

Marché résidentiel

Rapport d'évaluation

**Programme : Produits Mieux Consommer – Éclairage
résidentiel**

Période évaluée : Années 2008 et 2009

Présenté à :

**Direction Efficacité Énergétique
Vice-présidence Clientèle
Hydro-Québec Distribution**

**Rapport final
30 mars 2011**

N° de référence : ACM01-2009ECLAIRAGE

Fichier source : R_EVAL_ÉCLA_2008-2009_vF.doc

TABLE DES MATIÈRES

1	SOMMAIRE EXÉCUTIF	1
1.1	La description du programme	1
1.2	Les objectifs de l'évaluation	1
1.3	Les résultats de l'évaluation.....	1
1.4	Conclusion et recommandations.....	3
2	DESCRIPTION DU PROGRAMME ÉVALUÉ	5
2.1	Le programme et ses objectifs.....	5
2.2	Le modèle logique du programme.....	5
3	DESCRIPTION DU MANDAT D'ÉVALUATION	6
3.1	Nature, objectifs et portée de l'étude d'évaluation	6
3.2	Contexte de l'évaluation	6
4	MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION	7
4.1	Schéma méthodologique	7
4.2	Description des activités d'évaluation	7
5	L'ANALYSE DU MARCHÉ	9
5.1	Marché des LFC et des luminaires ENERGY STAR	9
5.1.1	Taille du marché québécois des LFC.....	9
5.1.2	Taux de pénétration et installation des LFC	12
5.1.3	Taux de pénétration et installation des luminaires ENERGY STAR	13
5.1.4	Potentiel résiduel théorique.....	14
6	RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION D'IMPACT ÉNERGÉTIQUE	16
6.1	Les gains bruts.....	16
6.1.1	Quantité de LFC installées chez les participants	16
6.1.2	Analyse du gain énergétique moyen par LFC.....	19
6.1.3	Les économies brutes du programme.....	21
6.2	Les effets de distorsion.....	22
6.2.1	Les effets croisés	22
6.2.2	Le taux d'opportunisme	22
6.2.3	L'effet de ricochet.....	23
6.2.4	L'entraînement.....	24
6.2.5	Les effets de marché et le bénévolat	24
6.3	Les gains nets.....	28
6.3.1	Le calcul des gains nets.....	28
6.3.2	Le calcul du nombre net d'ampoules fluocompactes mises en inventaire.....	31
6.3.3	La comparaison des principaux résultats de l'évaluation	31
7	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	34
8	BIBLIOGRAPHIE ET RÉFÉRENCES	36

1 SOMMAIRE EXÉCUTIF

1.1 La description du programme

Le présent rapport fait état des résultats de l'évaluation du Programme Produits Mieux Consommer - Éclairage résidentiel (PPMC-Éclairage résidentiel) pour les années 2008 et 2009. Ce programme a pour objectif principal de diminuer la consommation d'énergie des ménages québécois en matière d'éclairage en encourageant l'achat et l'utilisation de produits d'éclairage éconergétiques. Différentes stratégies et plusieurs outils ont été mis en place par Hydro-Québec afin d'atteindre cet objectif dont :

- une remise par la poste à l'achat de produits admissibles ENERGY STAR pour les lampes fluocompactes (LFC), les torchères, les luminaires ENERGY STAR et les détecteurs de mouvement;
- les efforts de commercialisation et d'éducation déployés;
- la promotion faite par les détaillants et fabricants partenaires au programme.

Le suivi interne déposé à la Régie de l'énergie estime des économies de 47,0 GWh et de 42,1 GWh pour les années 2008 et 2009 respectivement, totalisant des économies nettes de 89,1 GWh.

1.2 Les objectifs de l'évaluation

L'évaluation a comme but ultime d'évaluer l'impact énergétique du programme par le calcul des économies d'énergie brutes et nettes attribuables au programme. Le passage des économies brutes aux économies nettes se fait par l'analyse des effets de distorsion positifs et négatifs, comme l'entraînement, le bénévolat et l'opportunisme. Enfin, les effets croisés sont pris en compte pour évaluer l'impact du programme sur la charge de chauffage électrique et de climatisation des ménages où sont installés les produits d'éclairage efficaces. De plus, cette évaluation inclut une analyse du marché ciblé, ce qui permet de constater les impacts du programme sur ce dernier.

1.3 Les résultats de l'évaluation

Légère diminution de la taille du marché des LFC pour les années 2008 et 2009

La taille du marché des LFC a atteint un plateau en 2007 et a diminué légèrement au cours des années 2008 et 2009. Cette baisse dans les ventes de LFC avait d'ailleurs été prévue par les détaillants et les fabricants interrogés en 2007¹ et ces derniers l'ont constatée et confirmée au cours de la présente évaluation. Comme explication de la baisse des ventes de LFC, ces deux groupes d'intervenants mettent principalement en cause la récession économique et la longue durée de vie des LFC rendant leur remplacement moins fréquent.

La diminution des ventes de LFC au Québec a eu un impact sur les effets de marché et le bénévolat attribuables au programme, mais ces effets sur le marché québécois de produits d'éclairage ENERGY STAR demeurent néanmoins très importants. Les trois groupes d'intervenants dans le programme, c'est-à-dire les fabricants, les détaillants et la population générale, accordent au PPMC-Éclairage résidentiel

¹ Entrevues en profondeur auprès des fabricants de LFC réalisées dans le cadre de l'évaluation 2006-2007 du PPMC-Éclairage résidentiel.

un ratio d'attribution moyen de près de 27 % des ventes de LFC au Québec. Selon eux, le programme a influencé à la hausse les ventes de luminaires ENERGY STAR et de LFC par rapport à un scénario où il n'y aurait pas eu de programme.

Les économies énergétiques nettes subissent une légère baisse en 2008 et se stabilisent en 2009

En comparaison avec 2007, une année caractérisée comme exceptionnelle en termes de ventes de LFC, l'impact énergétique net du programme a subi une baisse de 48 % en 2008 et s'est stabilisé en 2009. Cette diminution est principalement due au fait que les LFC, qui contribuent à plus de 90 % de l'impact énergétique du programme, ont subi un ralentissement des ventes sur le marché en 2008 et en 2009 par rapport à 2007, occasionnant une baisse d'achats de LFC par les participants et une quantité moindre de LFC vendues dans le marché attribuables aux efforts d'Hydro-Québec.

Toutefois, le programme continue de montrer d'excellents résultats avec des économies nettes totalisant 98,9 GWh pour les années 2008 et 2009. Le suivi interne du programme a été dépassé pour 2008 et 2009 avec des taux de réalisation de 104 % et 118 % respectivement comme en témoigne le tableau suivant.

Tableau 1 – Résultats du programme pour les années 2008 et 2009

	2008	2009
Suivi interne du programme de HQ (GWh/an)	47,0	42,1
Résultats de l'évaluation (GWh/an)	49,0	49,9
Taux de réalisation du suivi interne	104 %	118 %

Globalement, la conservation d'un fort taux de bénévolat chez les non-participants est le principal facteur ayant contribué au dépassement des résultats par rapport au suivi interne du programme.

