



Évaluation de l'efficacité énergétique



**ÉVALUATION DU PROGRAMME THERMOSTATS
ÉLECTRONIQUES - VOLET NOUVELLE CONSTRUCTION
(TÉNC) AU MARCHÉ RÉSIDENTIEL**

**Pour Hydro-Québec
Direction de l'efficacité énergétique
Référence : 32779-07004C**

9 février 2009

RAPPORT FINAL



Megdal & Associates

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	5
SOMMAIRE EXÉCUTIF	6
NATURE ET PORTÉE DU MANDAT D'ÉVALUATION	6
DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROGRAMME À ÉVALUER ET SES OBJECTIFS	6
RÉSULTATS DE CHAQUE TYPE D'ÉVALUATION	7
CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	10
1 DESCRIPTION DU MANDAT D'ÉVALUATION	11
2 DESCRIPTION DU PROGRAMME ÉVALUÉ	12
3 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION	14
3.1 ACTIVITÉS DE RECHERCHE.....	15
3.1.1 ANALYSE DE LA DOCUMENTATION DU PROGRAMME	15
3.1.2 RENCONTRE DE DÉMARRAGE	15
3.1.3 ENTREVUES AVEC LES GESTIONNAIRES DU PROGRAMME ET INTERVENANTS DANS LA CONCEPTION, L'ÉLABORATION, LA MISE EN ŒUVRE ET LE SUIVI DU PROGRAMME	15
3.1.4 MISE AU POINT DE LA MÉTHODOLOGIE DÉTAILLÉE D'ÉVALUATION.....	16
3.1.5 RECHERCHE SECONDAIRE	16
3.2 ÉQUIPE D'ÉVALUATION	19
4 RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DE PROCESSUS	20
4.1 SURVOL DE LA CONCEPTION ET DU SUIVI DU PROGRAMME.....	20
4.1.1 PRÉSENTATION DU MODÈLE LOGIQUE	20
4.1.2 ÉVALUATION DE LA BASE DE DONNÉES	22
4.1.3 ÉVALUATION DES MÉTHODES DE SUIVI DE L'IMPACT DU PROGRAMME	23
4.2 LES EFFORTS DE PROMOTION DU PROGRAMME ET L'APPRÉCIATION DE CES EFFORTS PAR LES ACTEURS VISÉS.....	25
4.2.1 EFFORTS DE PROMOTION DU PROGRAMME	25
4.2.2 SOURCE D'INFORMATION SUR LE PROGRAMME PRIVILÉGIÉ PAR LES MEL PARTICIPANTS	26
4.2.3 EFFORTS PROMOTIONNELS PRÉFÉRÉS POUR REJOINDRE LES ACTEURS VISÉS..	27
4.3 LA SÉLECTION DES THERMOSTATS À INSTALLER : QUI DÉCIDE ?	28
4.4 ÉVALUATION DES PRINCIPAUX ASPECTS DU PROGRAMME	28
4.4.1 SELON LES MEL PARTICIPANTS.....	28

Table des matières

4.4.2	SELON LES ENTREPRENEURS EN CONSTRUCTION	32
4.4.3	SELON LES MEL NON-PARTICIPANTS	33
4.5	RECOMMANDATIONS DES ACTEURS DU MARCHÉ POUR AMÉLIORER LE PROGRAMME	34
5	RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DE MARCHÉ.....	35
5.1	CHANGEMENTS DANS LE MARCHÉ DEPUIS LE DÉBUT DU PROGRAMME	35
5.2	FACTEURS PERÇUS DE L'AUGMENTATION DE L'INSTALLATION DE THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES	37
5.3	L'INSTALLATION DES THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES DANS LA NOUVELLE CONSTRUCTION RÉSIDENIELLE	38
5.4	LES RAISONS DE SÉLECTION DE THERMOSTATS	39
5.4.1	THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES VERSUS THERMOSTATS BIMÉTALLIQUES	39
5.4.2	THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES STANDARDS VERSUS THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES PROGRAMMABLES	41
5.5	COÛTS MARGINAUX DES THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES ET PROGRAMMABLES	42
5.6	INFLUENCE DU PROGRAMME SUR LE MARCHÉ	43
5.6.1	MEL PARTICIPANTS : FACTEURS DE DÉCISION	43
5.6.2	MEL NON-PARTICIPANTS : NOTORIÉTÉ DU PROGRAMME ET RAISONS DE NON PARTICIPATION	43
5.6.3	ENTREPRENEURS EN CONSTRUCTION : CONNAISSANCE DU PROGRAMME	44
5.6.4	PRATIQUES D'INSTALLATION DE THERMOSTATS SELON LA STRUCTURE DE REMISE ACTUELLE	45
5.7	PARTICIPATION ET TAUX DE PÉNÉTRATION	46
5.7.1	PARTICIPATION DES MEL	46
5.7.2	TAUX DE PÉNÉTRATION	47
6	RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION D'IMPACT ÉNERGÉTIQUE	49
6.1	MÉTHODE D'ANALYSE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE DUES À LA PRÉCISION DU THERMOSTAT ÉLECTRONIQUE	49
6.2	MÉTHODE D'ANALYSE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE DUES À L'ABAISSEMENT PERMIS PAR LE THERMOSTAT PROGRAMMABLE ..	51
6.3	SOMMAIRE DES ÉCONOMIES BRUTES DU PROGRAMME	56
6.4	MÉTHODE D'ANALYSE ET CALCUL DES EFFETS DE DISTORSION.....	58
6.4.1	TAUX D'OPPORTUNISME	58
6.4.2	EFFET D'ENTRAÎNEMENT	58

Table des matières

6.5 CALCUL DES ÉCONOMIES NETTES D'ÉNERGIE	60
6.5.1 RÉCAPITULATIF DE L'ANALYSE D'IMPACT ÉNERGÉTIQUE.....	60
6.6 COMPARAISON DES RÉSULTATS	62
7 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	64
LISTE DES ABRÉVIATIONS	69
LISTE DES ANNEXES	70

REMERCIEMENTS

L'équipe d'évaluation Econoler tient à remercier toute l'équipe d'Hydro-Québec pour leur appui et suggestions durant la durée du mandat. Nos remerciements vont en particulier au gestionnaire du programme, Mme. Renée Desjardins pour sa disponibilité et pour les nombreuses informations transmises qui nous ont permis de mieux comprendre les composantes et opérations du programme thermostats électroniques - volet nouvelle construction (TÉNC) au marché résidentiel. Nous remercions également l'équipe de gestion de l'information, plus particulièrement Mme. Kim Nhan Ly, qui nous a fourni les renseignements sur la base de données des programmes et les informations complémentaires requises pour le mandat. Nous remercions également les responsables de la conception du programme, pour avoir partagé avec nous leur vision initiale du programme et les principaux éléments et hypothèses utilisés lors de sa conception. Nous tenons enfin à remercier l'équipe d'évaluation d'Hydro-Québec et en particulier M. Bernard Schmidt et M. Carl Acocella pour leur précieux appui et avis pour la réalisation de ce mandat.

SOMMAIRE EXÉCUTIF

NATURE ET PORTÉE DU MANDAT D'ÉVALUATION

Le présent mandat d'évaluation porte sur le programme thermostats électroniques volet nouvelle construction (TÉNC) d'Hydro-Québec. Il se décline en trois principales parties, soit :

- l'évaluation du processus (analyse la théorie qui sous-tend le programme);
- l'évaluation de marché (vise à connaître l'état du marché lors de l'implantation du programme et l'effet de ce dernier sur celui-ci);
- l'évaluation d'impact énergétique (évaluation quantitative des impacts énergétiques du programme).

Ces trois types d'évaluation font appel à diverses méthodes d'enquête (entrevues, sondages téléphoniques, recherche documentaire, analyses quantitatives, etc.) et permettent de déceler les forces et faiblesses de chaque « pilier » du programme en question.

DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROGRAMME À ÉVALUER ET SES OBJECTIFS

Le programme TÉNC fait la promotion, depuis février 2004, de l'installation de thermostats électroniques comme pratique à long terme dans l'industrie de la construction résidentielle. Les objectifs de ce programme définis par Hydro-Québec, sont les suivants :

Finalité : Encourager l'installation de thermostats électroniques dans la nouvelle construction résidentielle, en offrant dorénavant un incitatif financier aux maîtres électriciens (MEL). Ceci servira à combler l'écart de coût entre un thermostat bimétallique standard et un thermostat électronique.

Objectif principal : Favoriser une pérennité des pratiques dans l'industrie de la construction résidentielle de façon à obtenir une économie d'énergie à long terme.

Objectifs secondaires :

- modifier les pratiques des MEL;
- favoriser l'implantation des thermostats électroniques.

La quantification de ces objectifs est représentée comme suit : en termes d'économies d'énergie, le programme prévoyait économiser un total de 53,25 GWh en 2004, 2005, 2006 et 2007. Pour ces quatre années, les économies d'énergie visées étaient respectivement de 5,8 GWh, 11,71 GWh, 16,94 GWh et de 18,8 GWh.

RÉSULTATS DE CHAQUE TYPE D'ÉVALUATION

ÉVALUATION DE PROCESSUS

L'évaluation de processus fournit une rétroaction sur une variété de sujets et activités de programme, avec pour but ultime d'identifier les opportunités d'amélioration des fonctions du processus de programme. Les thèmes suivants ont été abordés par l'équipe d'évaluation :

- l'examen des documents de conception du programme, la présentation du modèle logique, l'analyse qualitative de la banque de données ainsi que l'appréciation des méthodes de suivi du programme;
- les efforts de promotion du programme et l'appréciation de ces efforts par les acteurs visés;
- la sélection des thermostats à installer : qui décide ?
- l'évaluation des principaux aspects du programme par les participants (satisfaction);
- les recommandations des acteurs du marché pour améliorer le programme.

En général, le programme TÉNC a produit d'excellents résultats car les MEL ont été efficacement rejoints et encouragés à y participer. Bien que seulement 36 % des MEL aient présenté une demande de remise (et ainsi être désignés « participants »), ces derniers couvraient environ 80 % des nouvelles constructions, les non-participants couvrant seulement 20 % des nouvelles constructions.

La principale raison derrière ce succès est le partenariat stratégique d'Hydro-Québec avec la Corporation des maîtres électriciens du Québec (CMEQ), laquelle a agi en tant que canal privilégié d'information pour rejoindre les MEL. Qui plus est, nos recherches ont confirmé que dans la majorité des cas, la décision d'installer ou non des thermostats électroniques revenait au MEL. Le programme s'est donc associé aux acteurs les plus aptes à effectuer une transformation du marché.

Quant à la satisfaction face au programme, les MEL participants se sont montrés généralement satisfaits, donnant des notes de 8 à 10 (sur une échelle de 10), dans 70 % des cas, pour les diverses mesures du programme. Le délai nécessaire pour recevoir la remise constitue toutefois un bémol à la satisfaction générale : seulement 47 % des MEL participants rapportent être satisfaits du temps alloué pour recevoir la remise. Nonobstant cet obstacle, la remise demeure un facteur important dans la décision du MEL d'installer ou non des thermostats électroniques et, dans l'affirmative, du nombre de thermostats à installer.

ÉVALUATION DE MARCHÉ

L'évaluation du marché a pour but d'illustrer le marché des thermostats électroniques et d'en dépendre l'évolution. Les sujets suivants ont été examinés lors de l'évaluation :

Sommaire exécutif

- les changements survenus dans le marché depuis le début du programme;
- les facteurs perçus de l'augmentation de l'installation des thermostats électroniques;
- la saturation du marché des thermostats électroniques dans la nouvelle construction résidentielle;
- les raisons de sélection des thermostats chez les MEL;
- les coûts marginaux des thermostats électroniques et programmables.

Les MEL installent entre cinq et neuf thermostats par habitation¹. Les taux d'installations sont similaires pour les MEL participants et les non-participants. En moyenne, le nombre de thermostats par habitation est de 9,36 pour l'unifamiliale, 4,52 pour les duplex/triplex et 3,55 pour les multilogements. Presque tous les thermostats installés par les MEL participants sont électroniques, comparativement à approximativement 50 à 75 % des thermostats installés par les non-participants.

Quand les MEL non-participants installent des thermostats bimétalliques au lieu des électroniques, c'est à 57 % à cause du coût marginal des thermostats électroniques et à 25 % en raison des demandes des clients, signe que le prix demeure toujours un obstacle à l'installation plus nombreuse de thermostats électroniques. Lorsque n'importe quel intervenant du marché (MEL participants, non-participants ou entrepreneurs en construction) choisit les thermostats électroniques, c'est principalement en raison des possibilités d'économie d'énergie pour le propriétaire. À ce propos, il est intéressant de noter que 51 % des entrepreneurs en construction ont souvent utilisé les thermostats électroniques comme outil de vente lors de la publicité et la promotion de nouvelles habitations.

Pour ce qui est du taux de pénétration des thermostats électroniques dans le marché québécois, il fut évalué entre un minimum de 69 % et un maximum de 87 %. La médiane entre ces deux bornes est de 78 %.

ÉVALUATION D'IMPACT ÉNERGÉTIQUE

L'évaluation de l'impact énergétique vise à mesurer l'effet final du programme sur la consommation d'énergie et à attribuer aux divers acteurs impliqués la portion d'impact dont ils sont responsables.

¹ Le nombre de thermostats installés par habitation varie en fonction du nombre d'unités que comprend une habitation. Ainsi, plus de thermostats seront installés dans les habitations unifamiliales que dans celles à multilogements. Les prochaines sections détaillent ces relations.

Sommaire exécutif

Pour estimer les économies d'énergie imputables à la mesure évaluée, deux effets distincts du thermostat électronique ont été considérés : l'économie d'énergie imputable à la précision du thermostat électronique et celle imputable à l'abaissement rendu possible par le thermostat électronique programmable. Les économies brutes sont présentées dans le tableau suivant :

Type d'habitation	Économies brutes de précision (par thermostat)	Économies brutes d'abaissement (par habitation)
Unifamiliale	121 kWh	434 kWh
Duplex/triplex	94 kWh	333 kWh
Multilogement	61 kWh	225 kWh

Au total, les économies brutes d'énergie s'élevaient à 11,79 GWh en 2004, 19,15 GWh en 2005, 21,46 GWh en 2006 et 19,93 GWh en 2007, pour un total de **72,33 GWh**.

Pour convertir les économies brutes en économies nettes, les divers effets de distorsion estimés à l'aide des sondages et enquêtes menés par notre équipe, ont été introduits. Un ratio net/brut fut ainsi établi à l'aide i) du taux d'opportunisme (diminuant la portée du programme) et ii) de l'effet d'entraînement (augmentant la portée du programme).

Le taux d'opportunisme fut globalement évalué à 26,4 %. L'effet d'entraînement total représentait quant à lui 13,35 % dans l'unifamiliale, 9,55 % dans les duplex/triplex et 8,76 % dans les habitations multilogements, le tout donnant une moyenne pondérée de 12,7 %. En additionnant ces deux facteurs, un ratio net/brut de 86,7 % est établi, démontrant que 86,7 % des économies d'énergie réalisées durant la période évaluée seraient imputables au programme TÉNC. Les économies nettes totalisent 62,39 GWh pour les quatre années évaluées. Si ces économies sont comparées aux objectifs déposés à la Régie de l'énergie (53,25 GWh), nous obtenons un taux de réalisation de 118 %.

Le tableau suivant résume les résultats d'impact énergétique et les compare aux objectifs initiaux d'Hydro-Québec.

	2004	2005	2006	2007	Total
Impact énergétique net (GWh/an)	10,17	16,52	18,51	17,19	62,39
Objectifs déposés à la Régie de l'énergie (GWh/an)	5,80	11,71	16,94	18,80	53,25
Taux de réalisation par rapport aux objectifs (%)	175 %	141 %	109 %	91 %	117 %
Suivi du programme (GWh/an)	15,90	24,40	18,59	17,41	76,30
Taux de réalisation par rapport au suivi (%)	64 %	68 %	100 %	99 %	82 %

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'influence du programme TÉNC d'Hydro-Québec a certes eu un impact notable sur la scène de l'économie d'énergie au Québec. Une forte majorité des nouvelles constructions a été atteinte par le programme, lequel aura modifié efficacement le marché des thermostats électroniques et ainsi provoqué des économies d'énergie considérables. Comme il y a toujours place à la bonification et l'amélioration des divers aspects du programme, nous proposons les recommandations suivantes à l'équipe d'Hydro-Québec :

- **Augmenter la participation en tenant compte des obstacles d'information et de perception parmi les non-participants** : Il semble clair que les principales barrières à une plus grande participation sont des barrières cognitives. Les MEL qui ne participent pas au programme semblent voir dans le processus d'aide financière une lourdeur administrative qui n'y est pourtant pas.
- **Envisager de réduire le montant de la remise pour les thermostats électroniques non programmables dans les habitations unifamiliales/duplex/triplex** : Nos recherches ont démontré que le montant de l'aide financière dépasse grandement le coût marginal du thermostat électronique (par rapport au thermostat bimétallique).
- **Augmenter le montant de la remise pour les thermostats programmables** : Nos recherches ont démontré que la remise sur les thermostats programmables était insuffisante pour inciter les MEL à en faire une installation accrue.
- **Ajouter le courrier électronique pour canaliser les communications** : Beaucoup de MEL mentionnaient utiliser grandement ce moyen de communication et préféraient ce dernier aux modes de communication traditionnels.
- **Introduire les effets de distorsion dans le suivi de programme d'Hydro-Québec** : Les effets de distorsion comme l'effet d'opportunisme et l'effet d'entraînement (expliqués dans la section d'impact énergétique) devraient être systématiquement inclus dans le suivi de programme si ce dernier est renouvelé.
- **Ajuster l'estimation des économies d'énergie imputables à la précision des thermostats** : Il apparaît nécessaire que de nouvelles études soient réalisées pour l'estimation des économies d'énergie imputables à la précision des thermostats, puisque les études sur lesquelles se basaient le suivi d'Hydro-Québec ne sont plus à jour.
- **Ajuster l'estimation des économies d'énergie imputables à l'abaissement des thermostats** : Tout comme pour l'estimation des économies d'énergie imputables à la précision, il semblerait que davantage d'études soient nécessaires pour mieux estimer les économies d'abaissement réalisables manuellement ainsi que pour l'abaissement programmable dans les logements multifamiliaux et dans les duplex et triplex. À défaut d'obtenir des études de mesurage précises, l'analyse de facturation effectuée dans la présente étude pour les habitations unifamiliales et reportée aux habitations duplex, triplex et multilogements devrait être utilisée dans le suivi effectué par Hydro-Québec et pour guider les choix stratégiques d'économie d'énergie.

1 DESCRIPTION DU MANDAT D'ÉVALUATION

Le programme TÉNC promeut l'installation de thermostats électroniques comme pratique à long terme dans l'industrie de la construction résidentielle. L'évaluation de ce programme inclut trois principales composantes : l'évaluation du processus sous-tendant l'élaboration du programme, l'évaluation du marché visé par la mesure et l'évaluation de l'impact énergétique du programme. Les principaux objectifs de chaque composante sont énumérés ci-dessous.

Évaluation de processus

L'évaluation de processus analyse la théorie qui sous-tend un programme. Elle examine principalement les éléments de celui-ci et analyse la démarche entreprise pour concevoir et élaborer le programme et les moyens utilisés pour en atteindre les objectifs.

En s'appuyant sur le modèle logique du programme (représentation graphique des liens causaux entre les acteurs et étapes du programme), une révision du fonctionnement du programme sera effectuée à l'aide de méthodes quantitatives et qualitatives. Pour ce programme, les intermédiaires principaux entre Hydro-Québec et le marché des TÉNC sont les MEL. L'évaluation de processus vise à observer de façon critique l'efficacité de ce partenariat.

Évaluation de marché

Les buts principaux de l'évaluation de marché sont d'apprécier les changements qu'a subit le marché durant la période concernée par l'évaluation. Cette partie de l'évaluation vise également à connaître les motivations, intérêts et sources d'information des divers acteurs du marché. Évidemment, l'évaluation de marché vise à connaître l'impact du programme évalué sur le marché et, si possible, à le mesurer.

Évaluation d'impact énergétique

L'évaluation d'impact est d'abord et avant tout une évaluation quantitative ayant pour but l'évaluation des impacts d'un programme, ce qui inclut :

- l'évaluation des économies brutes d'énergie réalisées suite au programme;
- l'évaluation des économies nettes d'énergie imputables directement au programme.

Alors que l'évaluation des économies brutes s'effectue avec des données comme le nombre de thermostats installés dans le cadre du programme et les économies d'énergie imputables à chaque thermostat, l'évaluation des économies nettes prend en compte des effets de distorsion, lesquels ont pour fonction d'attribuer au programme sa « juste mesure » d'impact lorsque comparé à d'autres forces du marché².

² Les économies nettes feront abstraction des économies réalisées par l'entremise de participants qui auraient, même sans aide financière, installé des thermostats électroniques. Inversement, l'effet d'entraînement cherchera à estimer le nombre d'acteurs qui ont été rejoints par le programme sans être explicitement visés par ce dernier. Le détail des effets de distorsion est donné dans la section d'évaluation d'impact énergétique.

