économies unitaires brutes

Selon la formule de calcul des économies utilisée dans la théorie de programme (voir ci-dessous), les économies unitaires brutes annuelles du programme pour la période 2011-2013 sont évaluées à 7 586 m<sup>3</sup>. Dans le cadre de l'évaluation, trois variables de la formule ont été ajustées (en gras ci-dessous), soit le débit moyen du système de compensation, les degrés jours de chauffage et le pourcentage de réduction de la consommation.

$$\text{Économies } \frac{m^3}{an} = \left[ \frac{0,0013 \frac{m^3 \cdot min}{pi^3 \cdot ^\circ C \cdot j} \times \mathbf{8\ 881} \frac{pi^3}{min} \times \mathbf{4\ 150} \frac{^\circ C \cdot j}{an}}{0,9} \right] \times \left[ \frac{84 \frac{h}{sem}}{168 \frac{h}{sem}} \right] \times \mathbf{28,5\ \%}$$

Où :

<b>8 881</b>	Débit moyen d'air neuf à chauffer (la valeur de la capacité de l'unité de préchauffage d'air neuf dédié à la cuisine est utilisée) pi <sup>3</sup> /min
<b>0,0013</b>	Constantes (PCS du gaz naturel, densité de l'air sec aux conditions standards, chaleur spécifique de l'air sec aux conditions standards, facteurs de conversion)
<b>4 150</b>	Degrés jours chauffage base 18 °C
<b>0,9</b>	Efficacité d'un générateur de ventilation tempérée à chauffage direct (GVTCD) ou « air make up »
<b>84</b>	Heures d'opération moyennes des hottes par semaine
<b>168</b>	Nombre d'heures par semaine
<b>28,5 %</b>	Pourcentage de réduction de la consommation pour le chauffage de l'air neuf (pourcentage moyen de réduction du débit d'air évacué (25 %) + pourcentage d'économies liées à la réduction du surdimensionnement (1 %) et à la réduction de température d'entrée d'air (2,5 %)).

## 5.4 Effets de marché

Dans le calcul du TCTR, les effets de marché sont appliqués aux participants bruts afin d'obtenir le nombre de participants nets. Tous ces effets en sont à leur première évaluation. Lors de la conception du programme, une valeur de 25 % avait toutefois été attribuée par Gaz Métro pour le taux d'opportunisme.

Dans le cadre de la présente évaluation, le taux d'opportunisme et le taux d'entraînement sont estimés en appliquant une méthodologie s'inspirant de celles utilisées pour d'autres programmes de Gaz Métro qui subventionnent des mesures de chauffage dans le CII<sup>4</sup>. Sur la base de cette méthodologie, l'évaluation conclut aux effets de marché suivants :

- Taux d'opportunisme : 19 %
- Taux d'entraînement : 0 %

Le taux de bénévolat n'a pas été mesuré dans le cadre de cette évaluation. Cependant, il a été évalué à 0 % en 2014 par la firme Extract recherche marketing, qui avait été mandatée par Gaz Métro pour réaliser un sondage auprès de clients du marché affaires et identifier ceux qui avaient installé une hotte à débit variable sous l'influence du programme, sans toutefois y participer. La méthode utilisée pour calculer l'effet de bénévolat était la même que celle utilisée en 2010, et les résultats de cette évaluation ont été déposés à la Régie en décembre 2014<sup>5</sup>.

L'effet de marché net appliqué au nombre de participants dans le cadre du calcul du TCTR se chiffre donc à 19 %.

---

<sup>4</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

<sup>5</sup> Calculs des effets de bénévolat des programmes du PGEÉ de Gaz Métro (PE103, PE111, PE113, PE123, PE124, PE202, PE210, PE212, PE215, PE224, PE225, PE207, PE208, PE226 et PE233), Examen administratif 2015 des rapports d'évaluation de programmes du PGEÉ et du FEÉ de Gaz Métro, 17 décembre 2014

## 6. Calcul du TCTR

### 6.1 Résumé des paramètres évalués

Afin de mettre à jour le TCTR pour le programme, la présente évaluation a révisé les paramètres suivants :

- Économies unitaires
  - Capacité du système de compensation
  - Réduction moyenne du débit
  - Degrés-jours de chauffage
  - Heures de fonctionnement des hottes
- Effets de marché
- Durée de vie
- Coût incrémental

### 6.2 Résultat du TCTR

La révision des différents paramètres du TCTR dans le cadre de l'évaluation conduit à un résultat positif de 1,50. Dans les conditions actuelles, le programme est donc rentable. La rentabilité moindre comparativement à celle de la cause tarifaire 2015 s'explique essentiellement par des économies unitaires inférieures et un coût incrémental supérieur.