De plus, des ajustements ont été apportés au calcul d'impact de façon à représenter le plus fidèlement possible les économies d'énergie engendrées par le programme :

- un ratio d'installation permettant d'attribuer des économies uniquement aux LFC installées;
- un ratio de remplacement excluant du calcul d'impact les LFC qui remplacent d'autres LFC, et donc qui ne génèrent pas d'économies d'énergie additionnelles;
- un ratio d'ajustement des effets croisés tenant compte des LFC qui sont installées à l'extérieur des résidences, où les effets croisés sont considérés comme nuls.

Finalement, le nombre moyen d'heures d'utilisation quotidienne des LFC servant au calcul des économies brutes unitaires des LFC, des luminaires et des torchères a été réévalué à partir d'activités de mesurage. Le nombre moyen d'heures d'utilisation des LFC intérieures et extérieures a été ajusté à 2,8 heures par jour, une augmentation de 0,1 heure par rapport au paramètre initial utilisé dans l'évaluation précédente (2006-2007).

1.4 Conclusion et recommandations

L'évaluation passée du PPMC-Éclairage résidentiel a révélé que le programme avait largement atteint ses objectifs. La présente évaluation du programme pour les années 2008 et 2009 démontre encore d'excellents résultats.

Le programme PPMC-Éclairage résidentiel est un programme mature. Il est en activité depuis 2006 et les ajustements apportés au fil des années par l'équipe de gestion du programme chez Hydro-Québec ont permis d'optimiser son fonctionnement. L'évaluation des années 2008 et 2009 démontre que le programme est adapté aux besoins du marché. Le principal changement apporté au programme, soit l'ajout des luminaires ENERGY STAR dans les types de produits d'éclairage admissibles, a été bien intégré et son impact a été rapidement ressenti dans le marché.

Les anticipations sur l'évolution du marché au Québec des LFC faites en 2007² par les détaillants et les fabricants se sont révélées exactes. La taille du marché des LFC a atteint un plateau en 2007 et a diminué légèrement au cours des années 2008 et 2009. Les résultats obtenus pourraient laisser croire que le marché s'approche d'un stade de maturité et que les efforts d'Hydro-Québec ont fortement contribué à la transformation du marché des LFC au Québec. Toutefois, l'analyse du potentiel résiduel théorique du marché des LFC, estimé à 69 %, démontre qu'il reste encore un large potentiel à atteindre dans les ménages québécois.

En termes d'impact énergétique, l'ajout de certains paramètres dans le calcul d'impact a permis d'évaluer de façon plus précise les économies d'énergie générées par le programme. Au global, les économies unitaires brutes des LFC, des luminaires et des torchères ont augmenté par rapport à l'évaluation précédente, notamment en raison de la réévaluation du nombre d'heures d'utilisation des appareils d'éclairage. Les résultats du programme ont ainsi dépassé le suivi interne avec des taux de réalisation de 104 % en 2008 et 118 % en 2009.

Econoler conclut donc que le programme fonctionne en général de façon très satisfaisante. Nous proposons toutefois les recommandations suivantes dans le but d'optimiser certains aspects du programme.

1. Inclure les nouveaux paramètres évalués aux paramètres du suivi interne : Il est recommandé d'ajuster les paramètres du suivi interne du programme selon les nouveaux paramètres obtenus dans le cadre de la présente évaluation. Nous recommandons notamment d'utiliser le nouveau temps moyen d'utilisation quotidienne des LFC de 2,8 heures par jour déterminé lors des activités de mesurage. Le temps d'utilisation considéré dans les évaluations passées provenait d'études américaines basées sur des déclarations volontaires et des activités de mesurage, ciblant principalement des États américains. Il est également recommandé d'inclure au suivi interne la quantité de LFC mises en inventaire à reporter pour les évaluations futures. De plus, l'évolution des taux de distorsion devra être surveillée de façon régulière lors des prochaines évaluations, à l'exception de l'effet de ricochet³ puisque ce dernier a été jugé non significatif.

² Entrevues en profondeur auprès des fabricants de LFC réalisées dans le cadre de l'évaluation 2006-2007 du PPMC-Éclairage résidentiel.

³ L'effet de ricochet est défini par l'augmentation du temps d'utilisation des appareils d'éclairage depuis qu'ils sont munis de LFC compte tenu du fait qu'elles consomment moins d'énergie que les lampes incandescentes qu'elles remplacent.

2. Améliorer la méthodologie d'obtention des données de vente : Vu la difficulté d'obtenir directement les volumes de vente et les parts de marché de tous les acteurs importants du marché, un prérequis essentiel à l'évaluation d'un programme de transformation de marché, il est recommandé d'améliorer la méthodologie d'obtention de données de vente et de prévoir les efforts nécessaires à cette activité. Différentes avenues peuvent être envisagées, toutefois, l'approche Delphi semble être celle qui serait la plus appropriée. Dans le cas de la présente recommandation, l'approche Delphi consisterait à réaliser une seconde ronde d'entrevues auprès des fabricants et détaillants jugés les plus importants afin de mettre en perspective l'estimation préliminaire de la taille du marché des LFC calculée à partir des données de ventes et des parts de marché obtenues lors des premières entrevues. Cette démarche offrirait aux intervenants l'option de confirmer le chiffre obtenu ou d'apporter des ajustements aux données qu'ils avaient fournies préalablement.

3. Inclure l'analyse du bénévolat des luminaires ENERGY STAR aux prochaines évaluations : Pour la présente évaluation, le taux de bénévolat associé aux luminaires ENERGY STAR n'a pas été estimé puisqu'un élément essentiel manquait à l'analyse, soit la taille du marché des luminaires ENERGY STAR au Québec en 2008 et en 2009. En raison de la part grandissante de ce produit dans le programme, il est recommandé d'inclure l'analyse du bénévolat des luminaires ENERGY STAR dans les prochaines évaluations. Pour ce faire, il sera nécessaire d'obtenir une bonne estimation de la taille du marché des luminaires ENERGY STAR et de l'attribution associée au programme d'Hydro-Québec. En améliorant la méthodologie d'obtention des données avec l'ajout d'une approche Delphi, il devrait être possible d'obtenir une estimation raisonnable de la taille du marché des luminaires ENERGY STAR et une quantification de l'attribution au programme, le tout permettant alors l'évaluation du taux de bénévolat associé à ce produit.