2 DESCRIPTION DU PROGRAMME ÉVALUÉ

Le programme TÉNC a débuté en février 2004 à l'initiative d'Hydro-Québec. Cette initiative s'inscrit dans une série de mesures visant à encourager durablement les pratiques d'économies d'électricité au Québec. Elle est réputée échoir le 31 décembre 2009 avec l'adoption de la norme (CSA C-828-99) rendant obligatoire l'installation de thermostats plus performants dans les résidences neuves.

Le programme vise à effectuer le changement du marché de l'installation de thermostats électroniques dans les nouvelles constructions par le biais des MEL, auxquels un incitatif financier comblant l'écart entre le coût d'un thermostat bimétallique et un thermostat électronique était offert.

Le programme TÉNC favorise l'installation de thermostats électroniques comme pratique à long terme dans l'industrie de la construction résidentielle. Lancé en février 2004, ce programme vise les MEL et, jusqu'à un certain degré, les entrepreneurs en construction du secteur résidentiel – constructions neuves.

L'objectif ultime du programme est la modification des pratiques actuelles des MEL pour favoriser une pénétration accrue des thermostats électroniques dans la nouvelle construction. Pour effectuer cette modification, les objectifs généraux suivants furent fixés lors de la conception du programme :

- atteindre un taux de pénétration du marché de 60 %;
- surmonter les barrières constituées par le coût marginal du thermostat électronique ou programmable.

L'aide financière offerte aux MEL qui installent des thermostats électroniques dans les habitations neuves munies de plinthes électriques est l'élément clé de ce programme. Le barème de remise est basé sur la taille des bâtiments et sur le nombre de thermostats. Ce même barème est autant pour les thermostats électroniques programmables et non programmables que pour les plinthes électriques et convecteurs ainsi que les thermostats électroniques incorporés aux convecteurs. Le tableau 1 résume les modalités du programme TÉNC.

Tableau 1 : Barème du programme de remise

	Maison unifamiliale, duplex ou triplex	Multilogement (quatre unités et plus)
Nombre minimum de thermostats par unité	4	5
Barème de remise	40 \$ par thermostat	90 \$ pour les cinq premiers thermostats; 20 \$ pour chaque thermostat additionnel
Nombre maximum de thermostats	Aucune limite	Aucune limite

Description du programme évalué

En plus de l'aide financière, ce programme comprend un nombre d'activités de marketing qui visent à augmenter la sensibilisation et la participation au programme. Ces activités incluent : la distribution aux MEL de matériel promotionnel; des rencontres annuelles avec les MEL; une présence dans les salons commerciaux, aux conférences et aux Congrès de la CMEQ.

La figure suivante présente les installations annuelles de thermostats électroniques dans le cadre du programme. Comme le graphique le démontre, la portion pour l'installation de thermostats électroniques programmables est relativement faible par rapport à l'installation de thermostats électroniques standards.

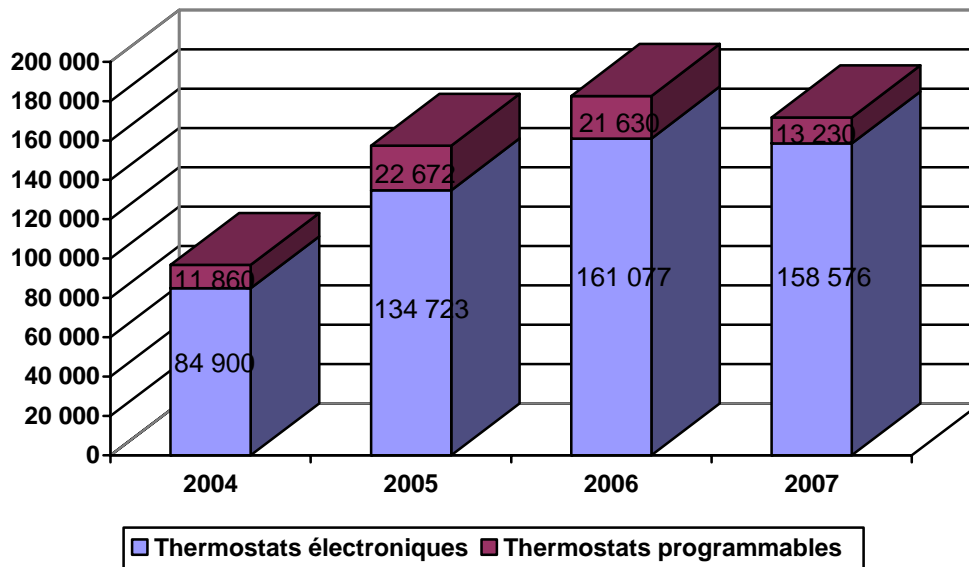


Figure 1 : Installation annuelle de thermostats électroniques dans le cadre du programme (MEL participants)

3 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION

Cette section résume les efforts de recherche pour l'évaluation du programme TÉNC. À la suite d'ajustements dans les priorités d'évaluation, quelques méthodes de recherche diffèrent de celles anticipées dans la planification de l'évaluation. La figure 2 présente un schéma général des activités d'évaluations effectuées et des activités de recherche primaires³. Les tâches clés et les instruments de sondage sont décrits à la suite.

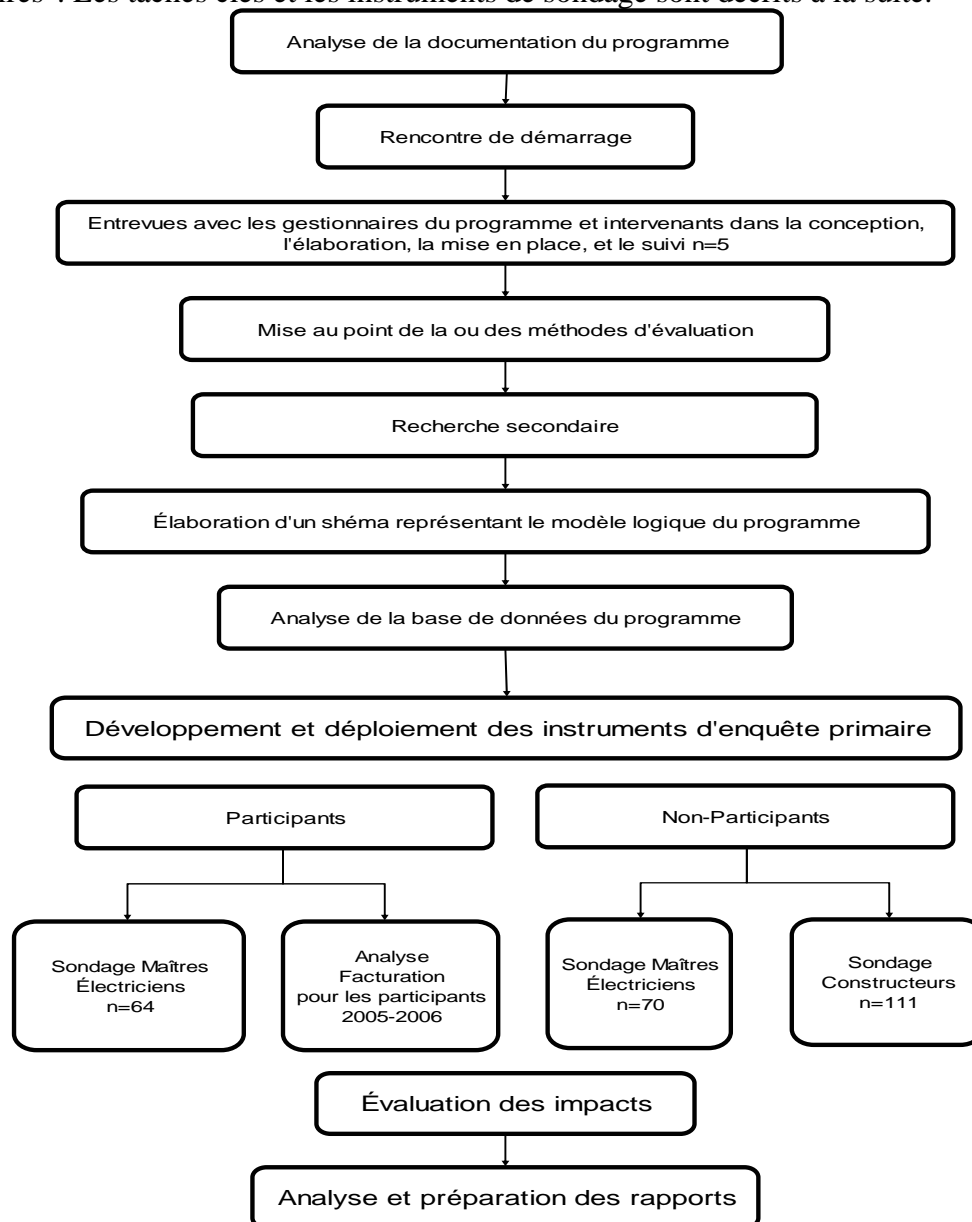


Figure 2 : Schéma de l'approche méthodologique pour l'évaluation du programme

³ On entend par recherche primaire toutes les activités de recherche dans le marché incluant les sondages ou entrevues auprès des partenaires et consommateurs et qui sont préparées et réalisées par l'équipe d'évaluation. La recherche secondaire inclut toute autre activité de recherche documentaire, revue de sondages antérieurs ou sources d'informations disponibles sur le marché.

3.1 ACTIVITÉS DE RECHERCHE

3.1.1 ANALYSE DE LA DOCUMENTATION DU PROGRAMME

À cette étape du processus d'évaluation, nous avons révisé toute l'information disponible provenant de l'équipe de conception et du gestionnaire de programme. Ceci inclut les documents utilisés lors de la conception de programme, les études réalisées pour appuyer les hypothèses lors de la conception, les documents décrivant les processus du programme ainsi que tout le matériel promotionnel utilisé. Ce matériel a été analysé pour bien comprendre les éléments clés appuyant la théorie de programme ainsi que son processus de mise en oeuvre. Finalement, la documentation sur les activités du programme a été révisée pour identifier le nombre d'évènements médiatiques et non médiatiques réalisés ainsi que leur portée, le nombre de partenaires dans le programme (MEL et entrepreneurs en construction), etc. L'analyse qualitative de ces éléments est présentée dans la section d'analyse de processus, alors que les analyses quantitatives se retrouvent quant à elles dans les sections de marché et d'impact énergétique.

3.1.2 RENCONTRE DE DÉMARRAGE

La rencontre de démarrage a été réalisée en présence du gestionnaire du programme, des ressources d'Hydro-Québec impliquées dans sa mise en oeuvre et l'équipe d'évaluation interne d'Hydro-Québec. Une présentation des étapes de l'évaluation par le groupe Econoler y a été faite ainsi qu'une session d'échange et de discussion sur la portée du mandat et les principaux éléments devant être considérés par l'équipe d'évaluation. La rencontre de démarrage a également permis de clarifier certains éléments de documentation fournis par Hydro-Québec.

3.1.3 ENTREVUES AVEC LES GESTIONNAIRES DU PROGRAMME ET INTERVENANTS DANS LA CONCEPTION, L'ÉLABORATION, LA MISE EN ŒUVRE ET LE SUIVI DU PROGRAMME

Nous avons mené des interviews individuelles détaillées avec certains responsables du programme TÉNC. Ces entretiens visaient à :

- déterminer la perception des objectifs principaux du programme par chaque groupe de ressources;
- recueillir des informations sur le fonctionnement du programme;
- obtenir les opinions des principales équipes impliquées dans le programme;
- identifier les forces et faiblesses perçues du programme.

Nous avons complété les interviews avec la responsable du programme, le responsable des relations CMEQ, le responsable des relations avec les constructeurs, la responsable des opérations du programme et la directrice générale des affaires commerciales de la CMEQ.

3.1.4 MISE AU POINT DE LA MÉTHODOLOGIE DÉTAILLÉE D'ÉVALUATION

Suite aux informations obtenues dans les premières étapes décrites ci-haut, l'équipe d'évaluation a été en mesure de préparer une méthodologie détaillée d'intervention tenant compte à la fois des termes de référence initiaux du projet et des informations complémentaires obtenues de la part des intervenants d'Hydro-Québec et de l'analyse documentaire. La méthodologie détaillée a été fournie à l'équipe d'Hydro-Québec pour révision et acceptation avant la mise en œuvre des étapes suivantes.

3.1.5 RECHERCHE SECONDAIRE

La recherche secondaire désigne la collecte d'information déjà disponible chez Hydro-Québec, ou ailleurs dans le marché. Cette information peut être très utile dans le processus d'évaluation en fournissant des éléments de recoupement sur le comportement de la clientèle ou l'état du marché. Les éléments suivants ont été identifiés lors de la recherche secondaire pour le programme :

- Rapport publié par Hydro-Québec concernant les économies d'énergie dues aux thermostats électroniques, LTE, octobre 2004.
- Étude sur les habitudes et comportements des clients résidentiels envers l'efficacité énergétique (2006).
- Rapport effets croisés ADS, 1992.
- Étude sur le potentiel technico-économique de Technosim (2005).

ÉLABORATION D'UN DIAGRAMME SUR LA LOGIQUE DU PROGRAMME

Nous avons développé la théorie de programme et le modèle logique du programme avec plusieurs objectifs en tête. Parmi ces objectifs figurent :

- illustrer clairement (à l'aide de figures), le fonctionnement théorique du programme;
- informer l'équipe d'évaluation sur le déploiement du programme, sur ses activités et les résultats ou réactions attendues (les hypothèses sur l'effet probable du programme) des divers acteurs du marché;
- illustrer les interactions entre intervenants au programme, les consommateurs et les acteurs du marché;
- identifier les différences entre la conception initiale du programme et le programme effectivement déployé;
- comprendre les hypothèses utilisées dans l'analyse du marché visé (intérêts des divers acteurs, hypothèses sur les liens causaux entre les divers éléments du programme, etc.).

Le modèle logique du programme est présenté dans la section d'évaluation de processus alors que la description exhaustive de la théorie de programme est présentée à l'annexe 1.

DÉVELOPPEMENT ET DÉPLOIEMENT DES INSTRUMENTS D'ENQUÊTE

Nos premiers efforts de recherche consistaient en trois sondages téléphoniques quantitatifs (avec la participation des MEL participants et non-participants, et les entrepreneurs en construction). Les trois sondages quantitatifs ont permis de rassembler les données appuyant l'évaluation de processus, de marché, et d'impacts énergétiques. Le tableau 2 résume les premiers efforts de recherche, incluant la taille des échantillons. Suite au tableau, nous présentons une brève description de chaque effort de recherche. À noter que pour chacun des sondages, les marges d'erreur ainsi que les intervalles de confiance sont insérés.

Tableau 2 : Résumé des premiers efforts de recherche

Premiers efforts de recherche	Type de sondage	Taille de l'échantillon	Composantes de l'évaluation		
			Processus	Marché	Effets
<i>Enquête quantitative (sondages)</i>					
MEL participants	Téléphone	64	X	X	X
MEL non-participants	Téléphone	70	X	X	X
Entrepreneurs en construction participants/non-participants	Téléphone	111	X	X	X

RECHERCHE QUANTITATIVE

- **MEL participants** : Nous avons effectué 64 interviews avec les MEL participants qui ont présenté une demande de remboursement au cours de l'année 2007. Les entretiens ont été faits entre fin février et début avril 2008 (**niveau de confiance de 90 % et marge d'erreur de 10 %**).
- **MEL non-participants** : Nous avons effectué 70 interviews avec les MEL qui n'ont jamais présenté une demande de remboursement pour le programme TÉNC. Les entretiens ont été faits en avril 2008 (**niveau de confiance de 90 % et marge d'erreur de 10 %**).
- **Entrepreneurs en construction** : Nous avons effectué 111 interviews avec les entrepreneurs en construction, incluant 7 anciens partenaires au programme et 104 non partenaires. Les entretiens ont été faits de fin avril à début mai 2008. Comme le programme ne met plus l'accent sur les partenariats avec les entrepreneurs en construction, notre analyse n'a pas fait de différence entre les participants et les non-participants (**niveau de confiance de 95 % et marge d'erreur de 10 %**).

Le tableau suivant résume les données accumulées par ces efforts de recherche.

Tableau 3 : Données accumulées lors de la recherche quantitative

Sujets	MEL participants	MEL non-participants	Entrepreneurs en construction
Pourcentage d'habitations construites avec les thermostats électroniques en comparaison aux modèles bimétalliques	✓	✓	✓
Type de thermostats électroniques installés dans les projets de nouvelles constructions	✓	✓	✓
Processus de sélection des thermostats	✓	✓	✓
Raisons d'installer ou de ne pas installer des thermostats électroniques programmables	✓	✓	✓
Connaissance des avantages des thermostats électroniques programmables pour le client	✓	✓	✓
Coût additionnel des thermostats électroniques programmables	✓	✓	
Connaissance du programme		✓	✓
Satisfaction et insatisfaction vis-à-vis du programme	✓		✓
Raison de participer	✓		
Barrière à la participation		✓	
Forces et faiblesses du programme et suggestions pour améliorer le programme	✓		
Barrières perçues à la participation au programme	✓		
Opportunisme	✓		
Effet d'entraînement	✓	✓	

3.2 ÉQUIPE D'ÉVALUATION

Le groupe Econoler comprenait des experts de différents domaines, tous réunis pour mener à terme l'activité d'évaluation du programme TÉNC. Les différents membres du groupe Econoler et leurs responsabilités respectives sont présentés à la figure 3.

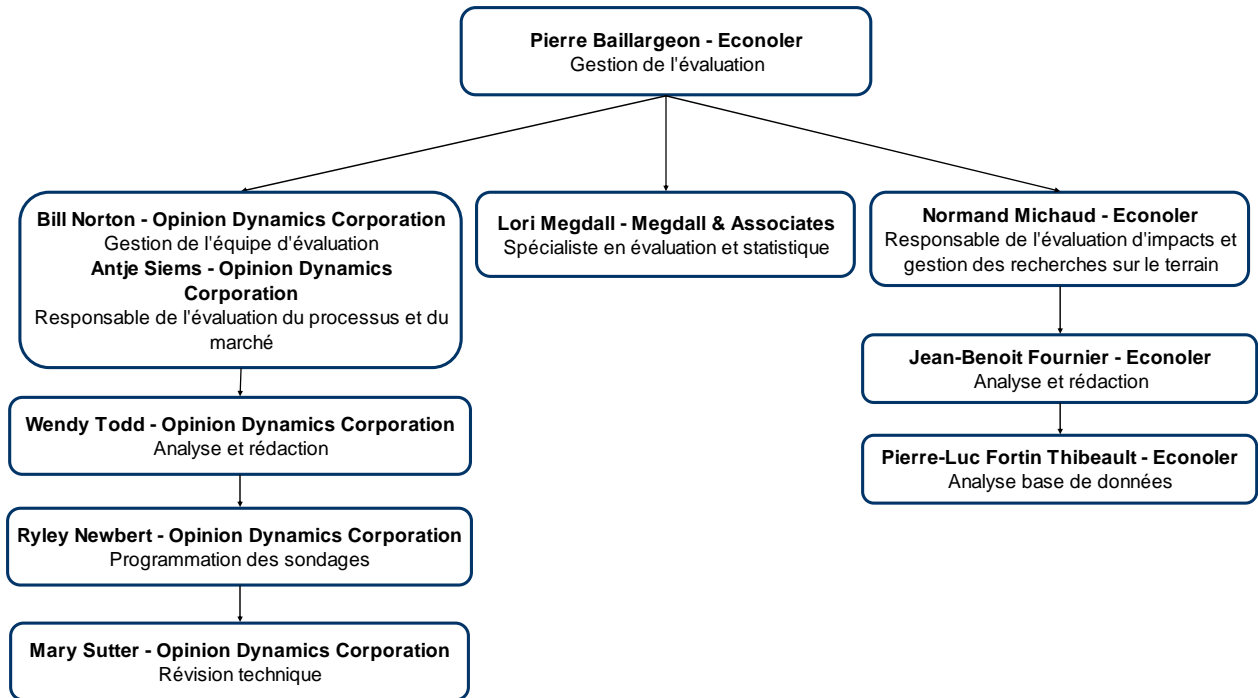


Figure 3: Équipe d'évaluation

4 RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DE PROCESSUS

L'évaluation de processus fournit une rétroaction sur une variété de sujets et activités du programme, avec pour but ultime d'identifier les opportunités d'amélioration relatives au fonctionnement du programme. Les thèmes suivants ont été abordés durant l'évaluation :

- survol de la conception et du suivi du programme;
- les efforts de promotion du programme et l'appréciation de ces efforts par les acteurs visés;
- la sélection des thermostats à installer : qui décide?
- l'évaluation des principaux aspects du programme;
- les recommandations des acteurs du marché pour améliorer le programme.