**Tableau 6-1 Résultat du TCTR**

	Suivi interne de Gaz Métro 2014-2015 <sup>6</sup>	Évaluation
Économies unitaires (m <sup>3</sup> )	11 200	7 586
Taux d'opportunité	25 %	19 %
Durée de vie	10 ans	15 ans
Coût incrémental	11 541 \$	18 184 \$
TCTR	937 727 \$	543 184 \$
TCTR (%)	2,37	1,50

<sup>6</sup> Gaz Métro, Cause tarifaire 2015, R-3879-2014, page 65

## 7. Conclusions et recommandations

### 1. Un programme apprécié

Les participants se déclarent satisfaits du programme sur l'ensemble des aspects évalués. En effet, les notes de satisfaction sont généralement supérieures à 8 sur 10. La satisfaction à l'égard des économies de gaz réalisées est un peu moins élevée, mais demeure à un niveau acceptable (près de 8 sur 10), considérant que les économies réalisées (29 %) sont moins élevées que les économies anticipées par Gaz Métro (49 %) ou annoncées par certains fournisseurs (50 %).

Les partenaires commerciaux se montrent eux aussi satisfaits du programme. Toutefois, certains aimeraient voir des changements dans les modalités de versement de l'aide financière, qui n'est pas adaptée à leur structure de coûts. Notons que dans le contexte actuel, les participants obtiennent une meilleure PRI que celle qu'ils perçoivent (2 ans au lieu de 3 ans).

### Recommandations

Gaz Métro devrait continuer à travailler dans le sens d'un maintien de la satisfaction, tout en considérant certaines modifications dans sa grille de calcul de l'aide financière.

En effet, Gaz Métro aurait avantage à utiliser une grille d'aide financière qui :

- reflète davantage la structure de coûts des fournisseurs;
- répond à une des demandes des fournisseurs d'avoir des grilles de calcul comportant des catégories de débit plus fines;
- permet d'obtenir une PRI acceptable, tout en rapprochant l'aide financière de celle offerte par d'autres distributeurs

Pour refléter davantage la structure de coûts des fournisseurs, la grille d'aide financière devrait donc tenir compte d'un coût fixe, d'un coût par évacuateur et d'un coût par PCM total évacué. Une aide financière mieux adaptée à la structure de coûts des fournisseurs pourrait non seulement répondre à leurs attentes, mais également assurer une couverture uniforme et un meilleur contrôle du surcoût. Cela peut se faire avec une PRI qui continue de répondre aux attentes des participants, en autant que ces derniers en soient bien informés.

Par ailleurs, lors de l'élaboration de sa grille révisée, Gaz Métro devrait se fixer comme objectif de concevoir une grille qui soit facile à comprendre et à communiquer.

Dans le contexte actuel, il semble toutefois prématuré d'offrir une aide financière additionnelle pour les capteurs optiques. En effet, bien qu'ils représentent un coût non négligeable, les économies additionnelles procurées par cette technologie n'ont pas encore été démontrées. Enfin, il serait pertinent pour Gaz Métro que les fournisseurs de ces technologies puissent obtenir des résultats indépendants sur les économies additionnelles qu'elles procurent.

### 2. Des économies moins élevées que prévu

Certains fournisseurs annoncent des économies d'énergie allant jusqu'à 50 %. Le programme utilisait jusqu'ici l'hypothèse de 49 %. Or, les économies attribuables à la réduction du débit se chiffrent plutôt à 25 %. À ces économies, selon des hypothèses conservatrices basées sur les déclarations des installateurs, il faut ajouter 1 % pour la réduction du surdimensionnement de certains systèmes et 2,5 % pour la réduction de la température d'amenée d'air, ce qui donne des économies totales de 28,5 %.