2 DESCRIPTION DU PROGRAMME ÉVALUÉ

2.1 Le programme et ses objectifs

Le Programme Produits Mieux Consommer - Éclairage résidentiel (PPMC-Éclairage résidentiel) fait la promotion des lampes fluocompactes (LFC) et des produits d'éclairage ENERGY STAR (luminaires, torchères et détecteurs de mouvement). Le but du programme est de diminuer la consommation d'énergie utilisée pour l'éclairage dans les ménages québécois et de contribuer à la transformation du marché résidentiel de l'éclairage au Québec. Bien que le programme mette l'emphase sur les produits ENERGY STAR, l'objectif d'Hydro-Québec est d'augmenter la pénétration de tous les types de LFC. Pour les années 2008 et 2009, le suivi interne du programme estimait des économies de 47,0 GWh pour 2008 et de 42,1 GWh pour 2009.

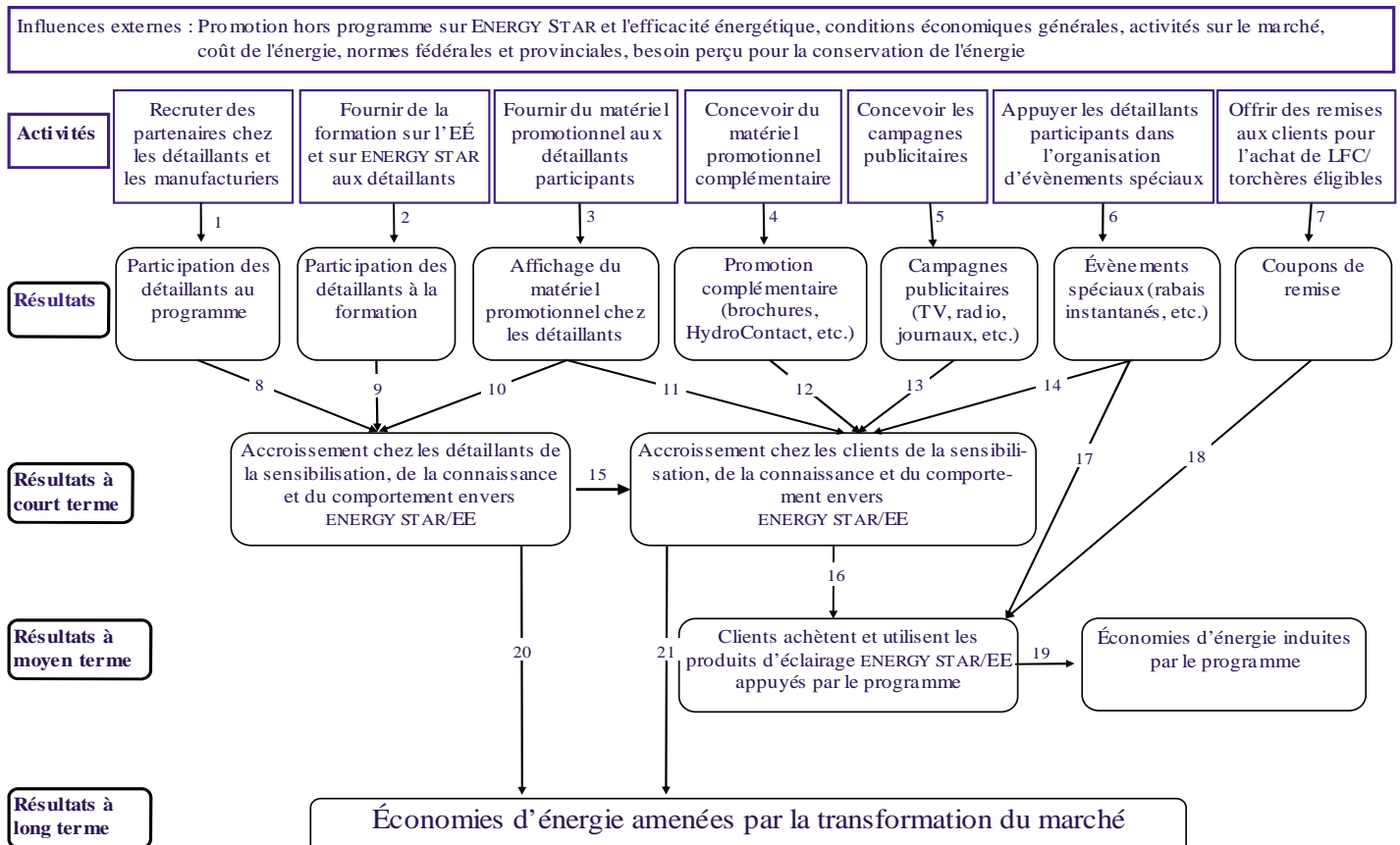
Les principaux mécanismes pour atteindre les objectifs du programme sont :

- les remises par la poste pour les LFC et les produits d'éclairage ENERGY STAR;
- l'éducation et les efforts de commercialisation;
- la promotion des objectifs du programme par les détaillants et les fabricants partenaires.

2.2 Le modèle logique du programme

Le modèle logique du programme ci-dessous illustre les liens causaux entre les activités du programme et les changements escomptés dans le marché.

Figure 1 – Modèle logique du programme



3 DESCRIPTION DU MANDAT D'ÉVALUATION

3.1 Nature, objectifs et portée de l'étude d'évaluation

Le présent rapport d'évaluation porte sur le programme PPMC-Éclairage résidentiel pour les années 2008 et 2009. L'évaluation a comme but ultime d'évaluer l'impact énergétique du programme. Les principaux objectifs de cette évaluation sont présentés ci-dessous.

L'analyse de marché vise à déterminer les effets du programme sur l'évolution du marché. Elle s'intéresse particulièrement à l'adoption des produits d'éclairage efficaces par les participants au programme ainsi qu'aux changements induits chez les non-participants. Elle vise également à cerner l'état actuel du marché, incluant la taille du marché et les effets de distorsion engendrés par le programme pour permettre de calculer l'impact énergétique net du programme.

L'évaluation d'impact énergétique a comme objectif principal de mesurer les économies brutes et nettes attribuables au programme. L'évaluation des économies brutes vise à quantifier les économies d'énergie générées par les produits d'éclairage pour lesquels une remise a été versée. L'évaluation des économies nettes est établie après la prise en compte d'une part, des effets de distorsion présents dans le marché tels que l'opportunisme, l'entraînement et le bénévolat, puis d'autre part, les effets croisés. L'analyse des effets de distorsion permet d'établir un ratio net/brut des économies d'énergie réalisées et d'attribuer au programme sa « juste part » des impacts qui lui revient.

3.2 Contexte de l'évaluation

Depuis son lancement, en 2006, le PPMC-Éclairage résidentiel fait la promotion de produits d'éclairage efficaces incluant les LFC et les lampes torchères fluorescentes compactes ENERGY STAR. En 2008, de nouveaux produits d'éclairage ENERGY STAR se sont ajoutés au programme : les luminaires et les détecteurs de mouvement.