Toutes ces rubriques visent ultimement à clarifier le processus du programme et porter un jugement critique sur la justesse des moyens déployés pour transformer le marché. Les résultats de l'évaluation de processus sont basés sur divers efforts de recherche, incluant de nombreuses enquêtes téléphoniques avec trois groupes d'acteurs sur le marché : les MEL participants, les MEL non-participants, et les entrepreneurs en construction. Voir la section « Méthodologie d'évaluation » pour une description des méthodologies utilisées. La section finale fournit des recommandations pour améliorer les processus du programme.

4.1 SURVOL DE LA CONCEPTION ET DU SUIVI DU PROGRAMME

4.1.1 PRÉSENTATION DU MODÈLE LOGIQUE

La figure 4 présente le modèle logique pour le programme conçu par le groupe Econoler. Ce modèle est une représentation graphique de la théorie de programme utilisée, laquelle documente les liens de causalité entre les activités du programme, leur rendement et les résultats escomptés. L'annexe 1 présente la théorie pour le programme TÉNC et inclut une description des différents liens numérotés dans le modèle logique.

Résultats de l'évaluation de processus

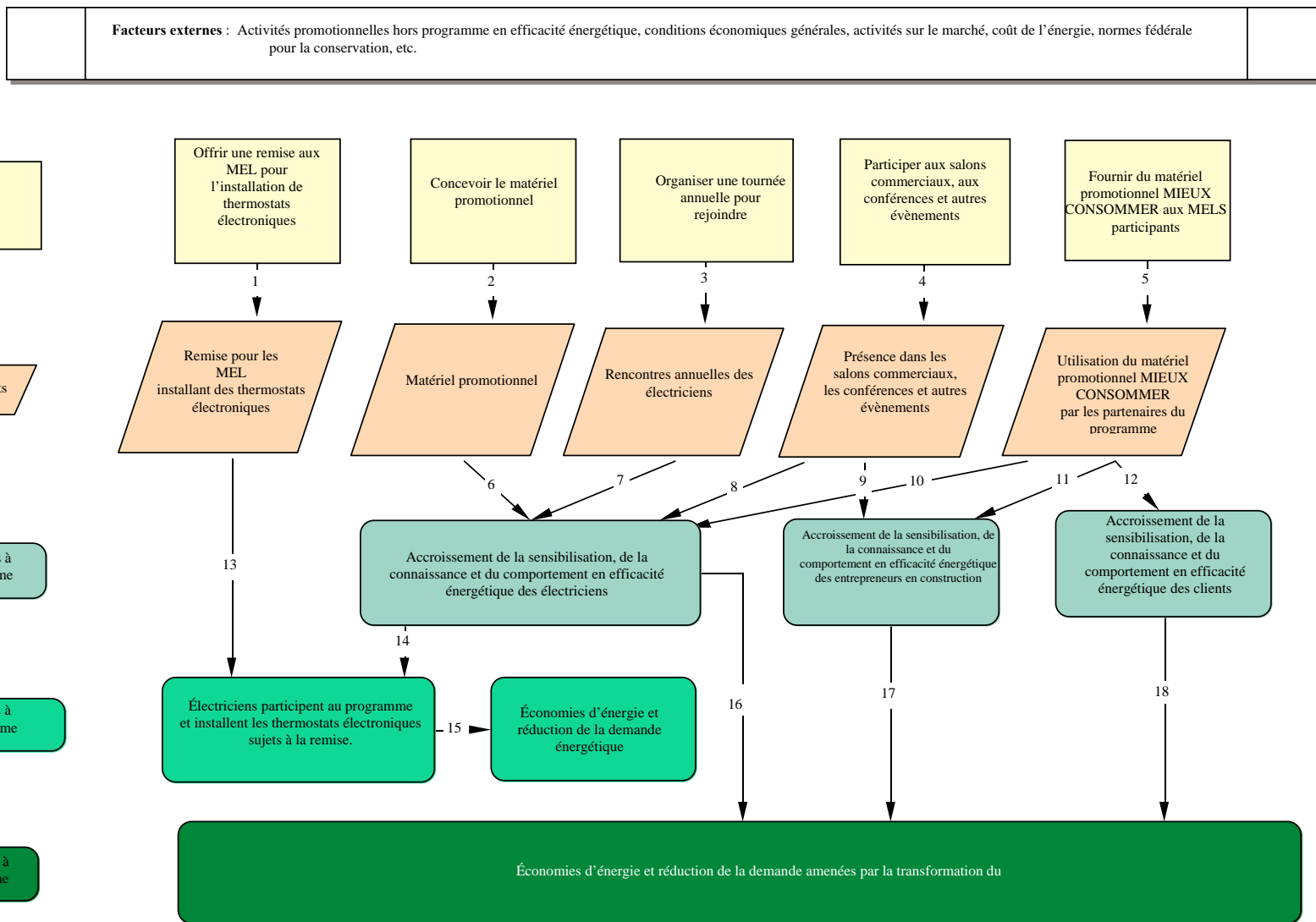


Figure 4 : Modèle logique pour le programme TÉNC

4.1.2 ÉVALUATION DE LA BASE DE DONNÉES

Pour s'assurer que la base de données pour le suivi du programme des thermostats soit complète et non contradictoire, le groupe Econoler en a révisé des extraits. Ceux-ci ont été fournis par Hydro-Québec en format Excel et comprenaient les champs suivants pour les électriciens qui avaient soumis des demandes de remise entre 2004 et 2007 :

Ref	Numéro de licence de l'électricien
ID	Nom de l'électricien
Programme	Adresse de l'électricien
Nom du client / Contracteur	Numéro de téléphone de l'électricien
Adresse du client	Remboursement
Appartement	Date d'envoi du formulaire
Ville	Date d'émission du chèque
Province	Valeur avant taxes
Code Postal	Quantité
Langue de communication	Type de transaction
Type d'immeuble	nb de thermostats prog
Nombre de logements	nb de thermostats non- prog
No. formulaire "Demande d'alimentation"	

Nous avons constaté que les données sur les électriciens étaient exhaustives et comprenaient très peu de lacunes au niveau des valeurs dans la majorité des champs de la base de données. Il y avait par contre deux champs avec quelques valeurs absentes : « nb de thermostats non-prog » et « nb de thermostats prog ». Toutefois, le pourcentage de valeurs absentes était minime (0,3 % pour les deux variables). De plus, les dates dans deux champs importants n'ont pas toujours été saisies correctement. Par exemple, la date enregistrée dans le champ « Date d'émission du chèque » était parfois une date antérieure à celle indiquée dans le champ « Date d'envoi du formulaire » où la date indiquée était tout à fait en dehors des dates du programme (ex. : en 1980). De telles inconsistances peuvent avoir un impact sur l'analyse des données. Par conséquent, il nous a été impossible d'inclure toutes les demandes de remise dans l'analyse des délais de remboursement entre la date d'envoi du formulaire et la date d'émission du chèque. En tout, 5,9 % des archives contenaient soit de l'information incomplète ou non valide. Ce problème de suivi des données semble avoir été résolu au cours des ans. En 2004, 21,7 % de toutes les demandes de remise soumises contenait de l'information incomplète ou non valide, comparativement à seulement 3,2 % en 2005, 2,9 % en 2006 et 1,8 % en 2007.

Il faut noter que notre examen de la base de données ne comprenait que les feuilles de calcul des participants fournies par Hydro-Québec. Nous semblons comprendre que la base de données pour le suivi du programme est un système plus élaboré, capable de faire des calculs et de produire des analyses et rapports pour une gamme de clients internes (administration du programme, etc.). Nous n'avons pas accès à ce système et n'avons donc pas pu évaluer sa conception ni son efficacité. Toutefois, nos entretiens approfondis avec le responsable de la base de données et le personnel responsable du programme

n'ont pas indiqué qu'il y avait des inquiétudes concernant le système de traitement et de suivi des données existant. Notre étude ne comprend pas une évaluation de l'exactitude des données sur les feuilles de calcul car nous n'avons pas effectué une vérification des données saisies.

4.1.3 ÉVALUATION DES MÉTHODES DE SUIVI DE L'IMPACT DU PROGRAMME

Dans le cadre du suivi mensuel du programme TÉNC, l'équipe de gestion de l'information produit un tableau de bord qui permet d'estimer les impacts énergétiques produits par les thermostats installés sur la base des hypothèses sélectionnées lors de la conception du programme. Pour estimer ces impacts, Hydro-Québec s'est basée sur certaines études conduites en laboratoire et sur le terrain. Le suivi présente aussi l'utilisation d'un taux d'opportunité de 30 %, qui est utilisé comme facteur de distorsion. Ce taux ne fut pas comptabilisé en 2004-2005, il fut en vigueur pour 2006 et 2007. L'opportunité est le seul effet de distorsion présent dans le suivi d'Hydro-Québec, aucun effet d'entraînement n'est utilisé.

L'équipe d'évaluation a révisé les paramètres utilisés et fait les commentaires suivants à propos de l'estimé des économies brutes.

Précision des thermostats électroniques

L'estimation de gain en kWh par thermostat qui est utilisée pour le suivi de programme est respectivement de 137,5 kWh, 120 kWh et 69,5 kWh pour les habitations unifamiliales, plex et multilogements⁴. Cette estimation du gain pour la précision des thermostats s'appuie sur plusieurs variables, dont : la consommation moyenne en chauffage par habitation, le pourcentage d'économie obtenu grâce à la précision des thermostats électroniques à l'intérieur d'une habitation (8 % pour l'unifamiliale) et le nombre moyen de thermostats par habitation (7 pour les unifamiliales, 5 pour les plex et 4 pour les multilogements).

L'équipe d'évaluation a révisé ces différentes variables mais n'a pas été en mesure de trouver toutes les sources des hypothèses d'Hydro-Québec. Nous recommandons fortement à l'équipe de gestion de l'information du programme de réviser les différentes variables utilisées et de mettre à jour celles-ci. La section 6 (Résultats de l'évaluation d'impact énergétique) présente une méthode de calcul basée sur celle d'Hydro-Québec, mais utilisant des valeurs plus réalistes, grâce à des études plus récentes et à une analyse de la base de données des participants.

Abaissement de température

Contrairement à l'économie précédente qui était exprimée par thermostat, cette composante d'économie est plutôt présentée par habitation. Le suivi du programme utilise des gains de 637 kWh, 471 kWh et 240 kWh pour les habitations unifamiliales,

⁴ Fiche descriptive des mesures - Marché résidentiel, 9 septembre 2005, Technosim

Résultats de l'évaluation de processus

plex et multilogements. Pour utiliser cette économie par habitation, l'équipe de suivi convertit le nombre total de thermostats installés par les participants en nombre d'habitations. Pour faire cette conversion, 2 variables sont utilisées : le nombre moyen de thermostats par habitation (9 pour les unifamiliales, 5 pour les plex et 4 pour les multilogements) et le pourcentage de ménages faisant de l'abaissement (39 % pour les unifamiliales, 32 pour les plex et 32 pour les multilogements). Les sources exactes utilisées pour établir ces hypothèses n'ont pas pu être retracées à partir des documents de conception qui ont été soumis à l'équipe d'évaluation.

Selon nous, cette méthode pour calculer l'économie due à l'abaissement semble complexe et inclut des estimations qui pourraient être évitées. Le calcul d'abaissement pourrait se baser directement sur des informations présentes dans la base de données. Par contre, au lieu d'utiliser la totalité des thermostats, cette composante se baserait seulement sur les habitations ayant au moins un thermostat programmable, source principale de l'abaissement de température. Cette méthode de calcul est présentée un peu plus bas, à l'intérieur de la section 6 (Résultats de l'évaluation d'impact énergétique).

4.2 LES EFFORTS DE PROMOTION DU PROGRAMME ET L'APPRÉCIATION DE CES EFFORTS PAR LES ACTEURS VISÉS

4.2.1 EFFORTS DE PROMOTION DU PROGRAMME

La promotion du programme TÉNC s'effectue de plusieurs façons (voir Tableau 4). La plupart des MEL participants ont découvert le programme par l'entremise de la CMEQ (28 %), par le matériel de promotion d'Hydro-Québec (20 %), ou par la promotion dans les publications spécialisées (12 %). Les MEL non-participants mentionnent quant à eux le matériel promotionnel d'Hydro-Québec (20 %), les affiches promotionnelles au travail (18 %), et la promotion dans les publications spécialisées (14 %) comme sources principales de notoriété du programme. Pour leur part, les entrepreneurs en construction prennent la plupart du temps connaissance du programme par l'entremise d'un autre entrepreneur en construction ou d'un MEL (38 %).

Tableau 4 : Sources principales d'information ayant servi à prendre connaissance de l'existence du programme TÉNC (par acteur)

	MEL participants	MEL non-participants	Entrepreneurs en construction
Corporation des MEL du Québec (CMEQ)	28 %	11 %	1 %
Matériel promotionnel d'Hydro-Québec (incluant les envois, brochures, annonces télévisées, etc.)	20 %	26 %	18 %
Promotion dans les publications spécialisées	12 %	14 %	23 %
Affiches promotionnelles au travail	8 %	18 %	6 %
Représentant d'Hydro-Québec	8 %	9 %	4 %
Autre MEL (ou entrepreneur)	6 %	3 %	38 %
Foires commerciales, conférences ou évènements	3 %	2 %	1 %
Site Web d'Hydro-Québec	3 %	9 %	-
Distributeurs/fournisseurs	-	2 %	-
Hydro-Québec, autres	2 %	-	3 %
Autres	8 %	6 %	3 %
Ne savent pas/ont refusé	2 %	-	4 %

Le matériel MIEUX CONSOMMER constitue un véhicule important de la notoriété du programme chez les non-participants. Presque un MEL non-participant sur cinq a mentionné avoir été initialement informé du programme par les affiches installées dans les lieux de travail.

4.2.2 SOURCE D'INFORMATION SUR LE PROGRAMME PRIVILÉGIÉ PAR LES MEL PARTICIPANTS

La plus importante source d'information sur le programme pour les MEL participants reste la CMEQ. Ceci n'est pas surprenant, car Hydro-Québec s'est délibérément associée à la CMEQ pour atteindre les MEL. Plus de la moitié des MEL participants évaluent l'information de la CMEQ importante (pour un pointage de 8, 9, ou 10 sur une échelle de 10 points). D'autres sources importantes d'information sont les publications spécialisées, les représentants d'Hydro-Québec, et les sites Internet d'emploi consultés par les MEL.

La figure 5 présente les cotes d'importance des sources d'information du programme (sur une échelle de 1 à 10) pour les MEL participants.

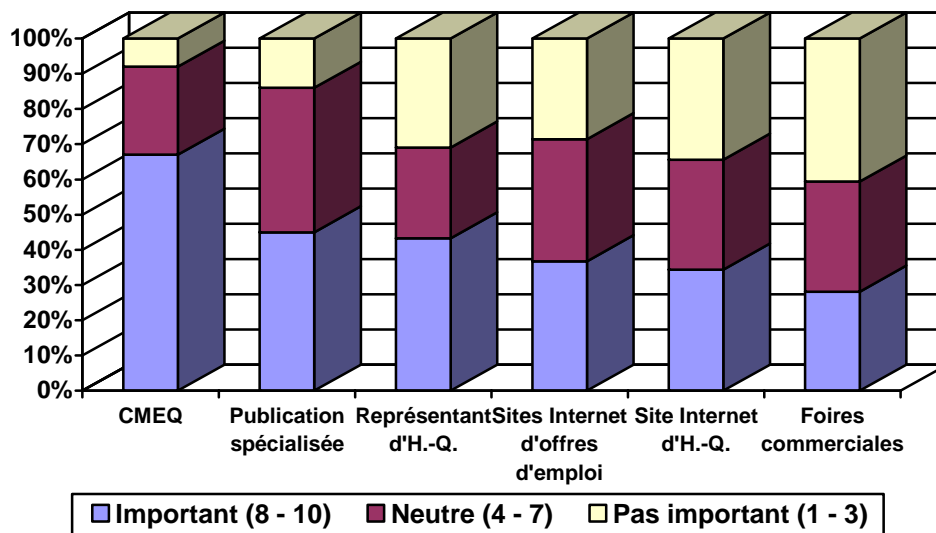


Figure 5 : Influence des sources d'information du programme

4.2.3 EFFORTS PROMOTIONNELS PRÉFÉRÉS POUR REJOINDRE LES ACTEURS VISÉS

Les trois groupes d'acteurs du marché ont également été questionnés sur la méthode qu'ils préféreraient pour être informés des divers aspects du programme. Les trois groupes ont choisi le courriel, l'envoi postal, et l'appel téléphonique comme sources préférées d'information. Parmi les MEL participants, les plus petites firmes préfèrent le plus souvent un appel téléphonique ou un courriel, comparativement aux plus grosses firmes, lesquelles préfèrent simplement le courriel. Le Tableau 5 présente la liste complète des méthodes préférées d'information sur les programmes.

Tableau 5 : Méthodes préférées pour informer les acteurs du marché sur les programmes comme le TÉNC

	MEL participants	MEL non-participants	Entrepreneurs en construction
Information par courriel	41 %	27 %	32 %
Appel téléphonique d'un représentant d'Hydro-Québec	19 %	20 %	25 %
Envoi postal	17 %	34 %	28 %
Information de la CMEQ	6 %	4 %	-
Site Web d'Hydro-Québec	3 %	4 %	1 %
Visite d'un représentant d'Hydro-Québec	3 %	-	3 %
Information écrite et distribuée lors de foires commerciales, conférences ou évènements	2 %	-	-
Promotion dans les publications spécialisées	2 %	-	1 %
Information par télécopieur	2 %	4 %	6 %
Information par l'association des entrepreneurs en construction	-	-	1 %

L'information transmise par courriel ayant gagné en popularité, l'équipe d'évaluation recommande que plus d'efforts de promotion soient investis dans ce médium de communication⁵.

⁵ Les difficultés relatives aux envois massifs de courriels (marquage comme pourriel ou publipostage) peuvent être efficacement contrées par la mise sur pied d'un système de consentement actif.

4.3 LA SÉLECTION DES THERMOSTATS À INSTALLER : QUI DÉCIDE ?

Comme le programme vise les MEL en tant qu'intermédiaires de transformation du marché, il importe, pour réaliser une évaluation complète du processus, de savoir si les MEL constituent des intermédiaires appropriés. Le critère premier est ainsi le pouvoir décisionnel, ou du moins l'influence des MEL dans le processus de décision par rapport aux thermostats à installer.

Les MEL et les entrepreneurs en construction sont d'accord pour dire que les MEL choisissent le plus souvent le type de thermostats à installer dans les nouvelles habitations et ce pour tout type d'habitation. Le programme s'adressait aux acteurs les plus aptes à effectuer une transformation du marché. Toutefois, leurs avis divergent quant aux autres acteurs impliqués dans cette décision, comme le démontre le tableau suivant. Les MEL participants rapportent faire la sélection du type de thermostats pour les nouvelles habitations dans 80 % des cas; la seule autre partie impliquée dans le processus de sélection, sont les propriétaires d'habitations, lesquels décident dans 15 % des cas. Les MEL non-participants rapportent un niveau plus élevé d'implication des propriétaires de résidences, avec 30 %. Les entrepreneurs en construction, quant à eux, croient qu'ils sont le deuxième groupe le plus influent, après les MEL, dans la sélection des thermostats pour les nouvelles habitations.

Le tableau suivant croise l'acteur sondé et ses réponses par rapport à son propre pouvoir décisionnel et à celui des autres acteurs.

Tableau 6 : Combien de fois les parties suivantes choisissent le type de thermostats à installer?

	MEL	Entrepreneurs en construction	Propriétaire	Promoteur
Groupe sondé : MEL participants (n=62)				
Moyenne %	79,60 %	3,70 %	15,10 %	1,60 %
Groupe sondé : MEL non-participants (n=27)				
Moyenne %	67,40 %	7,40 %	29,40 %	1,60 %
Groupe sondé : Entrepreneurs en construction (n=71)				
Moyenne %	57,10 %	22,20 %	13,90 %	2,70 %
^a Les résultats démontrés dans ce tableau sont pour les habitations unifamiliales, duplex, et triplex. Tous les groupes sondés ont rapporté que les responsabilités décisionnelles sont essentiellement les mêmes pour les habitations multilogements.				

4.4 ÉVALUATION DES PRINCIPAUX ASPECTS DU PROGRAMME

4.4.1 SELON LES MEL PARTICIPANTS

Le groupe Econoler a demandé aux MEL participants de noter différentes composantes du programme selon leur utilité et la satisfaction tirée de leur usage (voir Tableau 7). Celles-ci incluaient : les brochures et le site Web, le Centre d'appels d'Hydro-Québec, et différents dispositifs relativement à la remise. Les MEL sont généralement satisfaits du programme TÉNC. Soixante-dix pour cent ou plus des MEL participants donnent une

Résultats de l'évaluation de processus

note élevée à 8, 9, ou 10 sur une échelle de 10 points pour la plupart des outils du programme. Les exceptions notables sont le délai nécessaire au remboursement et le montant de ce dernier (spécialement pour les thermostats installés dans les habitations multilogements). Ces deux dernières composantes ont été respectivement évaluées à 7,0 et 7,4.