Les économies réalisées dépendent en grande partie des heures de fonctionnement des hottes et des fluctuations dans le débit (ex. : proportion à débit maximal comparée à proportion à débit minimal). Or, environ un participant sur cinq utilise son système de HDV moins de 70 heures par semaine, soit le seuil minimal recommandé par le CEE. Toutes choses étant égales par ailleurs, ces projets offrent donc un moins grand potentiel d'économies que ceux dont la situation de référence correspond à un plus grand nombre d'heures d'utilisation des hottes.

Notons que dans le formulaire de versement de l'aide financière, la section sur les heures d'utilisation des hottes comporte une ligne sur les heures d'ouverture, qui peuvent être facilement confondues avec les heures d'ouverture de la cuisine. D'ailleurs, l'évaluation a révisé à la baisse les heures d'utilisation présentes dans la base de données.

En ce qui a trait à l'utilisation du bouton marche-arrêt et de l'entretien des hottes, l'évaluation a démontré que les comportements de certains participants ne sont pas optimaux.

### Recommandations

Gaz Métro devrait utiliser une proportion d'économies de 28,5 % aux fins de son suivi interne.

Gaz Métro devrait étudier la possibilité de documenter certaines mesures connexes (réduction du surdimensionnement, réduction de la température d'entrée) lors de la participation (appliquée ou non, débit et température avant et après).

Gaz Métro devrait, en collaboration avec les partenaires, promouvoir une utilisation optimale des systèmes de hottes à débit variable. Cela inclut une utilisation minimale du bouton de marche-arrêt ainsi qu'un entretien régulier des hottes, particulièrement celles dotées d'un capteur optique.

Gaz Métro devrait, en collaboration avec les partenaires et les participants, tenter de mieux documenter les conditions de référence et d'utilisation des hottes.

### 3. Le coût incrémental est peu documenté dans le cadre du programme

Le coût incrémental constitue un aspect critique dans le calcul de la rentabilité des projets et du programme en général. Or, il est peu documenté dans la base de données actuelle, qui ne comporte que des coûts globaux non détaillés, et suscite une certaine confusion chez les fournisseurs. En effet, on observe plusieurs situations où les coûts inscrits dans la base de données incluent des coûts en sus du coût incrémental. Enfin, dans certains cas, l'établissement

des coûts semble avoir été fait en fonction de l'obtention de l'aide financière maximale disponible plutôt qu'en fonction du coût réel de chacune des composantes du système de HDV.

### **Recommandation**

Gaz Métro devrait donner plus d'explications aux fournisseurs sur la notion de coût incrémental et exiger de leur part plus de détails sur la ventilation des coûts. Cela implique de documenter les coûts pour chaque composante du système, ainsi que pour l'installation.

### **4. Un programme rentable**

Avec un TCTR positif (1,50), le programme des hottes à débit variable de Gaz Métro est rentable.

### **Recommandation**

Gaz Métro devrait continuer à offrir le programme, tout en prenant en considération les différentes avenues possibles pour améliorer son fonctionnement et sa rentabilité (ex. : meilleure documentation des coûts, sensibilisation à certains comportements d'utilisation).

### **5. Un potentiel considérable**

Le taux de pénétration des systèmes de hottes à débit variable au Québec est faible et il subsiste un potentiel de marché considérable pour cette technologie dans les restaurants et autres établissements dotés d'une cuisine.

### **Recommandation**

Gaz Métro devrait continuer à travailler avec les partenaires afin de faire connaître la technologie et privilégier les projets dans lesquels les principales conditions à la base de la réalisation d'économies sont réunies (ex. : cuisines avec plus de 70 heures d'utilisation et de grandes fluctuations dans la charge de cuisson).

### **6. L'EPA établit des critères de performance pour les systèmes de HDV**

L'EPA a établi récemment des critères de performance pour les systèmes de HDV. Ces critères incluent notamment la présence d'un indicateur visuel pour signaler le passage du système en mode manuel ainsi que la certification UL pour les principales composantes du système.

### **Recommandation**

Gaz Métro devrait étudier attentivement les divers critères de performance mis de l'avant par l'EPA. Après une analyse approfondie de ces derniers, et consultation au besoin avec les fournisseurs, Gaz Métro pourrait envisager d'intégrer certains d'entre eux dans les critères d'admissibilité au programme.