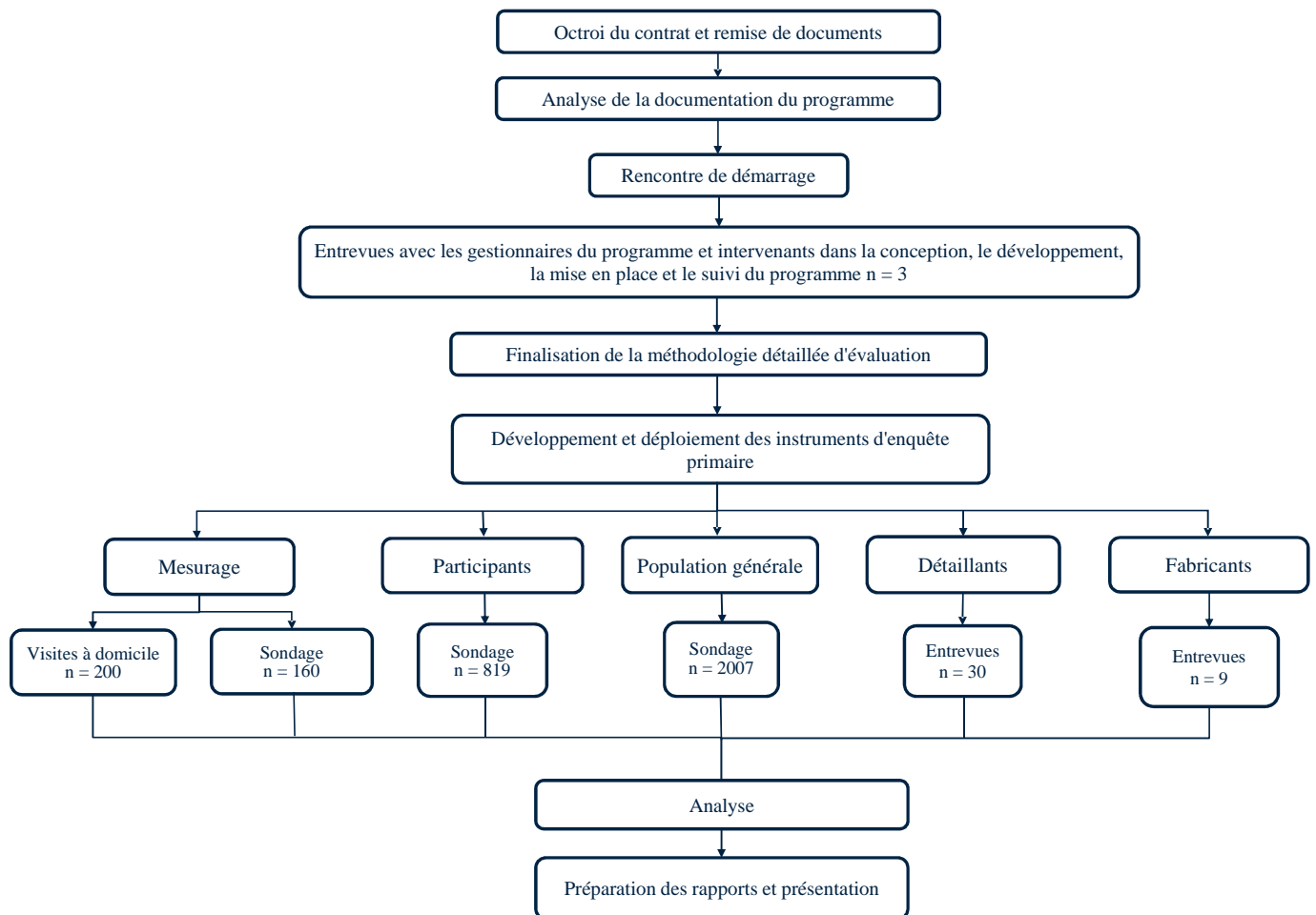
La stratégie du programme a donc évolué afin d'accroître l'offre et la demande de divers produits d'éclairage autres que les LFC, et plus particulièrement au niveau des luminaires ENERGY STAR. Le fonctionnement du programme n'a toutefois pas changé suite à l'ajout de ces produits et les processus sont donc essentiellement similaires à ceux ayant déjà été analysés lors de la précédente évaluation.

4 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION

4.1 Schéma méthodologique

La Figure 2 illustre la stratégie de recherche utilisée pour l'évaluation des années 2008 et 2009. Tous les outils de collecte s'y retrouvent.

Figure 2 – Schéma de l'approche méthodologique pour l'évaluation des années 2008 et 2009



4.2 Description des activités d'évaluation

La première activité du processus d'évaluation est l'analyse de la documentation du programme. À cette étape, une révision de toute l'information disponible auprès de l'équipe de conception et du gestionnaire de programme a été effectuée. Cette activité est suivie d'une rencontre de démarrage réalisée en présence des gestionnaires du programme, des responsables de l'évaluation et des intervenants internes d'Hydro-Québec. Par la suite, Econoler a réalisé trois entrevues en profondeur avec des intervenants des équipes de conception, de mise en marché et de commercialisation (ALLIANCE MIEUX CONSOMMER).

Suite à l'analyse des informations obtenues aux étapes précédentes, Econoler a été en mesure de préparer une méthodologie d'intervention détaillée qui tenait compte des documents internes du programme, des informations complémentaires obtenues des intervenants d'Hydro-Québec et de l'analyse documentaire. Différents outils de recherche ont été préparés par les experts d'Econoler en vue de la collecte d'information sur le terrain.

Mesurage

Le rapport d'évaluation précédente (2006-2007) comprenait une recommandation concernant le nombre d'heures d'utilisation des LFC utilisé dans les calculs d'impact énergétique. Le temps d'utilisation de 2,7 heures par jour alors considéré avait été estimé à partir d'une revue d'études passées basées sur des activités de mesurage qui ciblaient uniquement des États américains. Compte tenu des différents facteurs qui distinguent ces États américains du Québec (latitude, rayonnement solaire, prix de l'électricité), Hydro-Québec a décidé d'inclure l'analyse des heures d'utilisation des LFC dans les thèmes de recherche de l'évaluation du PPMC-Éclairage résidentiel pour les années 2008-2009.

Les activités de mesurage se sont déroulées entre janvier et septembre 2010 dans 200 ménages, répartis également entre les régions de Québec et de Montréal. Le but premier était d'évaluer le temps moyen d'utilisation des LFC installées dans les ménages québécois. En complément, les activités de mesurage ont été utilisées pour approfondir les connaissances sur trois autres paramètres utilisés lors des évaluations du programme :

- le ratio de surévaluation pour la quantité de LFC que les répondants déclarent avoir installées dans leur résidence lors des sondages téléphoniques;
- le potentiel résiduel théorique pour une conversion des lampes incandescentes vers des LFC;
- l'effet de ricochet engendré par l'installation de LFC dans les ménages en raison de leur faible consommation électrique et le biais de désirabilité sociale chez les participants aux activités de mesurage (quantifiés à partir des résultats d'un sondage téléphonique postmesurage).