Le Tableau 7 résume les réponses fournies par les MEL participants. Les paragraphes qui suivent le tableau fournissent des explications supplémentaires sur les résultats.

Tableau 7 : L'évaluation des MEL sur les points clés du programme

	n	Notes faibles (1-3)	Notes moyennes (4-7)	Notes élevées (8-10)	Cote moyenne
Utilité du site Web du programme (10 = Très utile)	29	--	7 %	90 %	8,9
Utilité de la brochure du programme (10 = Très utile)	47	2 %	17 %	81 %	8,6
Difficulté à soumettre une demande d'aide financière (10 = Très facile)	64	2 %	22 %	73 %	8,5
Satisfaction envers les représentants du Centre d'appels (10 = Très satisfaits)	23	4 %	9 %	87 %	8,4
Satisfaction du montant de l'aide financière – Plex/duplex/triplex (10 = Très satisfaits)	64	3 %	23 %	72 %	8,3
Satisfaction du montant de l'aide financière – Multifamiliales (10 = Très satisfaits)	26	12 %	27 %	54 %	7,4
Satisfaction par rapport aux délais pour recevoir la remise (10 = Très satisfaits)	64	8 %	44 %	47 %	7,0

Utilité du site Web du programme : Quarante-cinq pour cent des MEL participants rapportent avoir visité le site Web du programme TÉNC. De ceux-ci, 90 % le trouvent utile (une note de 8 à 10 sur une échelle de 10 points), et 48 % lui donnent le plus haut pointage de 10.

Utilité de la brochure du programme : Soixante-treize pour cent des MEL participants rapportent avoir vu la brochure du programme. De ceux-ci, 81 % la trouvent utile (une note de 8 à 10 sur une échelle de 10 points), et 38 % lui donnent la note la plus élevée de 10. Parmi les 19 % qui ne trouvent pas la brochure utile, la plupart sont d'avis qu'elle est trop compliquée ou trop longue.

Difficulté à soumettre la demande de remise : Les MEL participants trouvent facile le processus de soumission de demande de remise. Seulement 2 % ont fourni un pointage faible de (1 à 3 sur une échelle de 10 points), alors que 73 % ont donné un pointage élevé de 8 à 10. Plusieurs des MEL participants qui ont noté le processus à 7 ou moins, mentionnent le temps qu'il faut pour obtenir la remise comme raison à leur pointage. Fait intéressant : divers MEL citent la quantité de formulaires à remplir comme raison.

Satisfaction envers les délais pour recevoir la remise : Seulement 47 % des MEL participants rapportent être satisfaits du temps pour recevoir la remise; une part plus petite que pour toutes les autres composantes du programme. Les plus grandes firmes de MEL sont davantage sujettes à être insatisfaites du délai pour la réception de la remise⁶ que les firmes moyennes (3 %) et les petites firmes (0 %). Le degré d'insatisfaction semble ainsi lié à l'importance du montant total des remises.

Ce niveau d'insatisfaction parmi les plus grandes firmes est surprenant, étant donné les efforts du programme TÉNC faits au printemps 2006 pour réduire les temps d'attente pour les firmes ayant une grande quantité d'installations de thermostats électroniques. En effet, le programme TÉNC a substantiellement réduit les temps d'attente en 2006 (en comparaison à 2005⁷). Il est ainsi de notre avis que même si l'étude interrogeait les MEL sur les temps d'attente "actuels", les mauvaises expériences des années précédentes ont pu influencer les niveaux de satisfaction subséquents des répondants.

Une revue de la base de données de suivi montre qu'encore en 2007, le programme TÉNC a réduit de manière substantielle le temps requis pour le remboursement des demandes de remise. En 2006, 35 % des demandes étaient traitées en huit semaines ou moins. Ce taux a ensuite grimpé à 88 % en 2007. Qui plus est, 30 % des demandes étaient traitées en moins de quatre semaines, ce qui n'était le cas que pour 1 % des demandes en 2005. En ce qui concerne les temps d'attente dépassant 20 semaines, ils ont été réduits considérablement (passant de 31 % en 2005 à seulement 3 % en 2007).

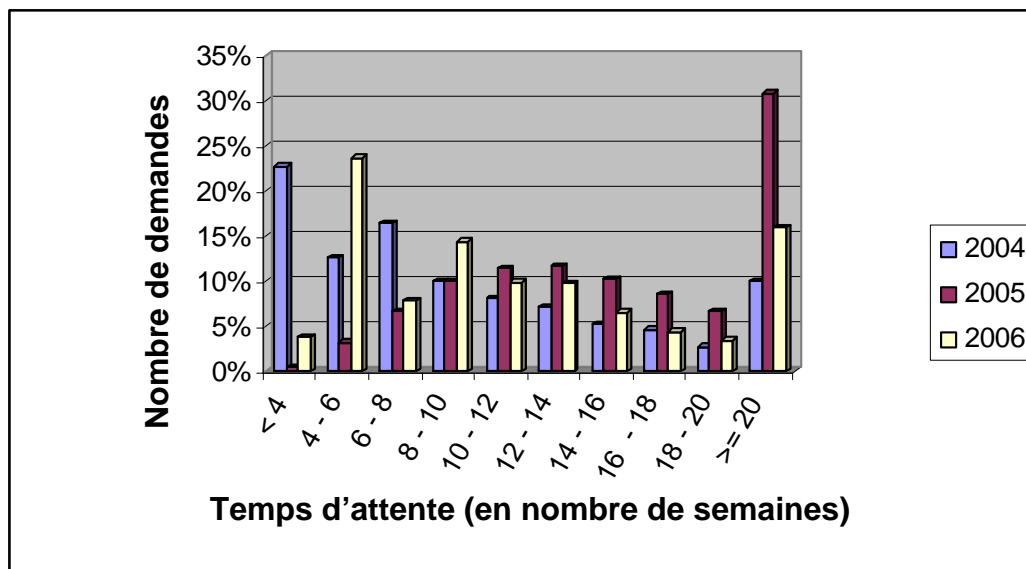


Figure 6 : Évolution du temps d'attente pour recevoir la remise

⁶ Dix-huit pour cent de celles-ci donnent une réponse entre 1 et 3 sur une échelle de 1 à 10.

⁷ En 2005, seulement 32 % des demandes de remise ont été traitées en 12 semaines et moins, comparativement à 60 % en 2006. Notamment, 28 % des demandes en 2006 ont été traitées en moins de six semaines, comparativement à seulement 4 % en 2005. Il semblerait qu'en 2005, l'entreprise responsable du traitement des demandes de remise (Redemco) ait eu du mal à augmenter ses effectifs à la même vitesse que les demandes de remise, causant les délais mentionnés.

Satisfaction vis-à-vis du montant de la réduction : Soixante-douze pour cent des MEL participants rapportent être satisfaits (noté de 8-10 sur une échelle de 10 points) du niveau de remise dans le cas des unifamiliales, duplex et triplex, comparativement à 54 % pour les projets de constructions d'habitations multilogements. Seulement 3 % et 12 % des participants sont insatisfaits (ayant donné un pointage de 1 à 3 sur une échelle de 10 points) des remises pour les projets de constructions unifamiliales, duplex, triplex et multilogements, respectivement.

Les MEL ont aussi été interrogés par rapport au montant de remises qu'ils *souhaiteraient obtenir* pour n'installer exclusivement que des thermostats électroniques lorsqu'ils ont le pouvoir décisionnel. Les résultats, présentés ci-contre sous forme de courbes de fréquences cumulées pour les remises souhaitées (Figure 7), se veulent en quelque sorte des « courbes d'offre » pour l'installation exclusive de thermostats électroniques par les MEL. D'après celle-ci, de 69 % (multilogements) à 72 % (unifamiliales et plex) des répondants seraient ainsi prêts à installer uniquement des thermostats électroniques moyennant cette remise, laquelle correspond sensiblement à l'offre actuelle.

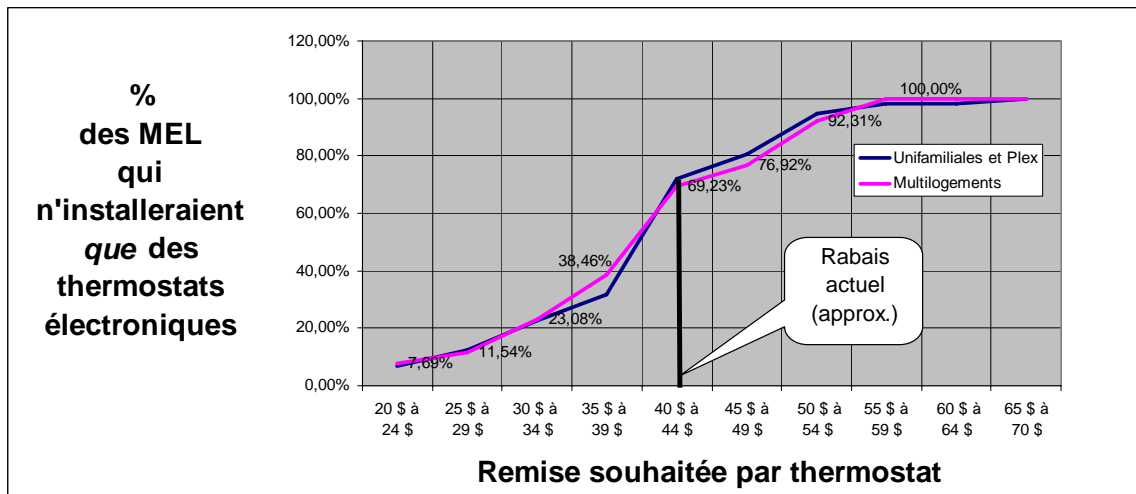


Figure 7 : Remises nécessaires à l'installation exclusive de thermostats électroniques

Il est impératif de noter trois éléments pour apprécier adéquatement les informations contenues dans ce graphique :

- Cette courbe représente la remise souhaitée pour n'installer que des thermostats électroniques (100 %). Les réponses données peuvent parfois s'avérer en contradiction avec les pratiques actuelles des MEL interrogés. En bref, les MEL semblent offrir une réponse stratégique, surestimant le montant de remise nécessaire à l'installation exclusive de thermostats électroniques. La section d'évaluation de marché offre, à cet effet, une appréciation des pratiques actuelles d'installation avec la remise d'Hydro-Québec.
- Il y a très peu de variations entre les remises souhaitées pour l'unifamiliale/plex et le multilogement, ce qui est légèrement contredit par les données apparaissant dans l'analyse de marché.

Résultats de l'évaluation de processus

- Malgré la différence entre le comportement hypothétique des MEL et leur comportement réel face à la remise de 40 \$, la courbe démontre très bien la forte progression entre l'intervalle de remise précédent et celui contenant la remise présentement offerte.

4.4.2 SELON LES ENTREPRENEURS EN CONSTRUCTION

Le groupe Econoler a demandé aux entrepreneurs en construction de noter l'utilité de la brochure du programme et leur satisfaction face aux services du Centre d'appels d'Hydro-Québec. Ces deux composantes du programme ont été fort appréciées avec 75 % ou plus des entrepreneurs en construction qui ont accordé une note de 8 à 10 sur une échelle de 10 points.

Le Tableau 8 résume les réponses fournies par les entrepreneurs en construction.

Tableau 8 : Satisfaction des entrepreneurs en construction sur les composantes clés du programme

	n	Note faible (1-3)	Note moyenne (4-7)	Note élevée (8-10)	Cote moyenne
Utilité de la brochure du programme (10 = très utile)	35	-	20 %	77 %	8,3
Satisfaction envers les représentants du Centre d'appels (10 = très satisfaits)	9	-	11 %	89 %	8,7

Le tableau suivant présente l'avis des entrepreneurs en construction sur différents aspects du programme d'Hydro-Québec ainsi que sur l'effet de ce dernier sur diverses prises de décision.

Tableau 9 : Opinion des entrepreneurs en construction

Affirmations	Moyenne (0 = totalement en désaccord, 10 = totalement en accord)
Le programme de remise d'Hydro Québec a élargi mes connaissances sur les bénéfices reliés à l'installation des thermostats électroniques	7,33
Depuis les 3 à 4 dernières années, le programme de remise d'Hydro Québec a amélioré la disponibilité des thermostats électroniques.	8,08
Depuis les 3 à 4 dernières années, le programme de remise d'Hydro Québec a contribué à réduire le prix des thermostats électroniques	7,58
Le programme de remise d'Hydro Québec était un facteur critique dans ma décision d'installer des thermostats électroniques.	6,46
Depuis les 3 à 4 dernières années, le programme de remise d'Hydro Québec a contribué à la hausse des demandes de thermostats électronique provenant de mes clients.	7,22
J'installe plus de thermostats électroniques car plusieurs de mes collègues le font	5,63
La disponibilité d'une remise à fait en sorte que j'ai installé des thermostats électroniques plus souvent.	7,01

Résultats de l'évaluation de processus

L'affirmation ayant reçu le plus fort appui est celle selon laquelle le programme de remise d'Hydro-Québec a amélioré la disponibilité des thermostats électroniques depuis les trois à quatre dernières années. Inversement, l'affirmation proposant aux entrepreneurs en construction que leur installation accrue de thermostats soit due à l'émulation des pairs a recueilli peu d'appui. En général, les entrepreneurs en construction ont accordé aux énoncés des pointages plus élevés que ne l'ont fait les MEL non-participants (voir ci-après). Toutefois, les deux groupes sondés accordent leur plus haute et plus basse notes aux mêmes affirmations.

4.4.3 SELON LES MEL NON-PARTICIPANTS

Bien qu'ils n'aient pas participé au programme, les MEL non-participants étaient tout de même sondés par rapport à leur appréciation du programme (c'est-à-dire, des éléments non relatifs à l'aide financière du programme). Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 10 : Opinions des MEL non-participants

Affirmations	Moyenne (0 = totalement en désaccord, 10 = totalement en accord)
Le programme de remise d'Hydro Québec a élargi mes connaissances sur les bénéfices reliés à l'installation des thermostats électroniques	6,55
Depuis les 3 à 4 dernières années, le programme de remise d'Hydro Québec a amélioré la disponibilité des thermostats électroniques.	7,23
Depuis les 3 à 4 dernières années, le programme de remise d'Hydro Québec a contribué à réduire le prix des thermostats électroniques	6,65
Le programme de remise d'Hydro Québec était un facteur critique dans ma décision d'installer des thermostats électroniques.	5,50
Depuis les 3 à 4 dernières années, le programme de remise d'Hydro Québec a contribué à la hausse des demandes de thermostats électronique provenant de mes clients.	6,95
J'installe plus de thermostats électroniques car plusieurs de mes collègues le font	4,66
La disponibilité d'une remise à fait en sorte que j'ai installé des thermostats électroniques plus souvent.	5,83

Comme le démontre le tableau des résultats, l'affirmation ayant reçu le plus fort appui est celle selon laquelle le programme de remise d'Hydro-Québec a amélioré la disponibilité des thermostats électroniques depuis les trois à quatre dernières années. Inversement, l'affirmation proposant aux MEL que leur installation accrue de thermostats soit due à l'émulation des pairs a recueilli peu d'appui.

4.5 RECOMMANDATIONS DES ACTEURS DU MARCHÉ POUR AMÉLIORER LE PROGRAMME

Les MEL participants et entrepreneurs en construction ont été interrogés quant aux moyens que pourrait déployer le programme pour mieux les aider dans leur installation de thermostats électroniques. Quarante-deux pour cent des MEL souhaiteraient une augmentation de l'aide financière alors que 13 % d'entre eux voudraient une diminution des délais de remboursement. Il n'est pas étonnant que 23 % des entrepreneurs en construction suggèrent qu'une remise pour les entrepreneurs en construction constituerait une amélioration du programme. Abondant également dans le même sens que les MEL, 13 % des entrepreneurs en construction mentionnent une hausse du montant des remises pour les MEL comme amélioration potentielle. Le Tableau 11 présente les résultats complets pour les entrepreneurs en construction et les MEL participants.

Tableau 11 : Moyens désirés par les MEL et entrepreneurs en construction participants pour augmenter l'installation de thermostats électroniques

	MEL participants (n=64)	Entrepreneurs en construction (n=111)
Une remise plus élevée pour les MEL	42 %	13 %
Remise pour les entrepreneurs en construction	-	23 %
Accélérer le processus de remboursement	13 %	2 %
Maintenir le programme courant	13 %	11 %
Davantage de publicité	9 %	13 %
Offrir la même promotion pour les rénovations	8 %	4 %
Fournir plus d'information aux entrepreneurs en construction	5 %	9 %
Matériel du programme à afficher	2 %	5 %
Fournir plus d'information aux MEL	2 %	1 %
Abaisser les coûts de l'électricité	-	2 %
Autre	13 %	18 %
Ne sais pas/refus	25 %	18 %

5 RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DE MARCHÉ

L'évaluation du marché fournit des informations sur l'état actuel du marché et cherche à observer l'effet du programme sur ce dernier. Plus précisément, l'évaluation de marché a trait aux éléments suivants :

- les changements survenus dans le marché depuis le début du programme;
- les facteurs perçus de l'augmentation de l'installation des thermostats électroniques;
- le marché des thermostats électroniques dans la nouvelle construction résidentielle;
- les raisons de sélection des thermostats chez les MEL;
- les coûts marginaux des thermostats électroniques et programmables;
- l'influence du programme sur le marché.

Les résultats de l'évaluation de marché sont basés sur de multiples efforts de recherche, incluant de nombreux sondages téléphoniques chez trois groupes d'acteurs du marché : les MEL participants, les MEL non-participants, et les entrepreneurs en construction. Voir la section « Méthodologie d'évaluation » pour une description de la méthodologie utilisée.

5.1 CHANGEMENTS DANS LE MARCHÉ DEPUIS LE DÉBUT DU PROGRAMME

Comme le démontre les figures suivantes, la plupart des MEL participants et non-participants (73 %) et entrepreneurs en construction (65 %) sont d'accord pour dire que le taux d'installation de thermostats électroniques dans les nouvelles habitations unifamiliales, duplex, et triplex, a augmenté depuis les dernières années. Très peu de MEL et d'entrepreneurs en construction rapportent la même situation pour les nouvelles habitations multilogements.⁸

⁸ Les électriciens participants ont été questionnés sur les changements perçus depuis qu'ils se sont joints au programme, alors que les électriciens non-participants et les entrepreneurs ont été questionnés sur les changements perçus depuis le début 2004 (quand le programme TÉNC a commencé).

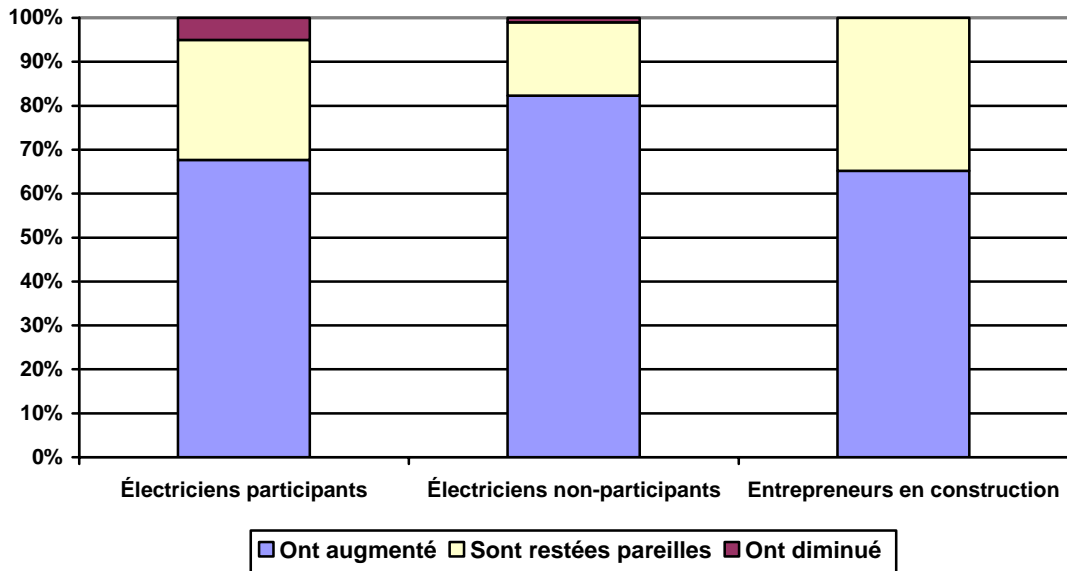


Figure 8 : Changements perçus dans les pratiques d'installation de thermostats électroniques dans les habitations unifamiliales, duplex et triplex

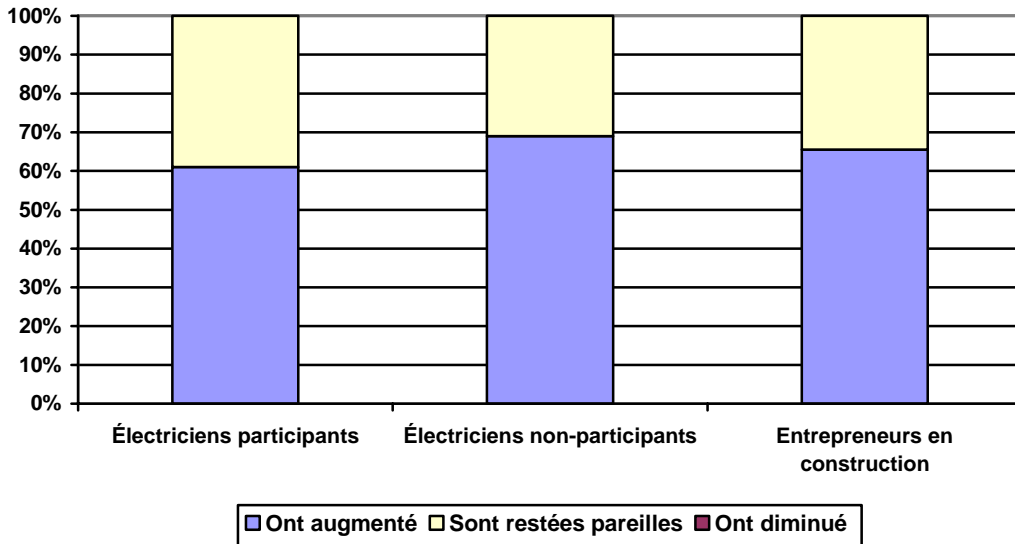


Figure 9 : Changements perçus dans les pratiques d'installation de thermostats électroniques dans les habitations multilogements

Il est intéressant de noter que pour certains MEL, la tendance à installer des thermostats électroniques est réputée avoir diminué depuis les dernières années. Peut-être ces répondants ont-ils pris leur propre expérience et l'ont étendue aux pratiques générales d'installations ou ont tout simplement observé une diminution du nombre de thermostats électroniques installés depuis les deux ou trois dernières années. Leurs réponses ne donnaient malheureusement pas davantage de détails.

Il appert néanmoins que la tendance à l'augmentation du nombre de thermostats électroniques fasse consensus auprès de tous les acteurs du marché.

5.2 FACTEURS PERÇUS DE L'AUGMENTATION DE L'INSTALLATION DE THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES

Dans l'analyse de marché, il est primordial de s'interroger sur les sources du changement s'étant produit. Comme le démontre le tableau suivant, il semble exister une forte contingence des réponses par rapport aux répondants. En bref, les acteurs recevant directement la remise estiment plus fort l'effet de cette dernière par rapport à ceux n'en bénéficiant pas.

Les MEL participants ont le plus souvent cité la remise du programme comme raison de l'augmentation des installations, alors que les MEL non-participants et les entrepreneurs en construction ont le plus souvent cité les économies d'énergie. D'autres facteurs observés sont l'augmentation de la demande des clients et le besoin de niveaux plus élevés de confort. Ces réponses sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 12 : Facteurs perçus de l'augmentation d'installation de thermostats électroniques (Réponses multiples)

	Unifamiliale, duplex, triplex			Multilogement		
	MEL participants (n=43)	MEL non-participants (n=53)	Entrepreneurs en construction (n=64)	MEL participants (n=17)	MEL non-participants (n=9)	Entrepreneurs en construction (n=13)
Remise Hydro-Québec	63 %	8 %	12 %	41 %	11 %	23 %
Augmentation de la demande	28 %	17 %	19 %	29 %	11 %	8 %
Économies d'énergie	21 %	55 %	48 %	24 %	22 %	38 %
Amélioration de technologie	21 %	8 %	20 %	6 %	-	-
Confort	14 %	26 %	22 %	6 %	11 %	8 %
Prix plus bas	9 %	15 %	12 %	6 %	22 %	8 %
Publicité	5 %	23 %	16 %	-	11 %	-
Remise des manufacturiers	5 %	4 %	-	6 %	22 %	-
Autres	2 %	11 %	6 %	12 %	-	8 %
Ne savent pas	2 %	2 %	5 %	6 %	22 %	15 %

Il existe vraisemblablement une différence marquée entre les MEL participants et les MEL non-participants quant aux facteurs ayant mené à l'augmentation du nombre d'installations de thermostats électroniques.

5.3 L'INSTALLATION DES THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES DANS LA NOUVELLE CONSTRUCTION RÉSIDENTIELLE

Les MEL participants et non-participants installent le même nombre de thermostats par habitation. Aussi, plus un édifice contient de logements, plus le nombre de thermostats électroniques installés *par logement* sera petit. C'est ce que démontre la Figure 10.

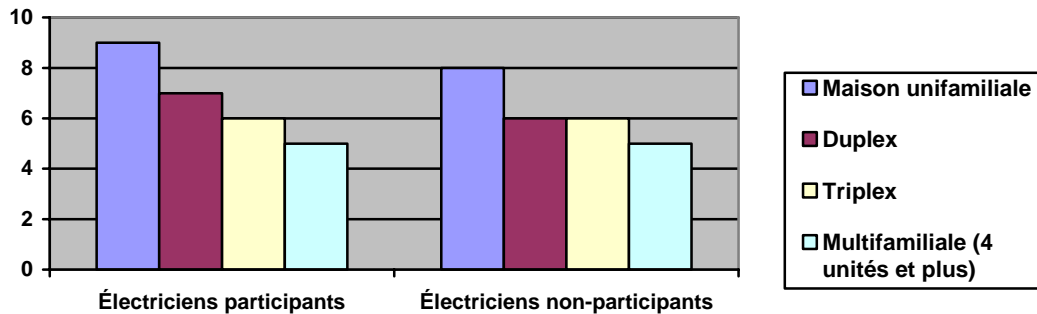


Figure 10 : Nombre moyen de thermostats installés par type de logement

Généralement, les MEL n'installent pas à la fois des thermostats électroniques et des thermostats bimétalliques **dans une même habitation**. Toutefois, les MEL participants (50 %) sont plus significativement portés à dire qu'ils n'installent *jamais* deux types de thermostats dans une même unité que les non-participants (27 %).

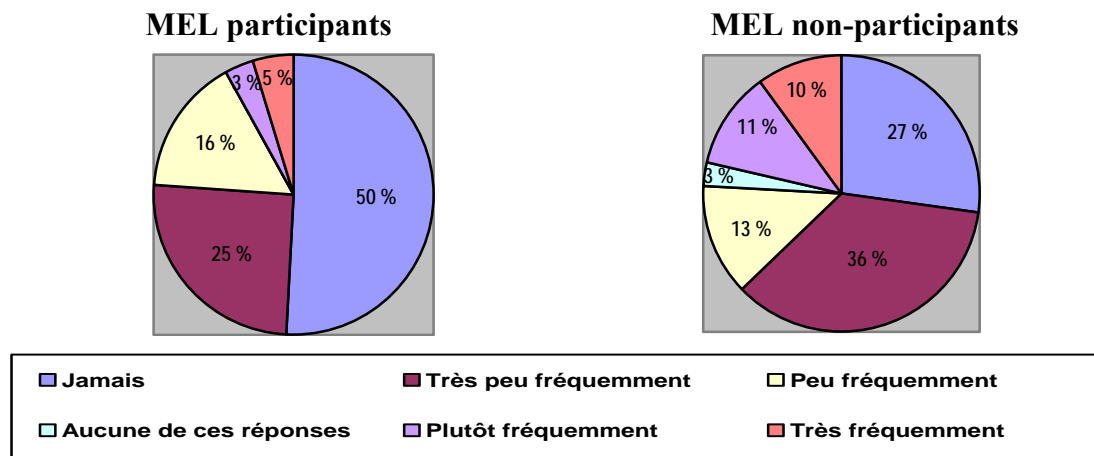


Figure 11 : Fréquence d'installation de thermostats bimétalliques et électroniques dans une même unité

Il n'est pas surprenant que pour tous les types de bâtiments les MEL participants installent un pourcentage significativement plus élevé de thermostats électroniques que les non-participants. Presque tous les thermostats installés par les MEL participants sont de type électronique comparativement à approximativement 50 % à 75 % des thermostats installés par les non-participants. En général, approximativement 20 % des thermostats électroniques installés dans la nouvelle construction dans le cas des unifamiliales et du multilogement sont programmables, comparativement à approximativement 10 % dans la nouvelle construction de duplex et triplex.

Curieusement, lorsque les MEL non-participants installent des thermostats électroniques dans les habitations unifamiliales, ils installent plus souvent des thermostats programmables que ne le font les MEL participants. Ceci est probablement dû au fait que les non-participants rapportent plus souvent que les propriétaires de résidences choisissent eux-mêmes le type de thermostats à être installés. Or, la préférence des propriétaires est le principal facteur conduisant à l'installation de thermostats programmables dans la maison unifamiliale (voir également la section « Sélection des thermostats » dans l'évaluation de processus).

5.4 LES RAISONS DE SÉLECTION DE THERMOSTATS

La présente section vise à déterminer, pour tous les MEL et entrepreneurs en construction, quels sont les facteurs les plus importants dans le choix d'installer ou non des thermostats électroniques et, dans le cas échéant, dans le choix d'installer des thermostats électroniques standards ou programmables. Pour chaque rubrique, il est possible d'observer l'effet relatif de la présence de la remise offerte par Hydro-Québec, les facteurs ayant la plus grande influence sur le choix de thermostats ainsi que les barrières du marché empêchant une plus grande diffusion des thermostats électroniques.

5.4.1 THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES VERSUS THERMOSTATS BIMÉTALLIQUES

Quand les MEL non-participants installent des thermostats bimétalliques au lieu des électroniques, c'est à **57 % à cause du coût marginal des thermostats électroniques** et à 25 % en raison des demandes des clients. Ceci sous-entend que le prix demeure une barrière à l'installation des thermostats électroniques pour une portion significative des MEL non-participants – une barrière qu'entend contrer le programme TÉNC. La figure suivante illustre les raisons données par les MEL non-participants pour installer des thermostats standards plutôt qu'électroniques. À noter que les fréquences ne totalisent pas 100 % puisqu'il était possible pour chaque répondant de donner plusieurs réponses.

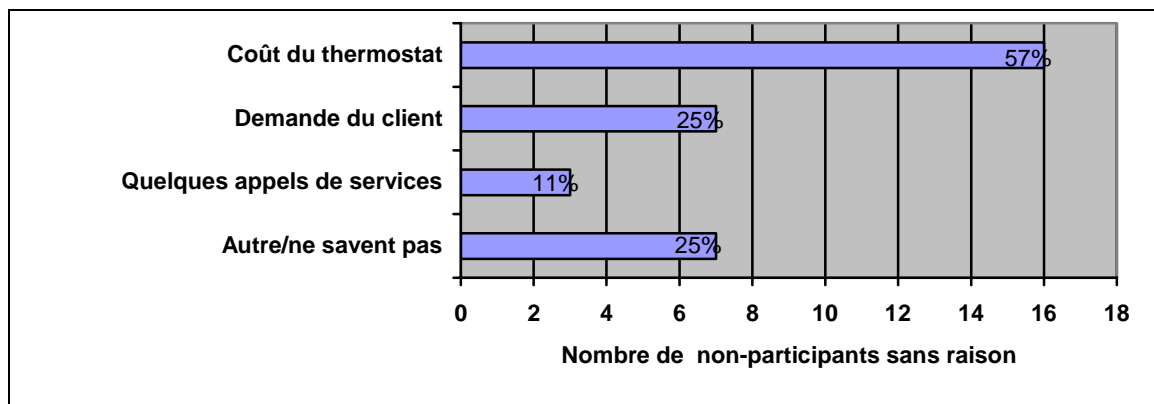


Figure 12 : Raisons des non-participants pour installer les thermostats bimétalliques au lieu des électroniques (unifamiliale, duplex, triplex; réponses multiples)

Les MEL participants et non-participants ainsi que les entrepreneurs en construction ont tous mentionné les économies d'énergie comme raison principale de choisir les thermostats électroniques à la place des thermostats standards. Pour les MEL participants,

le remboursement disponible par Hydro-Québec est la deuxième raison en importance. Des raisons additionnelles d'installer les thermostats électroniques plutôt que les standards sont présentées dans le Tableau 13.

Tableau 13 : Raisons d'installer les thermostats électroniques plutôt que les thermostats bimétalliques (réponses multiples)

	Unifamiliale, duplex, triplex			Multifamiliale		
	MEL participants (n=60)	MEL non-participants (n=56)	Entrepreneurs en construction (n=52)	MEL participants (n=25)	MEL non-participants (n=11)	Entrepreneurs en construction (n=11)
Économies d'énergie	55 %	54 %	63 %	76 %	55 %	64 %
Remises disponibles	48 %	5 %	6 %	40 %	-	18 %
Confort	32 %	36 %	27 %	24 %	27 %	36 %
Meilleure technologie	17 %	43 %	38 %	12 %	-	27 %
Préférence du client	10 %	7 %	15 %	20 %	9 %	18 %
Se vendent mieux	10 %	-	8 %	8 %	-	9 %
Autres	5 %	9 %	6 %	-	9 %	18 %
Ne savent pas	-	7 %	4 %	-	9 %	18 %

5.4.2 THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES STANDARDS VERSUS THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES PROGRAMMABLES

En ce qui a trait au choix d'un thermostat électronique plutôt que programmable, les principales raisons données sont les difficultés des clients à programmer ces derniers ainsi que leur coût d'acquisition. Il n'est pas étonnant que les deux groupes de MEL mentionnent davantage les difficultés de programmation alors que les entrepreneurs en construction, moins impliqués dans le service après installation, mentionnent davantage le coût. Des raisons additionnelles pour installer des thermostats électroniques à la place de thermostats programmables sont présentées dans le Tableau 14.

Tableau 14 : Raisons pour installer les thermostats électroniques standards plutôt que les thermostats programmables (réponses multiples)

	Unifamiliale, duplex, triplex			Multilogement		
	MEL participants (n=58)	MEL non-participants (n=55)	Entrepreneurs en construction (n=41)	MEL participants (n=47)	MEL non-participants (n=49)	Entrepreneurs en construction (n=46)
Difficultés à programmer	49 %	48 %	20 %	48 %	29 %	10 %
Coût	42 %	26 %	48 %	44 %	43 %	50 %
Préférence du client	9 %	20 %	18 %	4 %	14 %	-
Valeur de la remise	7 %	-	2 %	12 %	-	10 %
Moins d'appels Post-installation	4 %	4 %	-	16 %	-	10 %
Autres	12 %	22 %	13 %	12 %	29 %	-
Ne savent pas	2 %	2 %	10 %	-	2 %	7 %

Au tableau 15, nous observons que pour les deux groupes de MEL, la préférence du client est, de loin, la raison première pour installer les thermostats programmables plutôt que les non programmables. Toutefois, les entrepreneurs en construction nomment beaucoup plus souvent l'économie d'énergie comme raison. Des raisons additionnelles d'installer les thermostats programmables plus que les non programmables sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15 : Raisons d'installer les thermostats programmables plutôt que les thermostats électroniques standards (réponses multiples)

	Unifamiliale, duplex, triplex			Multilogement		
	MEL participants (n=40)	MEL non-participants (n=46)	Entrepreneurs en construction (n=45)	MEL participants (n=12)	MEL non-participants (n=4)	Entrepreneurs en construction (n=6)
Préférence du client	65 %	61 %	24 %	75 %	50 %	17 %
Économies d'énergie	12 %	22 %	31 %	25 %	-	50 %
Se vendent mieux	8 %	2 %	-	-	-	17 %
Confort	5 %	4 %	11 %	-	-	-
Fonctionnent mieux avec un HVAC central	2 %	-	2 %	-	-	-
Meilleure technologie	-	9 %	33 %	-	-	-
Autres	5 %	13 %	15 %	-	25 %	33 %
Ne savent pas	8 %	7 %	9 %	8 %	25 %	-

5.5 COÛTS MARGINAUX DES THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES ET PROGRAMMABLES

La majorité des deux groupes de MEL pensent que le coût additionnel pour l'installation de thermostats électroniques en comparaison à ceux bimétalliques serait entre 11 \$ et 30 \$, avec un coût moyen additionnel de 23 \$. Un pourcentage élevé de MEL participants (33 %) pensent que le coût se situe entre 21 \$ et 30 \$ comparativement aux MEL non-participants (25 %). Il est à noter que seulement 3 % des MEL participants et 10 % des MEL non-participants pensent que le coût marginal pour les thermostats électroniques dépasse 40 \$, ce qui équivaut au montant de remboursement du TÉNC pour les habitations unifamiliales, duplex et triplex. Par contre, 47 % des MEL participants et 41 % des MEL non-participants pensent que le coût additionnel pour les thermostats électroniques dépasse 20 \$, ce qui équivaut au montant de remboursement du TÉNC pour les habitations multilogements.

Les deux groupes s'entendent sur le coût additionnel d'une installation de thermostats électroniques programmables comparativement aux thermostats électroniques non programmables : la grande majorité des MEL des deux groupes évalue le coût entre 11 \$ et 30 \$, avec un coût moyen additionnel de 21 \$.

5.6 INFLUENCE DU PROGRAMME SUR LE MARCHÉ

5.6.1 MEL PARTICIPANTS : FACTEURS DE DÉCISION

La “disponibilité des remises du programme” et la “capacité à contribuer à l’efficacité énergétique” sont deux facteurs très importants dans la décision des MEL d’installer des thermostats électroniques dans le cadre du programme. Tous les MEL participants évaluent ces deux facteurs à cinq ou plus sur une échelle de 10 points, et presque 90 % leur donnent un pointage de huit et plus. “Se présenter comme un partenaire MIEUX CONSOMMER” et “être capable d’utiliser le matériel promotionnel de MIEUX CONSOMMER” ont reçu un pointage inférieur, mais plus de la moitié des MEL participants évaluent toujours ces deux facteurs à huit ou plus sur une échelle de 10 points.

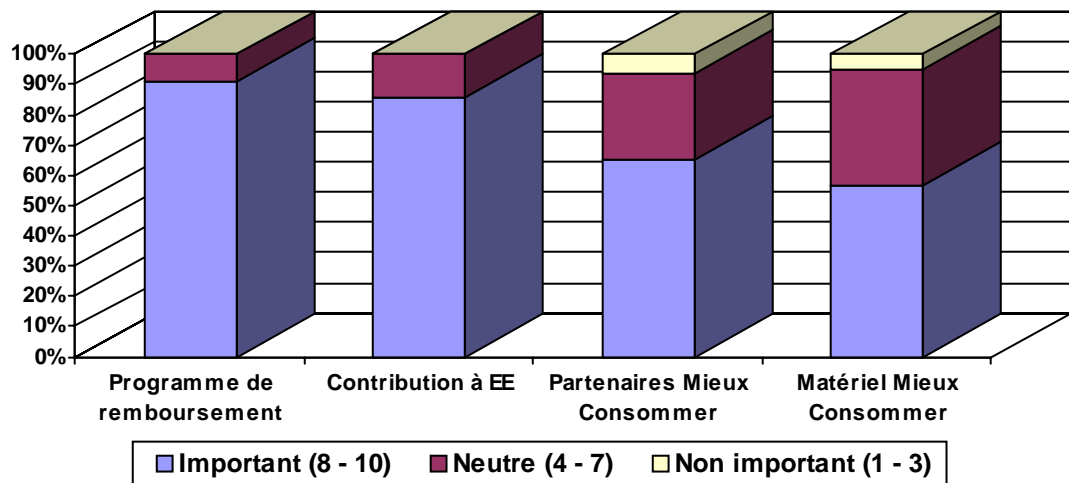


Figure 13 : L’importance des composantes du programme

Ces données permettent d’affirmer que les moyens déployés par le programme d’Hydro-Québec ont été excessivement importants dans la décision des MEL de participer au programme. Cette influence directe du programme sur le marché des thermostats électroniques est d’autant plus forte que les MEL participants sont également ceux ayant le plus grand volume d’installation.

5.6.2 MEL NON-PARTICIPANTS : NOTORIÉTÉ DU PROGRAMME ET RAISONS DE NON PARTICIPATION

Soixante-quatre pour cent des MEL éligibles au programme TÉNC n’y ont pas participé en 2007. Puisque ces derniers étaient responsables de moins de 20 % des installations de thermostats dans les nouvelles constructions résidentielles, il n’y a toutefois pas lieu d’y voir un échec.

La notoriété du programme parmi les MEL non-participants éligibles est élevée (93 %), indiquant que ces derniers sont informés sur les remises qu’offre Hydro-Québec pour l’installation de thermostats électroniques. De ceux informés, les deux tiers se considèrent assez ou très familiers avec le programme et 72 % ont obtenu l’information sur le

programme par Hydro-Québec. Les raisons principales de ne pas participer au programme sont “ne pas effectuer suffisamment de travaux dans la nouvelle construction résidentielle”, “besoin de plus d'information”, et “ne pas avoir suffisamment de temps pour compléter du travail administratif supplémentaire” (voir Figure 14).