Sondage auprès des participants

En avril 2010, un sondage a été effectué auprès de 819 participants au programme avec une marge d'erreur maximale de 3,4 % à niveau de confiance de 95 %.

Sondage auprès de la population générale

De mars à avril 2010, un sondage a été effectué auprès de 2 007 personnes avec une marge d'erreur maximale de 2,2 % à un niveau de confiance de 95 %.

Entrevues en profondeur avec les détaillants

En mars et en avril 2010, 30 entrevues téléphoniques ont été faites auprès des détaillants partenaires, dont 10 entrevues avec des représentants des différents sièges sociaux et 20 avec les gérants de magasins. Le sujet des luminaires a été traité dans 12 entrevues tandis que celui des LFC a été traité dans 23 entrevues.

Entrevues en profondeur avec les fabricants

En février et mars 2010, neuf entrevues téléphoniques ont été réalisées avec des fabricants de LFC (6) et des luminaires ENERGY STAR (3).

5 L'ANALYSE DU MARCHÉ

5.1 Marché des LFC et des luminaires Energy Star

5.1.1 Taille du marché québécois des LFC

La taille du marché québécois des LFC est établie en fonction du volume des ventes de LFC au Québec dans le secteur résidentiel. La méthodologie utilisée est basée sur celle de l'évaluation 2006-2007. Pour ce faire, différentes sources d'information ont été utilisées afin d'évaluer le plus précisément possible l'évolution du marché québécois pour les années 2008 et 2009 :

- les volumes de ventes et les parts de marché obtenus lors d'entrevues avec les fabricants et les détaillants de produits d'éclairage;
- les achats de LFC déclarés par la population générale lors d'un sondage téléphonique.

Econoler a également consulté d'autres sources d'information complémentaires pour procéder à l'analyse du marché québécois des LFC. Ces autres sources d'information consultées sont Statistique Canada⁴, SECOR⁵ et Nielsen⁶.

À la suite des différentes activités de collecte d'information réalisées au cours du premier semestre de l'année 2010, les données recueillies ont toutes été analysées et remises en perspective afin de les comparer, premièrement, entre elles et, deuxièmement, avec les données collectées lors de l'évaluation 2006 et 2007. Suite à ce traitement de données, trois méthodes d'analyse ont été utilisées pour établir la taille du marché des LFC au Québec pour 2008 et 2009:

- l'analyse des parts de marché des fabricants et des détaillants;
- l'analyse des volumes de ventes des détaillants;
- l'analyse des déclarations d'achat de LFC de la population générale.

Pour chacune de ces trois méthodes d'analyse, deux scénarios ont été calculés : un scénario fort et un scénario faible. Les paragraphes suivants présentent la démarche utilisée.

Analyse des parts de marché des fabricants et des détaillants

Certains fabricants et détaillants ont fourni leurs volumes de ventes et leurs parts de marché au Québec pour les années 2008 et 2009. En divisant le volume des ventes par les parts de marché de chacun, il est possible d'estimer la taille totale du marché au Québec. Seuls les résultats provenant de trois fabricants et deux détaillants ayant des parts de marché supérieures à 20 % ont été conservés pour estimer la taille totale du marché. La moyenne de ces estimations représente le scénario faible de cette analyse.

⁴ Statistique Canada, Données d'importations – exportations – réexportations 2006-2009, Code 853931-Lampes fluorescentes à cathode chaude.

⁵ SECOR, Étude de marché sur l'offre des produits d'éclairage destinés au marché résidentiel au Québec, 2005, page 46.

⁶ Hydro-Québec Distribution a donné le mandat à la firme Nielsen d'obtenir les données de vente au détail de LFC au Québec pour les détaillants non membres de l'Alliance MIEUX CONSOMMER.

L'examen des parts de marché obtenues auprès des principaux fabricants et détaillants de LFC comparées aux données de marché de Statistique Canada, de SECOR et aux déclarations sur les lieux d'achats des LFC dans le sondage réalisé auprès de la population générale, a permis de conclure que ces parts de marché étaient vraisemblablement surestimées. La surestimation de parts de marché fait en sorte que la taille de marché totale, calculée en divisant le volume des ventes de chacun par leurs parts de marché déclarées, est sous-évaluée. Suite à cette analyse, un facteur de 0,8 a été utilisé pour réduire les parts de marché déclarées par les fabricants et détaillants. Cet ajustement à la baisse des parts de marché agit de façon inversement proportionnelle sur la taille de marché ; ainsi un facteur de 125 % (ou $1/0,8$) a été appliqué à la taille totale du marché. Il s'agit du scénario fort de cette analyse.

Analyse des volumes de ventes des détaillants

Le détail du volume des ventes annuelles sur le marché québécois pour 2008 et 2009 a été obtenu pour trois détaillants lors des entrevues en profondeur. En complément, les données fournies par Nielsen qui couvrent une portion relativement importante du marché, soit le marché des LFC vendues chez les détaillants non-partenaires (épiceries, pharmacies et certaines grandes surfaces) ont été ajoutées à l'analyse. Ces données de ventes couvrent une portion importante du marché sans toutefois le reconstituer complètement. En analysant les parts de marché respectives à partir des différentes sources mentionnées plus haut, nous estimons que les volumes de ventes recueillis représentent au maximum 80 % du marché. Un ratio de 125 % (ou $1/0,80$) est donc utilisé pour calculer le scénario faible de cette analyse.

Cette même analyse montre que les volumes de ventes obtenus représentent un minimum de 70 % du marché total. Un ratio de 143 % (ou $1/0,70$) est donc utilisé pour calculer le scénario fort de cette analyse⁷.

Analyse des déclarations d'achat de LFC par la population générale

Le sondage réalisé auprès de la population générale incluait des questions permettant d'évaluer la taille du marché québécois des LFC. Les résultats de ce sondage ont donc été utilisés comme troisième source d'information permettant d'estimer la quantité de LFC vendues au Québec en 2008 et en 2009.

Plusieurs évaluations de programmes ciblant les LFC ont démontré que, lors d'un sondage téléphonique, les répondants ont généralement tendance à surévaluer certains aspects de leurs comportements comme les heures d'utilisation, le taux d'installation et les achats annuels. Basées sur la revue de ces rapports d'évaluation faite lors de l'évaluation 2006 et 2007, les mêmes paramètres ont été conservés pour la présente évaluation. Des ratios de déclaration volontaire de 0,7 et de 0,9 ont été utilisés pour diminuer les achats de LFC déclarés par les répondants⁸. Ces deux ratios ont ensuite été appliqués aux 3,1 millions de ménages québécois afin d'obtenir une estimation du marché total. Ils représentent donc respectivement les scénarios faible et fort de cette troisième et dernière analyse.

⁷ Le ratio utilisé dans le calcul de la taille du marché correspond à la valeur non arrondie de $1/0,7 = 142,85714... \%$.