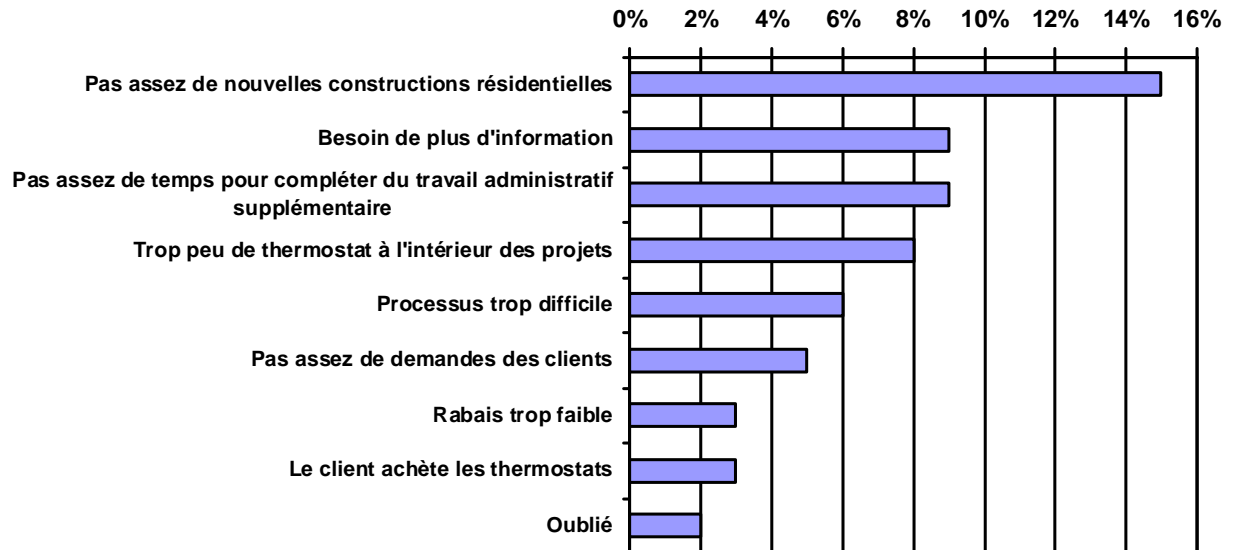


Figure 14 : Raisons de ne pas participer au programme TÉNC

Il est à noter que chaque barrière perçue à la participation peut être surmontée en augmentant la connaissance des non-participants sur le processus et les exigences du programme. La participation au programme est très facile et ne nécessite pas d'effort additionnel important : Les MEL n'ont pas à “s'inscrire” officiellement au programme TÉNC. Ils ont déjà à compléter le formulaire de demandes d'alimentation et déclaration des travaux (DA/DT) au cours de leurs pratiques courantes. La seule action additionnelle pour réclamer les remises du programme est de compléter une ligne supplémentaire sur le formulaire DA/DT et fournir une facture pour les installations de thermostats électroniques. Étant donné ces exigences minimales, les principales réponses obtenues nous semblent basées sur une connaissance insuffisante du programme.

5.6.3 ENTREPRENEURS EN CONSTRUCTION : CONNAISSANCE DU PROGRAMME

La connaissance du programme est significativement plus faible parmi les entrepreneurs en construction par rapport aux MEL, mais s'établit tout de même à 71 %. Ceci n'est pas surprenant, car le programme ne vise pas aussi activement les entrepreneurs en construction que les MEL et ne fournit aucun encouragement aux entrepreneurs en construction. Les gros entrepreneurs en construction sont plus susceptibles d'être au courant du programme que les petits.

5.6.4 PRATIQUES D'INSTALLATION DE THERMOSTATS SELON LA STRUCTURE DE REMISE ACTUELLE

Comme il a été démontré, la remise est un facteur réputé important dans la décision des MEL de participer au programme et d'installer des thermostats électroniques. La présente section vise à connaître le pourcentage global d'installations de thermostats électroniques par les MEL participants et la sensibilité de ce pourcentage aux variations hypothétiques de la remise. Le tableau suivant présente les résultats de nos recherches.

Tableau 16 : Pourcentage d'installation de thermostats électroniques selon divers scénarios de remise

Pourcentage d'installations de thermostats électroniques	Unifamiliale et Plex			Multilogement			
	Remise en vigueur (n=60)	Remise réduite de 20 % (n=64)	Remise éliminée (n=64)	Remise en vigueur (n=25)	Remise réduite de 20 % (n=19)	Remise éliminée (n=19)	Remise augmentée de 20 % (n=25)
0 %	-	11 %	20 %	-	21 %	26 %	-
1 – 25 %	2 %	12 %	19 %	4 %	11 %	21 %	-
26 – 50 %	2 %	14 %	17 %	8 %	21 %	16 %	-
51 – 75 %	2 %	5 %	2 %	-	-	-	-
76 – 90 %	2 %	9 %	3 %	4 %	11 %	-	-
91 – 99 %	-	-	-	4 %	-	-	-
100 %	90 %	28 %	19 %	80 %	26 %	16 %	92 %
NSP/refuse/réponse invalide	3 %	20 %	20 %	-	11 %	21 %	8 %

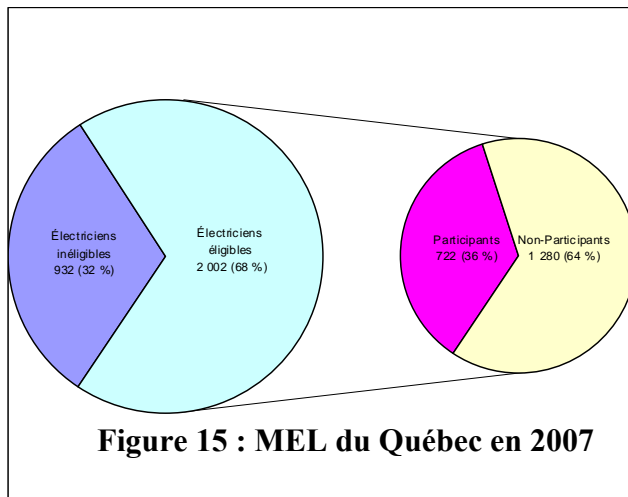
Il semble possible, à la lumière de ces résultats, d'affirmer que la remise d'Hydro-Québec a un effet notable sur les pratiques d'installation de thermostats électroniques. Un écart considérable sépare les pourcentages d'installations sans remise de ceux d'installations avec la présente remise, passant de 90 % à 19 % pour l'unifamiliale et les plex et de 80 % à 16 % pour le multilogement. Selon ces mêmes résultats, les MEL n'installeraient que des thermostats électriques dans seulement 28 % des cas (26 % pour le multilogement) si la remise était réduite de 20 %.

Il est primordial de noter, toutefois, que puisque ces résultats sont présentés de façon agrégée, il est impossible d'en tirer des généralisations quant aux effets de distorsion. Ces derniers se basent sur des algorithmes rigoureux appliqués aux données brutes de sondage et seront présentés dans la section d'impact concernant les effets de distorsion.

5.7 PARTICIPATION ET TAUX DE PÉNÉTRATION

En général, le programme TÉNC a produit d'excellents résultats car les MEL ont été informés et invités à participer de façon active. Depuis 2004, un total de 1 120 MEL différents ont participé au programme. Ces MEL ont installé plus de 600 000 thermostats électroniques dans le cadre de ce programme; presque 70 000 (11 %) étaient des thermostats programmables. En 2007, approximativement 36 % des MEL éligibles ont soumis au moins une demande de remise.

5.7.1 PARTICIPATION DES MEL



Selon l'information que la CMEQ a fournie, 2 934 MEL étaient accrédités au Québec en 2007. De ce nombre, nous estimons qu'approximativement 2 000 (68 %) sont éligibles à participer au programme TÉNC, c'est-à-dire qu'ils sont en mesure d'installer des thermostats dans les nouvelles habitations résidentielles avec chauffage électrique. En 2007, 722 MEL – 36 % des MEL éligibles – ont participé au programme TÉNC. L'évolution de la participation est exprimée par le graphique suivant :

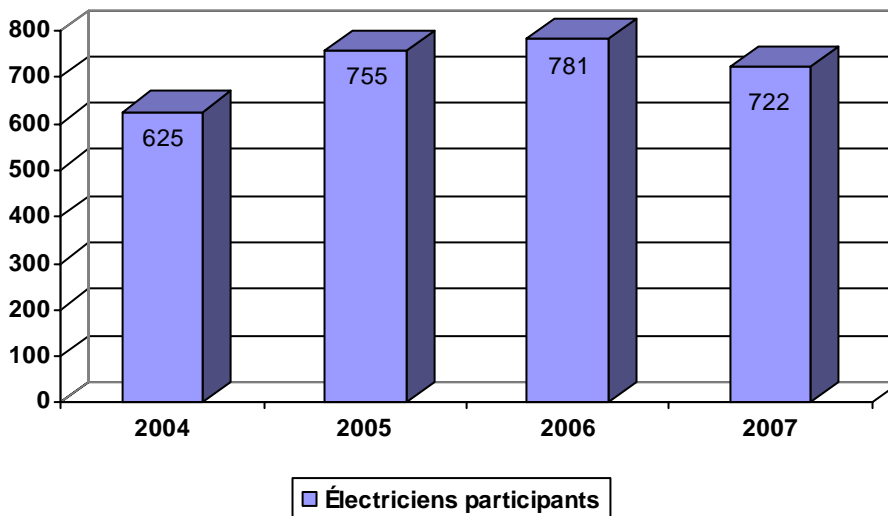


Figure 16 : MEL participation annuelle au programme

5.7.2 TAUX DE PÉNÉTRATION

Toutefois, comme les MEL participants affirment avoir davantage de contrats que les MEL non-participants, la portée du programme est grandement au-dessus de 36 % : les participants au programme installent des thermostats (électroniques ou bimétabliques) dans plus de 80 % des nouvelles habitations, alors que moins de 20 % des nouvelles habitations sont desservies par les non-participants. Cette relation est représentée graphiquement à la suite.

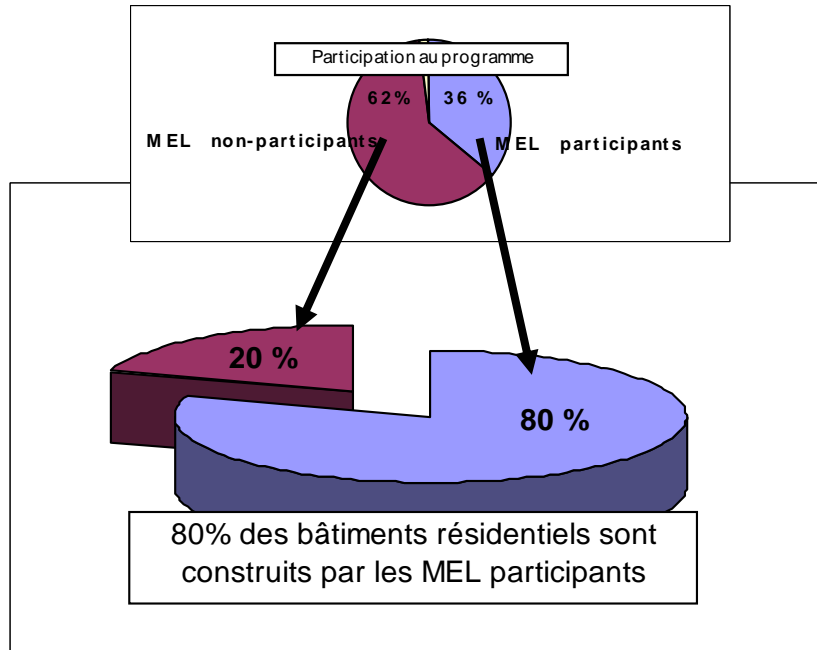


Figure 17 : Pénétration du marché (participation en lien avec volume d'activités)

Hydro-Québec visait initialement un taux de pénétration de 60 %. À l'aide des outils de sondages, lesquels ont révélé quelles étaient les pratiques des MEL, il nous est possible de parvenir à un taux de pénétration de 69 %. Le calcul effectué est représenté par l'équation suivante :

$$\text{Taux de pénétration} = [Cp \times PdP \times (Ipt + Ipp) + a] + [Cnp \times PdNP \times Inp + b]$$

Où

Cp = Couverture du marché de la nouvelle construction résidentielle par les MEL participants (80%)

PdP = Pouvoir décisionnel des MEL participants exprimé en pourcentage des cas pour lesquels ils décident du type thermostat à installer (80 %)

Ipt = Pourcentage des MEL participants qui n'installent **que** des thermostats électroniques (90 %)

Ipp = Pourcentage pondéré des installations thermostats électroniques par les MEL installant des thermostats électroniques dans moins de 100 % des cas (4,6 %)

Résultats de l'évaluation de marché

a = pourcentage du temps où les propriétaires faisant affaire avec les MEL participants décident d'installer des thermostats électroniques (inconnu)

Cnp = Couverture du marché de la nouvelle construction résidentielle par les MEL non-participants (20 %)

PdNP = Pouvoir décisionnel des MEL non-participants exprimé en pourcentage des cas pour lesquels ils décident du type thermostat à installer (67 %)

Inp = Pourcentage des cas où les MEL non-participants installent des thermostats électroniques (entre 50 % et 75 % = 62,5 %)

b = pourcentage du temps où les propriétaires faisant affaire avec les MEL non-participants décident d'installer des thermostats électroniques (inconnu)

Le taux minimum de pénétration est donc estimé à 69 %, ce qui revient à dire que 69 % de tous les thermostats installés au Québec dans des nouvelles constructions résidentielles sont électroniques. Comme le comportement des propriétaires par rapport aux thermostats électroniques est inconnu (variables « a » et « b » dans l'équation ci-haut), ces deux variables n'ont pas été prises en compte dans le calcul, le résultat du taux de pénétration peut donc être considéré comme étant conservateur. En effet, peu importe le comportement des propriétaires, il ne peut qu'augmenter le taux de pénétration du thermostat électronique dans le marché de la construction résidentielle (maximum : + 18 % si les propriétaires demandent systématiquement que soient installés des thermostats électroniques). Cette supposition réaliste situerait le taux de pénétration des thermostats électroniques entre un minimum de 69 % et un maximum de 87 %. La médiane de ces deux bornes est de 78 %.

6 RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION D'IMPACT ÉNERGÉTIQUE

L'évaluation d'impact est d'abord et avant tout une évaluation quantitative ayant pour but l'évaluation des impacts d'un programme, ce qui inclut l'évaluation des économies brutes d'énergie réalisées suite au programme et l'évaluation des économies nettes d'énergie imputables directement au programme. L'évaluation d'impact énergétique se décline ainsi :

- méthode d'analyse des économies d'énergie dues à la précision du thermostat électronique;
- méthode d'analyse des économies d'énergie dues à l'abaissement permis par le thermostat programmable;
- sommaire des résultats du programme;
- méthode d'analyse et calcul des effets de distorsion;
- calcul des économies nettes d'énergie.

La conclusion de l'impact énergétique reprendra, dans un tableau récapitulatif, les principales données amassées concernant l'effet du programme en termes d'économies d'électricité.

6.1 MÉTHODE D'ANALYSE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE DUES À LA PRÉCISION DU THERMOSTAT ÉLECTRONIQUE

Le calcul des économies dues à la précision des thermostats a été établi en estimant, dans un premier temps, les besoins de chauffage de chaque type d'habitation pour une saison de chauffage typique, puis en appliquant un pourcentage fixe d'économie pour chaque type d'habitation. Ce calcul a permis d'établir les économies par habitation et celles-ci ont été par la suite divisées par le nombre de thermostats par habitation pour établir les économies brutes par thermostat.

Les besoins de chauffage ont été établis à partir des degrés-jours pour une saison de chauffage typique, multipliés par un facteur provenant de la régression linéaire des consommations électriques *réelles* des participants (information fournie par Hydro-Québec) pour chaque type de bâtiment. Les régressions ne tiennent compte que des saisons automne, hiver et printemps pour éviter les usages d'énergie spécifiques à la saison d'été (usage d'air climatisé, filtre et chauffage de l'eau des piscines, période de vacances). Les pourcentages d'économie à appliquer à ces consommations de chauffage ont été établis à partir d'un rapport de synthèse des recherches d'Hydro-Québec⁹ sur les thermostats électroniques, car l'analyse de cette économie est très complexe et ne fait pas partie du mandat actuel. Ces travaux démontrent qu'il est possible d'atteindre un pourcentage d'économie de 9 % dans les habitations unifamiliales et de 4,5 % dans les multilogements. Un pourcentage d'économie de 5,5 % est estimé pour les plex, par le groupe Econoler, en utilisant une valeur moyenne d'économie, pour l'unifamiliale et pour

⁹ Sommaire de rapport publié par Hydro-Québec concernant les économies d'énergie dues aux thermostats électroniques, LTE, octobre 2004.

Résultats de l'évaluation d'impact énergétique

les multilogements, pondérés en fonction de l'énergie de chauffage de chaque type d'habitation.

Les économies sont établies en utilisant les équations suivantes :

$$\text{Énergie utilisée pour le chauffage} = DJ \times (1 + 4,87 \%) \times Pente$$

Et

$$\text{Économies} = [(\text{Énergie utilisée pour le chauffage} / 1 - \text{Pourcentage}) - \text{Énergie utilisée pour le chauffage}] / \text{Nombre}$$

Où :

Économies = Économies par thermostat

DJ = Degrés-jours moyens pour les 3 saisons de chauffage de la période automne 2004 à printemps 2007 avec une base de 15 degrés Celsius.

4,87 % = Correction des degrés-jours en tenant compte de la moyenne des 16 dernières années par rapport aux 3 dernières années correspondant aux 3 années du programme.

Pente = Pente de la régression linéaire faite sur les facturations des participants qui indique le chauffage réel de l'habitation par degrés-jours.

Pourcentage = Pourcentage d'économies en raison de la précision pour chaque type d'habitation.

Nombre : Nombre de thermostats par type d'habitation.

Il faut noter que dans l'équation précédente, les degrés-jours ont également été pondérés par le nombre d'habitations participantes par région pour permettre d'établir une moyenne de degrés-jours spécifique pour chaque type d'habitation.

Le Tableau 17 présente un sommaire des calculs effectués pour établir les économies unitaires par logement dues à la précision des thermostats.

Tableau 17 : Calculs des économies de précision par thermostat

Éléments de calcul	Unifamiliale	Plex	Multilogement
Degrés-jours moyens pour trois saisons de chauffage (2004-2005 à 2006-2007)	3 590 °C-jour	3 547 °C-jour	3 511 °C-jour
Correction pour représenter la moyenne des 16 dernières années	4,87 %	4,87 %	4,87 %
Pente obtenue par la régression (besoins en chauffage, par degrés-jours)	3,0319 kWh/°C-jour	1,965 kWh/°C-jour	1,2406 kWh/°C-jour
Énergie utilisée pour le chauffage (pour une saison typique de chauffage) – incluant les économies d'abaissement et de précision des thermostats	11 413 kWh	7 309 kWh	4 567 kWh
Pourcentage d'économie appliqué à la précision des thermostats	9 %	5,5 %	4,5 %
Besoins en chauffage estimés avant l'économie de précision	12 542 kWh	7 734 kWh	4 782 kWh
Économies par logement	1 129 kWh	425 kWh	215 kWh
Nombre de thermostats par habitation	9,36	4,52	3,55
Économies brutes par thermostat	121 kWh	94 kWh	61 kWh

Trois divergences principales entre notre méthode de calcul et celle d'Hydro-Québec expliquent l'infériorité des facteurs d'économie par thermostat : i) l'estimation de la consommation moyenne de chauffage par ménage; ii) le pourcentage d'économies imputables à la précision du thermostat; iii) le nombre de thermostats par habitation.

Ces divergences sont revues et expliquées dans la section « comparaison des résultats ».

6.2 MÉTHODE D'ANALYSE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE DUES À L'ABAISSEMENT PERMIS PAR LE THERMOSTAT PROGRAMMABLE

Ces économies résultent de l'utilisation de thermostats électroniques programmables chez les participants. Ces thermostats permettent aux clients de faire l'abaissement de température automatique dans leur habitation. Ces économies ont été évaluées à partir d'une analyse de régression des facturations énergétiques des participants. Cette régression permet d'évaluer la relation entre la consommation des participants qui possèdent des thermostats programmables et ceux qui n'en possèdent pas. Elle permet donc de vérifier si la possession d'au moins un thermostat programmable affecte la consommation d'énergie.

Résultats de l'évaluation d'impact énergétique

La phase initiale d'une analyse de régression est l'épuration et la préparation des données. Le tout se fait dans le but d'obtenir une série d'observations qui incluent :

- numéro du client;
- région météorologique où se situe le client;
- dates de début et de fin de chaque facturation;
- consommation (kWh) pour chaque facturation;
- nombre de degrés-jours de chauffage correspondant à chaque facturation;
- informations sur la mesure installée (nombre de thermostats électroniques et programmables).

Les étapes d'épuration des données servent à exclure ou à regrouper les facturations estimées de la base de données. Ces étapes sont décrites plus en détail à l'annexe 3.

Pour isoler l'impact des thermostats électroniques programmables, nous avons comparé la consommation entre les habitations qui en possèdent un ou plus et celles qui n'en possèdent pas. La base de données des participants nous indique le nombre exact de thermostats électroniques programmables et non programmables installés chez chaque participant. Nous avons donc ajouté une nouvelle variable qui permet d'identifier les participants qui possèdent au moins un thermostat programmable et ceux qui n'en possèdent aucun.