⁸ Ce ratio de déclaration volontaire sur les **achats de LFC** diffère de celui identifié lors du mesurage pour les **installations de LFC** puisque ces ratios concernent deux types de comportements distincts.

Estimation de la taille du marché

Le Tableau 2 présente les résultats détaillés des trois analyses.

Tableau 2 – Estimation de la taille du marché des LFC en 2008 et en 2009

Année 2008					
	Données déclarées	Scénario faible		Scénario fort	
	Taille du marché	Ratio	Taille du marché	Ratio	Taille du marché
Analyse des parts de marché					
Taille moyenne du marché obtenue :	6 131 246	100 %	6 131 246	125 %	7 664 057
Analyse des volumes de ventes					
Volume total obtenu :	6 289 366	125 %	7 861 707	143 %	8 984 808
Analyse des déclarations d'achats de LFC					
Volume total obtenu :	11 665 098	70 %	8 165 568	90 %	10 498 588
Moyenne annuelle pour 2008 :		8 217 662			
Année 2009					
	Données déclarées	Scénario faible		Scénario fort	
	Taille du marché	Ratio	Taille du marché	Ratio	Taille du marché
Analyse des parts de marché					
Taille moyenne du marché obtenue :	6 080 295	100 %	6 080 295	125 %	7 600 369
Analyse des volumes de ventes					
Volume total obtenu :	5 855 779	125 %	7 319 724	143 %	8 365 399
Analyse des déclarations d'achats de LFC					
Volume total obtenu :	11 665 098	70 %	8 165 568	90 %	10 498 588
Moyenne annuelle pour 2009 :		8 004 991			

La taille du marché des LFC a été déterminée en faisant la moyenne annuelle des six résultats calculés (scénarios faible et fort). Le marché est estimé à 8 217 662 LFC vendues en 2008 et 8 004 991 LFC vendues en 2009.

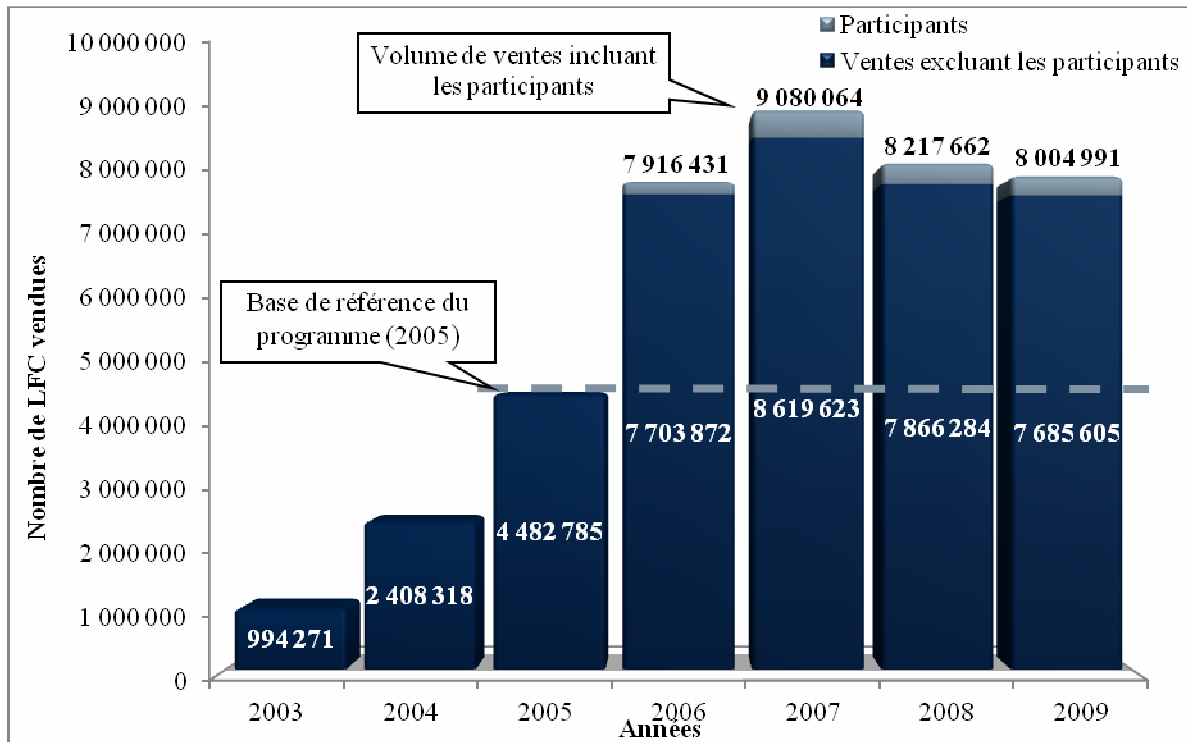
Le marché total des LFC a subi une baisse au cours des années 2008 et 2009

Le graphique qui suit illustre l'évolution des ventes de LFC au Québec depuis 2003. On note une croissance rapide et soutenue du marché entre 2005 (base de référence du programme) et 2007. Cette croissance sur le marché québécois est certainement attribuable au programme qui a induit une hausse importante des ventes de LFC suite à son lancement en 2006. Par ailleurs, le graphique montre que le marché total des LFC a atteint un plafond en 2007, puis a subi une baisse en 2008 et 2009. Cette diminution avait été prédite par les détaillants et les fabricants interrogés en 2007⁹ et elle a été constatée par ces mêmes acteurs du marché interrogés au cours de la présente évaluation. Ils associent

⁹ Entrevues en profondeur auprès des fabricants de LFC réalisées dans le cadre de l'évaluation 2006-2007 du PPMC-Éclairage résidentiel.

principalement cette diminution à deux facteurs : la récession économique et la durée de vie prolongée des LFC rendant leur remplacement moins fréquent.

Figure 3 – Évolution des ventes de LFC au Québec



5.1.2 Taux de pénétration et installation des LFC

Le taux de pénétration des LFC est en légère progression par rapport à la dernière évaluation

Le sondage révèle que 77 % de tous les ménages québécois avaient installé au moins une LFC à l'intérieur de leur résidence en avril 2010. Ce taux de pénétration est légèrement plus élevé que celui obtenu en 2007 (75 %).

Le nombre de LFC installées est en progression dans les ménages québécois

La quantité de LFC installées par les participants au programme est en progression par rapport à la dernière évaluation comme en témoigne le Tableau 3. Dans la population, la progression est encore plus marquée. Les gens qui utilisent des LFC en ont en moyenne 11,4 à l'intérieur et à l'extérieur de leur résidence, comparativement à 7,2 en 2006-2007.

Tableau 3 – Nombre de LFC installées et stockées

UC3a. Environ combien d'AMPOULES FLUOCOMPACTES sont installées À L'INTÉRIEUR de votre résidence?

UC4a. Environ combien d'AMPOULES FLUOCOMPACTES sont installées À L'EXTÉRIEUR de votre résidence?

Nombre de LFC installées Base : acheteurs de LFC	Participants	Population générale	Participants	Population générale
	n=50	n= 377	n = 501	n = 991
	Évaluation 2006 et 2007		Évaluation 2008 et 2009	
LFC installées à l'intérieur	12,4	6,1	13,5	9,5
LFC installées à l'extérieur	2,3	1,1	3,0	1,8
Total LFC installées	14,7	7,2	16,5	11,4
LFC stockées	-	-	4,8	3,4
Total LFC installées et stockées	-	-	21,3	14,8

Les consommateurs ont généralement tendance à surestimer le nombre de LFC installées. Les activités de mesurage à domicile et les sondages téléphoniques, effectués avant les visites à domicile auprès des participants aux activités de mesurage, ont permis d'évaluer la surestimation des déclarations volontaires sur les installations de LFC faites lors de sondages téléphoniques. De façon globale, les déclarations faites lors de sondages téléphoniques sur le nombre de LFC installées sont surévaluées de 15 % par rapport à ce qui a été mesuré sur le terrain lors des visites à domicile¹⁰. Par contre, les données présentées au Tableau 3 ne tiennent pas compte de ce pourcentage de surévaluation. Une fois ce pourcentage appliqué, les résultats révèlent que les participants ont en moyenne 18,1 LFC installées ou stockées dans leur ménage et que la population générale (non-participants) en a 12,5 en moyenne.

5.1.3 Taux de pénétration et installation des luminaires Energy Star

Une proportion de 21 % des ménages québécois dit avoir au moins un luminaire ENERGY STAR dans leur résidence. Chez les participants, le nombre moyen de luminaires ENERGY STAR installés est de 5,7. Dans la population générale, les ménages ayant installé des luminaires ENERGY STAR disent en avoir en moyenne 5,2 dans leur résidence.

Tel qu'énoncé précédemment, les répondants ont tendance à surestimer leur taux d'installation lors des sondages téléphoniques. Les activités de mesurage ont démontré que les ménages surévaluent d'environ 15 % la quantité totale de LFC installées à l'intérieur et à l'extérieur de leur résidence. Toutefois, ce résultat n'est pas spécifique aux luminaires qui contiennent des LFC.

¹⁰ Les activités de mesurage ont permis d'estimer le ratio de surestimation des déclarations volontaires **sur les installations** de LFC de 15 %. Ce ratio n'est toutefois pas applicable aux déclarations volontaires **sur les achats** de LFC puisqu'il concerne un type de comportements distinct. Pour les achats de LFC, le ratio utilisé provient d'une revue de rapports d'évaluation et est établi entre 10 et 30 %.

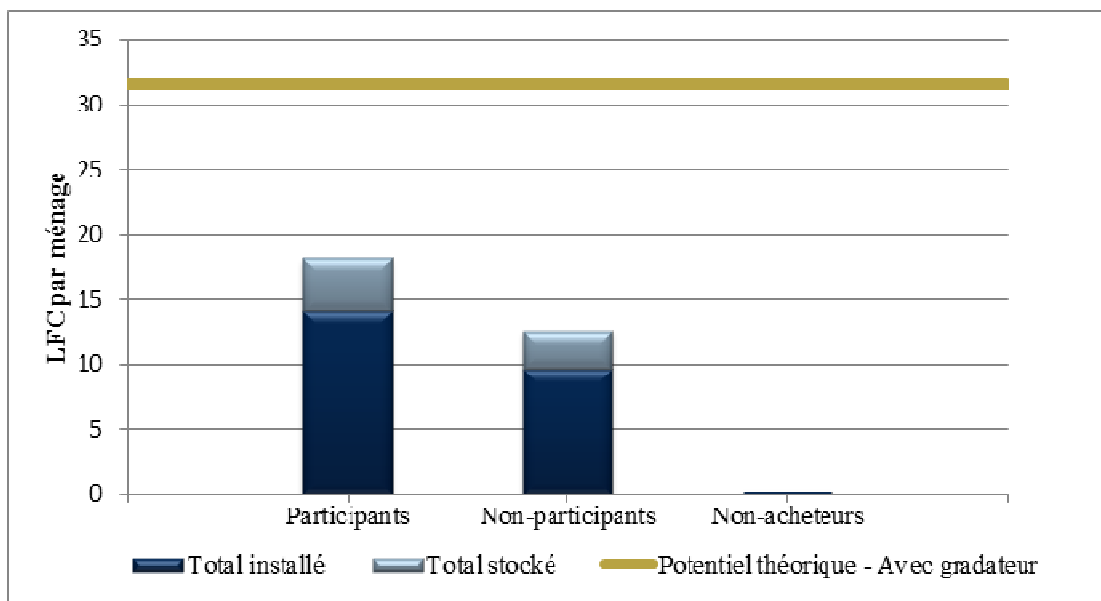
5.1.4 Potentiel résiduel théorique

Le potentiel résiduel théorique des LFC est élevé

Les résultats des activités de mesurage ont permis d'estimer le potentiel résiduel théorique des LFC sur le marché québécois. Le potentiel théorique mesuré est de 31,6 LFC par ménage, ce qui comprend tous les socles susceptibles de recevoir une LFC (socles à vis), incluant ceux munis d'un gradateur.

Le résultat de l'analyse du potentiel résiduel théorique montre que le marché des LFC au Québec semble atteindre une certaine maturité, mais qu'il reste un potentiel considérable dans le marché. La Figure 4 présente l'écart entre le nombre total de LFC installées et stockées dans les ménages et le potentiel théorique de socles susceptibles de recevoir une LFC.

Figure 4 – Analyse du potentiel résiduel théorique sur le marché québécois des LFC



Comme le démontre le Tableau 4 à la page suivante, plus de la moitié du potentiel résiduel théorique de LFC pour l'ensemble des ménages québécois reste à combler. Chez les acheteurs participants et non-participants, le potentiel résiduel s'élève donc à 60 % alors que chez les non-acheteurs, il est de 100 %. Au global, le potentiel à atteindre dans l'ensemble des ménages québécois est estimé à 69 %.

Il est important de noter qu'il s'agit d'un potentiel théorique se basant sur tous les socles pouvant recevoir une LFC. Pour différentes raisons techniques et pratiques (tel qu'un espace restreint ou un luminaire développé spécifiquement pour des ampoules de formes particulières), ce potentiel ne peut être atteint en totalité. C'est pourquoi il ne peut être considéré comme une cible réaliste à atteindre par le programme, mais ce potentiel fixe la limite supérieure pour le nombre de LFC qu'il est possible d'installer dans une résidence.

Le Tableau 4 présente les détails de l'analyse du potentiel résiduel théorique pour les LFC au Québec qui inclut les socles raccordés avec un gradateur. Le potentiel total par ménage inclut tous les socles à vis d'une résidence susceptibles d'accueillir une LFC, c'est-à-dire les socles munis de LFC, d'incandescentes ou d'halogènes à vis situés à l'intérieur comme à l'extérieur. Seuls les socles situés à l'intérieur du four et du réfrigérateur/congélateur ont été exclus du calcul. Les socles de la hotte de cuisine ont été comptés lorsqu'ils pouvaient recevoir une ampoule à vis.