Pour mieux cibler l'impact des thermostats programmables, nous avons comparé la consommation énergétique des participants en trois groupes correspondant à chaque type d'habitation. Le premier groupe évalué était constitué par les habitations unifamiliales car elles possèdent le plus grand nombre de participants parmi les types d'immeubles, ce qui facilite l'obtention de résultats solides pour l'analyse de régression.

Habitations unifamiliales

Le groupe retenu des participants pour les habitations unifamiliales contient 25 703 clients et 206 861 périodes de facturation. Avant d'effectuer l'analyse de régression sur ces observations, il nous a fallu tout d'abord enlever ce qui s'appelle en statistique, les observations aberrantes. Ces observations diffèrent grandement des autres et fausseraient l'analyse. Il faut cependant s'assurer, dans la mesure du possible, que les observations retirées ont un faible taux d'incidence et qu'elles représentent bien des incohérences. Quatre critères sont utilisés pour identifier puis retrancher ces observations aberrantes et nous permettre d'obtenir finalement 23 851 clients (92,8 %) et 178 354 facturations (86,2 %). Ces critères sont :

- les relevés de facturation qui couvrent une période plus longue que 80 jours seront rejetés car l'expérience acquise par les experts en évaluation démontre que de tels relevés ont tendance à fausser les résultats;
- les clients qui ont une moyenne de consommation annuelle journalière plus petite que 15 kWh seront rejetés, car il est fort probable que ceux-ci ne représentent pas des habitations occupées à l'année;

Résultats de l'évaluation d'impact énergétique

- les clients qui possèdent plus de 30 thermostats électroniques seront rejetés;
- les clients qui possèdent plus de 10 thermostats programmables seront rejetés.

Ces critères sont choisis en évaluant les moyennes, les écarts types et la distribution des variables, ainsi que des informations provenant d'autres études d'Hydro-Québec mentionnées plus haut. Les données sont prêtes pour l'analyse de régression, utilisant le modèle suivant :

$$\text{MoyKwh} = \text{moyhdd} + \text{variable-prog} + \text{constante}$$

Où :

MoykWh : la consommation moyenne journalière en kilowattheure.

Moyhdd : le nombre de degrés-jours de chauffage moyen journalier.

Variable-prog : Une variable booléenne correspondant à la présence ou non de thermostats programmables (égale 1 ou 0).

Constante : cette constante représente la consommation journalière de base de l'habitation.

Les résultats obtenus de cette analyse de régression sont présentés au Tableau 18 ci-dessous :

Tableau 18 : Résultats de l'analyse de régression – Unifamiliale

Variable	Coefficient
Moyhdd	3, 032 jours
Variable-prog	-1,736 kWh/habitation jour
Constante	29, 984 kWh
Économie annuelle	385 kWh

Moyenne de jours pour les observations (périodes de facturation) analysées : 222 jours

Ces résultats indiquent que lorsque le participant possède un ou des thermostats programmables, il consomme quotidiennement 1,7 kWh de moins en chauffage par rapport à un participant qui ne possède pas de thermostat programmable. Cette économie peut être reflétée sur l'année en la multipliant par le nombre moyen de jours calculés sur les observations analysées (222 jours). Ce qui donne une économie annuelle de **385 kWh** pour les participants possédant au moins un thermostat programmable. Nous remarquons que ce groupe de participant possède en moyenne 5,69 thermostats programmables par habitation unifamiliale.

Résultats de l'évaluation d'impact énergétique

Pour pousser un peu plus loin l'analyse, les observations (périodes de facturation) ont été divisées en sous-groupes pour lesquels la même analyse de régression fut réalisée individuellement, dans le but de valider les résultats de la régression globale. Ces sous-groupes furent déterminés par des plages de degrés-jours de chauffage (DJC). Le tableau suivant présente ces sous-groupes et les économies résultantes en utilisant l'équation suivante :

$$\text{Économie} = \text{coefficient variable-prog} * \text{nb jours}$$

Où :

Coefficient variable-prog = Coefficient en kWh par jour par habitation pour la variable qui indique la présence ou non d'au moins un thermostat programmable, calculé par analyse de régression pour chaque sous-groupe.

Nb jours = Nombre de jours moyen pour les factures se situant à l'intérieur de chaque sous-groupe.

Tableau 19 : Résultats de l'analyse de régression sur les sous-groupes

Sous-groupe (DJC)	Température équivalente (°C)	Poids du sous-groupe calculé avec la base de données météo	Économies (kWh)	Économies selon le poids du sous-groupe (kWh)	Économies cumulatives (kWh)
0-5	10 à 15	7,48 %	64	5	5
5-10	5 à 10	16,69 %	136	23	28
10-17	-2 à 5	31,34 %	562	176	204
17-22	-7 à -2	18,06 %	705	127	331
22-27	-12 à -7	14,12 %	597	84	415
27-35	-20 à -12	12,31 %	156	19	434

Cette analyse par sous-groupe permet de valider les résultats des deux approches de régression et les critères utilisés. Les économies obtenues selon les sous-groupes suivent une certaine logique pour le chauffage d'une habitation. Plus il fait froid, plus les économies obtenues par l'abaissement de la température (possession de thermostats programmables) sont élevées. Le maximum d'économie est atteint pour le sous-groupe 17-22 DJC (équivalent à une température de -7 à -2°C), par la suite les économies diminuent quelque peu. Cette diminution peut s'expliquer par un désir de confort accru chez les clients qui, lors des périodes de grands froids, utilisent moins l'abaissement des consignes de température. La régression ne permet pas de conclure, de façon définitive, sur la cause de cette diminution d'économie, mais deux hypothèses semblent à priori possibles pour cet effet.

- Les pertes de chaleur du corps sont plus importantes par radiation au travers des fenêtres vers l'environnement extérieur par grand froid, et les températures des surfaces intérieures des murs exposés à l'extérieur sont également plus froides en hiver; ce qui peut rendre les occupants plus sensibles à la température et moins désireux de diminuer celle-ci en hiver.
- La température des pièces, une fois abaissée, demande un plus grand délai pour être ramenée à une température confortable. De plus, la température de l'air atteint

Résultats de l'évaluation d'impact énergétique

souvent le niveau de confort souhaité alors que les meubles restent plus froid que leur environnement; le temps nécessaire à ce que les échanges de chaleur se produisent pour les réchauffer. Tout ceci peut également contribuer à l'inconfort.

Cette analyse de régression par sous-groupe est plus précise et fournit une économie annuelle plus élevée que la méthode précédente, soit 434 kWh. Cette économie sera celle utilisée pour l'abaissement des consignes de température par les participants au programme qui habitent une unifamiliale.

Habitations plex et multilogements

Les analyses de régression effectuées à partir des données sur les duplex, triplex et multilogements ne furent pas concluantes. Pour les plex, la base de données des participants était trop petite, avec 2 124 clients et 19 182 facturations, pour pouvoir développer une régression cohérente. Pour les multilogements (6 210 clients et 45 760 facturations), les informations fournies par la base de données des participants et celle de la facturation divergent et ne permettent pas l'analyse de régression. Les détails des thermostats installés sont fournis par habitation, tandis que les facturations sont reliées aux logements. Plusieurs méthodes ont été testées pour ramener ces données sur une base mutuelle, sans obtenir de résultat concluant. Le nombre de clients et de facturations est trop faible pour permettre une régression avec des résultats acceptables.

L'économie mesurée pour les habitations unifamiliales sera reportée sur les plex et multilogements en utilisant la superficie de chauffage de chacun, obtenue à l'aide d'une étude d'Hydro-Québec sur les nouvelles constructions résidentielles¹⁰. En comparant la superficie de chauffage d'une maison unifamiliale à celle d'un plex par exemple, il est possible d'obtenir le ratio permettant d'estimer l'économie due à l'abaissement de température pour ces types d'immeubles, tel que décrit dans la formule suivante.

Économie estimée = Ratio versus unifamiliale × économie estimée unifamiliale

Où :

$$\text{Ratio versus unifamiliale} = \left(\frac{\text{Superficie moyenne chauffage du logement}}{\text{Superficie moyenne chauffage unifamiliale}} \right)$$

Tableau 20 : Économies estimées pour l'abaissement de température par type d'habitation

Type d'immeuble	Superficie moyenne de chauffage (pieds carré) ¹¹	Ratio versus unifamiliale	Économies estimées par logement (kWh)
Unifamiliale	2 266	1	434
Plex	1 740	0,7678	333
Multilogement	1 176	0,5190	225

¹⁰ Nouvelle construction résidentielle, version 2004-2005, Rapport novembre 2006, Saine Marketing

¹¹ Nouvelle construction résidentielle, version 2004-2005, Rapport novembre 2006, Saine Marketing

Résultats de l'analyse d'abaissement de température

Les économies annuelles utilisées pour l'abaissement seront donc **434 kWh** pour les habitations unifamiliales, **333 kWh** pour les habitations plex et **225 kWh** pour les habitations multilogements. Il importe de mentionner que ces gains excluent la tendance naturelle du marché de faire de l'abaissement manuel, car ce phénomène peut être présent dans les deux groupes comparés.

6.3 SOMMAIRE DES ÉCONOMIES BRUTES DU PROGRAMME

Les facteurs d'économie d'énergie imputables à la précision et à l'abaissement ont ensuite été appliqués aux variables suivantes : i) au nombre total de thermostats bénéficiant d'un appui financier pour les économies imputables à la précision; ii) au nombre total d'unités de logements avec au moins un thermostat programmable pour les économies imputables à l'abaissement de température.

Les économies d'énergie ont été calculées annuellement selon le nombre total de thermostats installés entre janvier et décembre inclusivement. Les tableaux suivants indiquent, selon la fonction du thermostat, le nombre de thermostats installés et les économies annuelles réalisées en 2004, 2005, 2006 et 2007.

Tableau 21 : Économies estimées - précision du thermostat

Gain par thermostat - unifamiliale : 121 kWh/an								
Gain par thermostat - plex : 94 kWh/an								
Gain par thermostat - multilogement : 61 kWh/an								
Type d'habitation	2004		2005		2006		2007	
	Tstats élect.	GWh	Tstats élect.	GWh	Tstats élect.	GWh	Tstats élect.	GWh
Unifamiliale	75 143	9,09	112 567	13,62	120 762	14,61	119 053	14,41
Plex	6 789	0,64	12 566	1,18	18 452	1,73	17 337	1,63
Multilogement	14 828	0,90	32 262	1,97	43 493	2,65	35 416	2,16
TOTAL	96 760	10,63	157 395	16,77	182 707	19,00	171 806	18,20

Tableau 22 : Économies estimées - abaissement du thermostat

Gain par unifamiliale : 434 kWh/an								
Gain par plex : 333 kWh/an								
Gain par multilogement : 225 kWh/an								
Type d'habitation	2004		2005		2006		2007	
	N. d'unités de logement avec ≥ 1 tstat prog.	GWh	N. d'unités de logement avec ≥ 1 tstat prog.	GWh	N. d'unités de logement avec ≥ 1 tstat prog.	GWh	N. d'unités de logement avec ≥ 1 tstat prog.	GWh
Unifamiliale	1 824	0,79	3 761	1,63	3 984	1,73	2 858	1,24
Duplex-Triplex	198	0,07	674	0,22	727	0,24	748	0,25
Multilogement	1 329	0,30	2 336	0,53	2 192	0,49	1 068	0,24
TOTAL	3 351	1,16	6 771	2,38	6 903	2,46	4 674	1,73

Résultats de l'évaluation d'impact énergétique

Nous obtenons un total de **11,79 GWh (2004)**, **19,15 GWh (2005)**, **21,46 GWh (2006)** et **19,93 GWh (2007)**. Les rapports entre les économies énergétiques réalisées dans les différentes catégories d'habitations varient sensiblement selon le type de thermostat. Pour les économies dues à la précision des thermostats, l'unifamiliale représente en moyenne 80,08 % des économies réalisées alors que les plex représentent 8,02 % et les multilogements 11,90 %. En ce qui concerne les économies imputables à l'abaissement, ces mêmes rapports sont respectivement de 69,74 %, 10,11 % et 20,15 %.

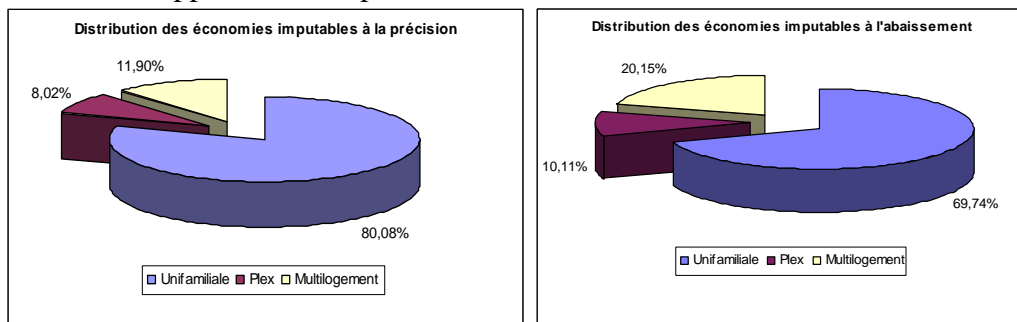


Figure 18 : Distribution des économies

En 2004, les économies énergétiques imputables aux thermostats électroniques étaient de l'ordre de 11,79 GWh, puis représentaient 19,15 GWh en 2005. Augmentant de 12 %, les économies totalisèrent 21,46 GWh en 2006 pour ensuite diminuer à 19,93 GWh en 2007. La figure 19 offre une représentation graphique de la progression des économies et montrent leur constitution pour chaque année.

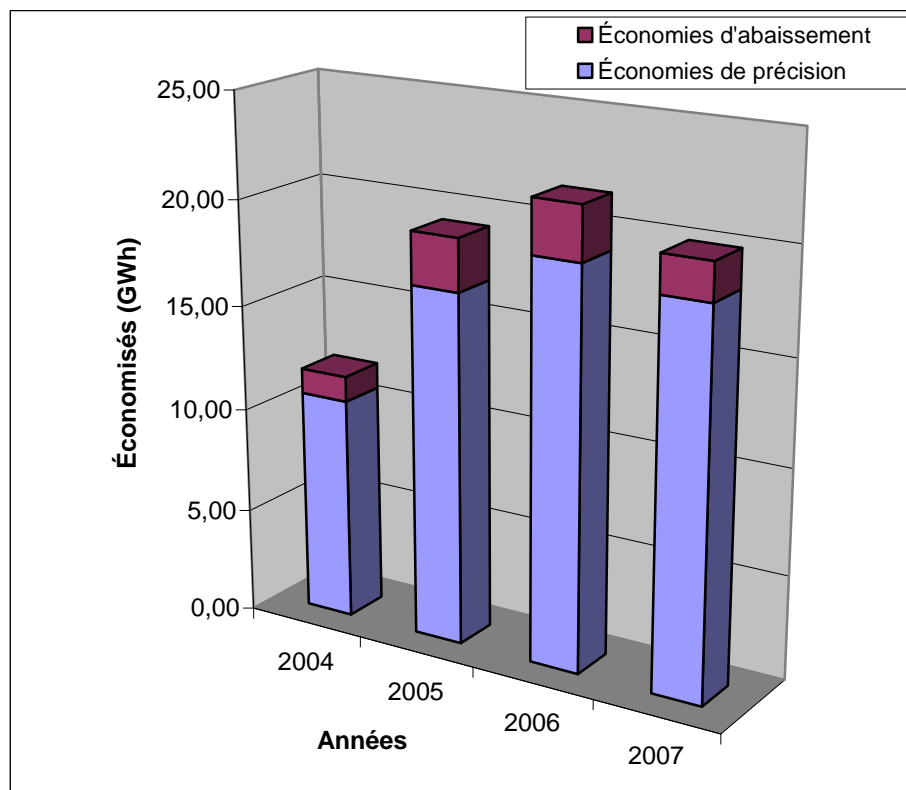


Figure 19 : Progression des économies d'énergie brutes mesurées

6.4 MÉTHODE D'ANALYSE ET CALCUL DES EFFETS DE DISTORSION

6.4.1 TAUX D'OPPORTUNISME

L'évaluation du taux d'opportunité pour ce programme fut déterminée avec l'aide des sondages auprès des MEL et auprès des entrepreneurs en construction. Des questions furent posées dans le but de savoir combien de thermostats électroniques auraient été installés par les MEL participants si le programme n'existait pas. Ce taux fut calculé pour chaque MEL participant, en prenant en considération le poids de chacun (soit le nombre de constructions annuelles et le nombre de thermostats électroniques installés annuellement).

Ensuite, le pouvoir décisionnel du MEL dans le choix des thermostats a été considéré. Un MEL peut dire qu'il installerait une certaine portion de thermostats électroniques si le programme n'existait pas, mais ce n'est pas toujours lui qui prend cette décision. C'est pourquoi, des questions furent posées aux MEL non-participants et aux entrepreneurs en construction pour vérifier qui sont les preneurs de décisions pour l'installation des thermostats électroniques dans les nouvelles constructions. Par la suite, le pourcentage de décision qui revient aux MEL est utilisé pour le calcul du taux d'opportunité.

Tableau 23 : Taux d'opportunité selon le type d'habitation

Type d'habitation	Taux d'opportunité
Unifamiliale, duplex et triplex	26,8 %
Multilogement	20,4 %

Le taux final estimé est de 26,8 % pour les habitations unifamiliales, duplex et triplex et de 20,4 % pour les multilogements. Le taux d'opportunité pour les multilogements est moins élevé, principalement en raison des coûts additionnels requis de la part du propriétaire ou entrepreneurs en construction. Ce qui n'est pas le cas pour les projets pour unifamiliales et duplex/triplex, où les coûts additionnels sont couverts à 100 % par la remise du programme.

Ces deux taux d'opportunité peuvent être ramenés à un seul taux moyen pondéré pour l'ensemble des participants, en utilisant le nombre de participants pour ces deux catégories, soit 36 974 et 2 101 respectivement. Nous obtenons une moyenne pondérée de **26,4 %**, qui sera le taux d'opportunité moyen utilisé dans la prochaine section sur le calcul des économies nettes. L'annexe 2 fournit une explication un peu plus détaillée du calcul du taux d'opportunité.

6.4.2 EFFET D'ENTRAÎNEMENT

Dans ce programme, un effet d'entraînement apparaît chez les MEL participants et non-participants. Certains MEL participants stipulent ne pas avoir demandé de remise pour une portion des thermostats électroniques qu'ils ont installés. Pour les non-participants, certains prétendent avoir installé des thermostats électroniques et avoir été influencés par

le programme d'Hydro-Québec dans leur décision d'installer ces thermostats. Des questions furent donc posées à l'intérieur du sondage MEL participants et du sondage MEL non-participants pour déterminer ces effets.

MEL participants

Parmi les 64 MEL participants interviewés, seulement six MEL ont déclaré avoir installé des thermostats électroniques sans demander de remise à Hydro-Québec. La raison principale évoquée est que certains projets de construction ne comportaient pas assez de thermostats électroniques pour que la remise paraisse intéressante. En utilisant la proportion de thermostats pour lesquels ces MEL n'ont pas demandé de remise pour chaque type d'habitation, nous obtenons les effets d'entraînement suivants :

Tableau 24 : Effet d'entraînement sur les thermostats électroniques installés par les participants selon le type d'habitation

Type d'habitation	Effet d'entraînement participants
Unifamiliale	1,95 %
Plex	8,88 %
Multilogement	8,72 %

MEL non-participants

Des 70 MEL non-participants interviewés, plusieurs ont affirmé que si le programme d'Hydro-Québec n'existait pas, ils auraient installé un nombre moins élevé de thermostats électroniques à l'intérieur de leurs projets de nouvelles constructions. L'influence qu'a Hydro-Québec sur ces MEL et sur le nombre de thermostats électroniques installés est présentée dans le tableau qui suit.

Tableau 25 : Effet d'entraînement sur les thermostats électroniques installés par les non-participants selon le type d'habitation

Type d'habitation	Effet d'entraînement non-participants	Effet d'entraînement converti sur les participants
Unifamiliale	46,50 %	11,4 %
Plex	8,61 %	0,67 %
Multilogement	0,50 %	0,04 %

Pour utiliser ce pourcentage d'effet d'entraînement (aussi appelé bénévolé) par les non-participants, il faut le ramener à un pourcentage d'effet d'entraînement sur la base des participants, car les effets de distorsion sont appliqués sur les économies imputables au programme, donc aux participants. Un ratio fut calculé en comparant le nombre de thermostats électroniques installés par les participants et par les non-participants qui ont répondu au sondage téléphonique. Ce ratio fut utilisé pour transformer le taux des non-participants en taux participants.

Effet d'entraînement total

Ces taux peuvent maintenant être additionnés ensemble pour simplifier leur présentation. Encore ici, les habitations unifamiliales obtiennent un taux plus élevé que les plex et multilogements.

Tableau 26 : Effet d'entraînement total selon le type d'habitation

Type d'habitation	Effet d'entraînement total
Unifamiliale	13,35 %
Plex	9,55 %
Multilogement	8,76 %

Pour simplifier nos calculs d'économies nettes, nous pouvons faire une moyenne pondérée des effets d'entraînement totaux pour obtenir un effet d'entraînement moyen pour tous les participants. Cette moyenne est calculée en utilisant le nombre d'habitations participantes par type d'habitation, soit : 33 240 unifamiliales, 3 734 plex et 2 101 multilogements. Nous obtenons une moyenne pondérée de **12,7 %**, qui sera l'effet d'entraînement utilisé dans la section suivante. L'annexe 2 fournit une explication un peu plus détaillée du calcul de l'effet d'entraînement.

6.5 CALCUL DES ÉCONOMIES NETTES D'ÉNERGIE

Les économies nettes du programme sont calculées en appliquant les effets de distorsion aux économies brutes obtenues plus haut.

Économies nettes = Économies brutes * ratio net versus brut

Où :

$$\begin{aligned}\text{Ratio net versus brut} &= 1 - \text{taux d'opportunité} + \text{effets d'entraînement} \\ &= 1 - 0,264 + 0,127 \\ &= 86,3 \%\end{aligned}$$

6.5.1 RÉCAPITULATIF DE L'ANALYSE D'IMPACT ÉNERGÉTIQUE

Le tableau 27 récapitule les économies annuelles du programme des mois d'avril 2004 à décembre 2007. Plusieurs données intéressantes s'y trouvent aussi, comme le nombre de participants annuels, les objectifs déposés à la Régie de l'énergie, le taux de réalisation et les économies cumulatives sur la vie des thermostats (12 ans).

Tableau 27 : Présentation des résultats d'impact énergétique du programme

Début de la période d'évaluation (mois- année)		03-2004				Total	
Fin de la période d'évaluation (mois-année)		12-2007					
Années de calendrier visées par l'évaluation		2004	2005	2006	2007		
IMPACTS DIRECTS (PARTICIPANTS)							
Nombre total de thermostats							
		96 760	157 395	182 707	171 806	608 668	
Nombre total d'unités de logement							
		13 977	24 992	28 323	25 862	93 154	
Nombre d'unités de logement avec au moins un thermostat programmable							
		3 351	6 771	6 903	4 674	21 699	
Économie brutes imputables à la précision (GWh)							
		10,63	16,77	19,00	18,20	64,60	
Économie brutes imputables à l'abaissement (GWh)							
		1,16	2,38	2,46	1,73	7,73	
Économies brutes annuelles du programme (GWh)							
		11,79	19,15	21,46	19,93	72,33	
Effets de distorsion applicables au programme							
Effets de distorsion négatifs (GWh)							
			GWh				
Opportunistes		-26,4%	-3,11	-5,06	-5,67	-5,26	-19,10
Effets de distorsion positifs (GWh)							
			GWh				
Entraînement par les participants		2,9%	0,34	0,56	0,62	0,58	2,10
Entraînement par les non-participants		9,8%	1,15	1,87	2,09	1,95	7,06
Économies nettes annuelles (GWh/an)							
		10,17	16,52	18,51	17,19	62,39	
Ratio net/brut							
		86,3%	86,3%	86,3%	86,3%	86,3%	
Objectifs déposés à la Régie de l'Énergie (GWh/an)							
		5,80	11,71	16,94	18,80	53,25	
Taux de réalisation des objectifs (%)							
		175%	141%	109%	91%	117%	
Suivi interne du programme de HQD							
		15,90	24,40	18,59	17,41	76,30	
Taux de réalisation du suivi (%)							
		64%	68%	100%	99%	82%	
Économies cumulatives récurrentes (GWh/an)							
		10,17	36,86	82,06	144,45	144,45	
Économies annuelles sur la durée de vie de la mesure (années)							
		12	122,04	198,23	222,14	206,30	748,70

6.6 COMPARAISON DES RÉSULTATS

Les résultats précédents montrent que le taux de réalisation du suivi atteint 82 % des objectifs d'Hydro-Québec depuis le début du programme. Cette variation peut être expliquée en partie par les facteurs suivants : les méthodes d'estimation des économies imputables à la précision des thermostats, des économies imputables à l'abaissement et les effets de distorsion.

Estimation des économies d'énergie imputables à la précision des thermostats

Les méthodes utilisées pour estimer cette économie divergent en trois points de celles utilisées par Hydro-Québec

- la consommation moyenne de chauffage par ménage :

Les estimations initiales des économies de précision étaient basées sur une moyenne de consommation pour chaque type d'habitation provenant des fiches descriptives (selon toute vraisemblance). Or, cette moyenne était établie pour l'ensemble du parc immobilier, non pas seulement pour les constructions neuves. Les résultats présentés ci-haut ont quant à eux été estimés à partir d'une analyse de régression appliquée aux données sur les participants au programme, soit les constructions neuves exclusivement.

- le pourcentage d'économies imputables à la précision du thermostat électronique :

Les pourcentages utilisés pour nos calculs sont basés sur un rapport de synthèse des recherches d'Hydro-Québec, publié en 2004. Le calcul initial d'Hydro-Québec, se basait sur une étude de LTE en 1994¹².

- le nombre de thermostats par habitation :

La moyenne des thermostats par habitation fut tirée directement de l'analyse de la base de données participants (9,36 pour l'unifamiliale, 4,52 pour le plex et 3,55 pour les multilogements). Ces moyennes trouvées par notre analyse diffèrent un peu de celles décrites dans les hypothèses d'Hydro-Québec, soit : 7 pour l'unifamiliale, 5 pour le plex et 4 pour le multilogement. Cette modification au calcul est responsable d'une bonne partie de la divergence de nos économies par rapport à Hydro-Québec.

Il découle de ces trois divergences des facteurs d'économie par thermostat inférieurs à ceux initialement assumés (-12 % pour l'unifamiliale, -22 % pour les plex et -12 % pour les multilogements).

¹² Rapport publié par Hydro-Québec concernant les économies d'énergie dues aux thermostats électroniques, octobre 1994

Estimation des économies d'énergie imputables à l'abaissement

Les estimations initiales utilisaient un taux de pénétration de la mesure d'abaissement et calculaient l'économie pour une habitation entière en assumant que la température de la totalité de l'habitation serait abaissée. Ce nombre d'habitations est estimé en divisant le nombre total de thermostats électroniques installés par le nombre moyen de thermostats pour chaque type d'habitation. Le nombre d'habitations obtenu est par la suite multiplié par le taux de pénétration de la mesure d'abaissement de température pour chaque type d'habitation. Ces taux de pénétration étaient estimés dans le suivi d'Hydro-Québec. à 39 % pour l'unifamiliale et 32 % pour le plex et le multilogement.

La présente évaluation diffère en utilisant une économie par habitation, calculée à partir d'une analyse de régression de la base de données des participants, tenant compte que parfois, il y a juste une certaine proportion de thermostats électroniques installés et que l'abaissement de température n'est donc pas généralisé dans toutes les pièces des habitations. L'économie obtenue est un peu plus basse que celle utilisée par Hydro-Québec (Tableau 28). Cette économie est applicable seulement pour les habitations possédant au moins un thermostat programmable. Le nombre d'habitations de chaque type est obtenu en analysant la base de données des participants pour chaque mois du programme.

Tableau 28 : Comparaison des résultats – Économies selon type d'habitation

Type d'habitation	Économies HQ (kWh)	Économies calculées (kWh)	Différence (kWh)
Unifamiliale	637	434	-203
Plex	471	333	-138
Multilogement	240	225	-15

Effets de distorsion

Un effet d'opportunisme de 30 % fut identifié dès 2003 par Hydro-Québec., mais cet effet de distorsion n'a été pris en compte qu'à partir de 2006. Cette étude a permis d'estimer le taux d'opportunisme à 26,4 % et l'effet d'entraînement à 12,7 %. Contrairement aux règles des suivis internes d'Hydro-Québec, cette évaluation tient compte de ces effets de distorsion sur toutes les années évaluées et non pas seulement à partir de 2006. Cette différence affecte raisonnablement les économies nettes présentées dans le tableau des résultats.

7 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les résultats de la présente évaluation nous permettent d'affirmer qu'Hydro-Québec a, avec le programme TÉNC, **certainement atteint les objectifs fixés.**

En ce qui concerne le processus, les objectifs relatifs à la **notoriété** du programme ont certes été remplis. À cet effet, même les MEL non-participants connaissaient, à 93 %, le programme TÉNC. Les barrières restreignant une plus grande participation n'étaient donc pas relatives à la notoriété du programme, mais plutôt à un manque de contrats dans la nouvelle construction ou à d'autres facteurs comportementaux, et ce, selon les MEL non-participants.

Les objectifs de **pénétration du marché** et d'**installation de thermostats** ont également été atteints par le programme. Grâce à un partenariat stratégique avec la CMEQ, de tous les thermostats installés dans les nouvelles constructions au Québec, entre 69 % et 87 % sont des thermostats électroniques. L'objectif initial de 90 000 thermostats installés¹³ a été largement dépassé, avec un total estimé à plus de 600 000 thermostats électroniques; signe que la barrière constituée par le coût marginal d'un thermostat électronique¹⁴ a été effectivement contrée par l'aide financière apportée aux MEL par Hydro-Québec. Les MEL se sont montrés satisfaits de cette remise et une portion significative de ces derniers prétend que le montant de l'aide financière est suffisant à ce qu'ils installent exclusivement des thermostats électroniques.

Le programme TÉNC a également atteint et dépassé les objectifs fixés en matière d'**économie d'énergie**. Le taux de réalisation des objectifs déposés à la Régie de l'énergie est de 118 %. Le suivi de programme effectué par Hydro-Québec aurait toutefois légèrement surestimé la portée du programme, en lui accordant au total des économies d'énergie 30 % supérieures à ce qu'elles furent en réalité¹⁵. La section précédente détaille les raisons derrière cet écart.

Compte tenu de la barrière que constitue le coût marginal d'un thermostat électronique (une grande majorité des MEL réduiraient significativement l'installation de thermostats électroniques sans l'aide financière d'Hydro-Québec), **l'arrêt du programme de remise entraînerait vraisemblablement un fort ralentissement des installations de thermostats électroniques dans les nouvelles constructions.** Bien que l'économie d'énergie soit reconnue comme un avantage significatif des thermostats électroniques, cette dernière est difficile à traduire en termes monétaires directs alors que le coût marginal du thermostat électronique, lui, ne l'est pas. Nous recommandons ainsi la poursuite des efforts financiers et publicitaires du programme TÉNC. Nous suggérons, dans le cas échéant, certains amendements aux pratiques du programme :

¹³ L'objectif de 90 000 th est celui présenté à la Régie pour l'approbation du lancement du programme en 2001. (obj 2004 à 2006) « Demande relative à la mise en place d'un plan global en efficacité énergétique », R-3473-2001, HQD-2, Document 5, p.7.

¹⁴ Rappelons que chez les MEL non-participants, c'est à 57 % en raison du coût marginal des thermostats électroniques que les thermostats bimétalliques étaient préférés.

¹⁵ C'est du moins ce que notre analyse d'impact énergétique nous permet de conclure.

Augmenter la participation en tenant compte des obstacles d'information et de perception parmi les MEL non-participants

Même si la pénétration du programme TÉNC est très bonne (environ 80 % des nouvelles constructions), 64 % des MEL éligibles n'ont pas participé au programme (représentant environ 20 % des constructions neuves). Les non-participants sont davantage portés à installer des thermostats bimétalliques dans tous les types de constructions neuves. Plus de la moitié (57 %) affirment avoir installé, ou partiellement installé, des thermostats bimétalliques au lieu de ceux électroniques en raison du coût additionnel de ces derniers.

Avec un chiffre de 93 %, la notoriété du programme est élevée parmi les MEL non-participants éligibles, car 93 % d'entre eux savent qu'Hydro-Québec offre une remise pour l'installation des thermostats électroniques. Les principales raisons de non-participation au programme sont que les MEL « ne complète(nt) pas suffisamment de travaux dans les constructions neuves résidentielles », ou ont « besoin de plus d'information » et n'ont « pas assez de temps pour compléter des travaux administratifs supplémentaires ».

Chacun de ces obstacles pourrait être surmonté en augmentant les connaissances des non-participants sur les modalités et les exigences du programme. La participation au programme est très simple et ne demande pas tellement d'effort additionnel : les MEL n'ont pas à « s'inscrire » officiellement au programme TÉNC. Ils doivent déjà remplir le formulaire DA/DT lors des pratiques commerciales régulières. Les seules exigences supplémentaires pour demander une remise au programme sont de compléter une ligne additionnelle dans le formulaire DA/DT et de soumettre une facture pour l'installation des thermostats électroniques. Ainsi, « ne complète pas suffisamment de travaux dans les constructions neuves résidentielles » et « pas assez de temps pour compléter le travail administratif - formulaires », semblent être des raisons données à cause d'un manque d'information sur le programme.

Étant donné le taux de pénétration élevé du programme TÉNC, tenter d'atteindre les MEL ne participant pas déjà au programme, risque d'entraîner des **coûts marginaux croissants**¹⁶. Ces derniers devraient être encourus jusqu'à concurrence des bénéfices marginaux d'une plus grande participation (comme estimé par Hydro-Québec).

Dans tout scénario, le message de recrutement devrait mettre l'accent sur la facilité de participer et sur le peu d'exigences requises pour obtenir de l'aide financière de la part d'Hydro-Québec.

¹⁶ Autrement dit, plus le programme voudra se rapprocher d'un taux de participation de 100 %, plus il devra déployer des moyens pour **chaque** participant additionnel.

Envisager de réduire les remises pour les habitations unifamiliales/duplex/triplex

Le programme TÉNC a eu du succès dans la promotion pour installer des thermostats électroniques dans les habitations unifamiliales/duplex/triplex et dans les habitations multilogements. Même s'il y a une différence entre les remises accordées pour ces deux catégories d'habitations, les MEL participants installent une proportion similaire de thermostats électroniques dans ces deux catégories. Toutefois, les MEL participants sont moins satisfaits de l'aide financière accordée pour les habitations multilogements (taux moyen de 7,4 sur une échelle de 10 points) qu'avec ceux pour les habitations unifamiliales/duplex/triplex (taux moyen de 8,3).

Le haut taux d'installation des thermostats électroniques couplé au taux élevé de satisfaction par rapport à l'aide financière pour les habitations unifamiliales/duplex/triplex, n'est pas surprenant. Cette remise d'une valeur de 40 \$ par thermostat **dépasse le coût marginal d'un thermostat électronique**, soit 23 \$. Qui plus est, les MEL sont bien conscients de cet état des faits : seulement 3 % des MEL participants signalent que le coût différentiel serait de plus de 40 \$; 75 % rapportent que c'est 30 \$ ou moins et 42 % disent que c'est 20 \$ ou moins.

En se basant sur l'information obtenue des MEL participants, et résumée antérieurement, nous croyons que la remise pour les habitations unifamiliales/duplex/triplex pourrait être diminuée légèrement sans qu'une baisse drastique des installations des thermostats électroniques ne soit ressentie dans ce type d'habitation. Cette conclusion est appuyée par le taux d'opportunisme, lequel a été estimé à 26,8 % pour ce genre de construction neuve résidentielle. Ceci veut dire que le quart des participants ne nécessiterait pas de remise pour installer des thermostats électroniques.

Vu l'important volume de thermostats électroniques non programmables pour lesquels une aide financière est accordée (habitations unifamiliales/duplex/triplex), une légère réduction du montant de la remise pourrait dégager d'importantes sommes, lesquelles pourraient être affectées à une augmentation de l'aide financière pour les thermostats électroniques programmables (voir recommandation suivante).

Augmenter la remise pour les thermostats programmables

Très peu de thermostats électroniques installés lors du programme sont programmables (environ 11 %). Sans compter les raisons techniques – les consommateurs trouvent difficile de programmer un thermostat (48 %) et il y a plus d'appels de service après installation (16 %). Globalement, les raisons financières sont les plus importantes quand vient le temps de choisir entre le thermostat non programmable et le programmable : 44 % des MEL participants citent le coût marginal du thermostat programmable comme raison de ne pas en faire le choix et 12 % mentionnent explicitement les valeurs comparatives des remises comme raison pour choisir le thermostat non programmable au lieu de celui programmable.

Conclusions et recommandations

Étant donné le changement prévu dans la loi provinciale qui exigera l'installation de thermostats électroniques dans toutes les constructions neuves résidentielles (norme CSA C-828-99), le programme pourrait d'ores et déjà se positionner pour les années à venir en réduisant l'écart de coût entre ce qui deviendra un standard minimal (thermostat électronique) et ce qui constituera encore une possibilité de dépassement de ce standard minimal (thermostat électronique *programmable*). En d'autres termes, une réduction immédiate ou progressive de l'aide financière pour les thermostats électroniques non programmables pourrait être affectée à l'augmentation immédiate ou progressive de l'aide financière pour les thermostats électroniques programmables. Ce déplacement de fonds pourrait être entrepris simultanément pour i) augmenter les économies d'énergie à court terme; ii) préparer le terrain pour l'introduction de la norme CSA, à moyen terme.

Ultimement, une fois la norme CSA C-828-99 avalisée, le coût du thermostat électronique non programmable sera assumé par le consommateur (qui n'aura pas le choix du type de thermostat), mais ce dernier (ou le MEL) pourra toutefois décider d'installer un thermostat électronique régulier ou programmable; en subventionnant adéquatement ce dernier, Hydro-Québec pourrait assurer une modification continue du marché des thermostats électroniques même après l'entrée en vigueur de la législation.

Utiliser le courrier électronique pour favoriser les communications

Quarante-deux pour cent des MEL participants et 27 % des MEL non-participants ont affirmé que le courrier électronique est la façon la plus pratique d'être contacté dans le cadre d'un programme comme le TÉNC. Ceci fait du courrier électronique le premier et deuxième moyen de communication. Avec la popularité montante du courrier électronique comme moyen pour transmettre l'information, le programme TÉNC devrait tenir compte de cette méthode pour véhiculer son information sur le programme. Pour éviter les problèmes de pourriels, l'envoi de courriels pourrait être selon la méthode de liste d'adhésion.

Introduire les effets distorsion dans le suivi du programme d'Hydro-Québec

La grande sensibilité du résultat d'économies nettes aux variations dans le pourcentage d'attribution des économies à Hydro-Québec justifie à notre avis une inclusion systématique et une revue périodique des effets de distorsion dans le suivi du programme. Le modèle proposé dans la présente étude (soit l'introduction d'un effet d'opportunisme et des effets d'entraînement participants et non-participants) constitue à ce titre un point de départ solide pour ce faire.

Ajuster l'estimation des économies d'énergie imputables à la précision des thermostats

Il apparaît nécessaire que de nouvelles études soient réalisées pour l'estimation des économies d'énergie imputables à la précision des thermostats puisque les études sur lesquelles se basait le suivi d'Hydro-Québec ne sont plus à jour¹⁷. Des études de mesurage dans des habitations munies de thermostats électroniques pourraient augmenter la précision des estimations d'économies d'énergie rendues possibles et ainsi guider plus efficacement l'analyse coût-bénéfice des différents modèles d'aide financière. À court terme, nous suggérons que notre méthodologie d'estimation d'économies d'énergie soit utilisée dans le suivi effectué par Hydro-Québec et qu'elle guide les choix stratégiques d'économie d'énergie.

Ajuster l'estimation des économies d'énergie imputables à l'abaissement des thermostats

Tout comme pour l'estimation des économies d'énergie imputables à la précision, il semblerait que davantage d'études soient nécessaires pour mieux estimer les économies d'abaissement réalisables manuellement ainsi que pour l'abaissement programmable dans les logements multifamiliaux et dans les duplex et triplex.

À défaut d'obtenir des études de mesurage précises, l'analyse de facturation effectuée dans la présente étude pour les habitations unifamiliales et reportée aux habitations duplex, triplex et multilogements devrait être utilisée dans le suivi effectué par Hydro-Québec et pour guider les choix stratégiques d'économie d'énergie.

¹⁷ Ces dernières, réalisées sur tout le parc immobilier (nouvelles et anciennes constructions confondues), ne reflèteraient pas à notre avis le potentiel actuel d'économies dû à la précision du thermostat : une meilleure isolation des nouvelles constructions et une moyenne de thermostats plus élevée par rapport aux anciennes constructions diminueraient sensiblement l'effet comparatif des thermostats électroniques.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

DA/DT : Formulaire de demandes d'alimentation et déclaration des travaux
MEL : Maître électricien
TÉNC : (programme des) Thermostats électroniques volet nouvelle construction

LISTE DES ANNEXES

1. Théorie du programme pour TÉNC
2. Effets de distorsion
3. Base de données – Épuration servant à l'analyse de facturation
4. Questionnaires



ECONOLER

160, rue Saint-Paul, bureau 200, Québec (Québec) G1K 3W1 Tél. : 418 692-2592 Téléc. : 418 692-4899

www.econoler.ca