Tableau 4 – Analyse du potentiel incluant les socles munis de gradateur

	Source	Acheteurs			Non-acheteurs	Total
		Participants	Non-participants	Total		
Nombre total de ménages au Québec	Sondage et B.D. PPMC	58 733	2 328 267	2 387 000	713 000	3 100 000
% ménages québécois par catégorie		2 %	75 %	77 %	23 %	100 %
Potentiel total par ménage	Activité de mesurage	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6
LFC installées déclarées par ménage	Sondage P et N-P	16,5	11,4	11,5	0,0	8,8
LFC stockées déclarées par ménage	Sondage P et N-P	4,8	3,4	3,4	0,0	2,6
Nombre total LFC déclarées	Calculé	21,3	14,8	14,9	0,0	11,5
Surévaluation sur les installations	Sondage et mesurage	15 %	15 %	15 %	-	15 %
Nombre total de LFC installé et stocké	Calculé	18,1	12,5	12,7	0,0	9,8
Potentiel résiduel par ménage	Calculé	13,5	19,1	18,9	31,6	21,8
Nombre de ménages	Calculé			2 387 000	713 000	3 100 000
Potentiel résiduel par ménage				18,9	31,6	21,8
Potentiel résiduel de LFC au Québec				45 175 192	22 530 800	67 705 992
Nombre de ménages	Calculé			2 387 000	713 000	3 100 000
Potentiel total par ménage				31,6	31,6	31,6
Potentiel total de LFC au Québec				75 429 200	22 530 800	97 960 000
Potentiel résiduel de LFC au Québec	Calculé			45 175 192	22 530 800	67 705 992
Potentiel total de LFC au Québec				75 429 200	22 530 800	97 960 000
Potentiel résiduel de LFC au Québec	Calculé			60 %	100 %	69 %

6 RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION D'IMPACT ÉNERGÉTIQUE

L'évaluation d'impact énergétique vise à vérifier les économies d'énergie brutes et nettes résultant des effets du PPMC-Éclairage résidentiel dans le marché pour les années 2008 et 2009. Pour ce faire, les grands thèmes suivants ont été abordés :

- la quantité de LFC installées chez les participants;
- le gain énergétique moyen par LFC (heures d'utilisation et puissance moyenne économisée);
- les économies brutes du programme;
- les effets croisés et les effets de distorsion;
- les économies nettes du programme;
- la comparaison des résultats avec le suivi interne.

L'évaluation d'impact énergétique repose sur une analyse de la base de données du programme, des informations recueillies lors des entrevues effectuées avec des fabricants et des détaillants de produits d'éclairage ENERGY STAR ainsi que des données provenant des sondages réalisés auprès des participants et des non-participants.

6.1 Les gains bruts

6.1.1 Quantité de LFC installées chez les participants

La première étape de cette évaluation consiste à déterminer la quantité de LFC pour lesquelles une demande de remise par la poste a été faite via le PPMC-Éclairage résidentiel et la quantité de LFC vendues sur le marché grâce à certains projets spéciaux d'Hydro-Québec. De cette quantité totale sont retranchées les LFC qui auront remplacé d'autres LFC puisque cette situation n'apporte aucune économie d'énergie supplémentaire. De plus, les LFC qui auront été entreposées seront aussi retranchées et prises en compte lors des prochaines évaluations.

Nombre de demandes soumises au programme

Le nombre de demandes soumises dans le cadre du programme correspond à la quantité de coupons transmis par les participants et pour lesquels une remise par la poste a été octroyée. Cette information provient de la base de données du programme.

Le PPMC-Éclairage résidentiel fait la promotion des LFC et des lampes torchères ENERGY STAR depuis son lancement en 2006. C'est seulement depuis septembre 2008 que le programme fait la promotion de nouveaux produits ENERGY STAR : les luminaires et les détecteurs de mouvement.

Tableau 5 – Demandes associées à la remise par la poste en 2008 et 2009

	2008	2009
Nombre de demandes (coupons) pour les ampoules fluocompactes	20 130	21 280
Nombre de luminaires	5 415	42 464
Nombre de torchères	1 141	1 370
Nombre de détecteurs de mouvement	756	6 789

Distribution de produits d'éclairage lors de projets spéciaux

À ce volume de produits d'éclairage ayant fait l'objet d'une demande de remise par la poste en 2008 et 2009, s'ajoutent d'autres produits d'éclairage introduits sur le marché grâce à différents projets spéciaux d'Hydro-Québec.

Tableau 6 – Distribution de produits d'éclairage associée aux projets spéciaux en 2008 et 2009

	2008	2009
Nombre total d'ampoules fluocompactes – Projets spéciaux	138 000	93 818
Nombre total de luminaires – Projets spéciaux	0	3 523

Le calcul des économies nettes générées par les produits d'éclairage introduits dans le marché lors de projets spéciaux est traité indépendamment des produits d'éclairage vendus dans le cadre du programme.

Nombre moyen de LFC par demande de remise par la poste

Le calcul du nombre moyen d'ampoules par demande requiert certaines manipulations. Pour les ampoules, la base de données du programme permet d'identifier le nombre de demandes reçues ainsi que le nombre moyen de paquets d'ampoules achetés par demande, soit 2,85. Le nombre moyen de LFC par paquet doit donc être calculé et pondéré en fonction de la récurrence de chacun des paquets dans la base de données du programme. Afin de calculer le nombre moyen de LFC par paquet, le CUP associé à chaque paquet de LFC a été utilisé. Au total, 99,5 % des CUP associés aux paquets de LFC achetés par les participants en 2008-2009 ont pu être utilisés. La moyenne obtenue est de 3,719 LFC par paquet.

Pour les luminaires, un exercice semblable a été réalisé. Le nombre moyen de LFC par luminaire a été calculé et pondéré en fonction de la récurrence de chacun des luminaires dans la base de données du programme. La moyenne obtenue est de 1,45 LFC par luminaire. Au total, 92 % des luminaires achetés par les participants au programme en 2008-2009 ont pu être utilisés. Il est à noter que les luminaires vendus dans le cadre de projets spéciaux ont été retirés de la base de données avant l'analyse. Ces luminaires ont été identifiés comme contenant 1,00 LFC par appareil, moyenne qui sera utilisée pour l'évaluation séparée de ces projets spéciaux.

Pour les torchères, étant donné que 95 % des produits vendus dans le cadre du programme contenaient une seule LFC par appareil, une moyenne de 1,00 LFC par torchère est utilisée pour la présente évaluation.

Tableau 7 – Nombre moyen de LFC par produit

Nombre moyen de LFC	
Ampoules	$2,85 \text{ paquets/demande} \times 3,719 \text{ LFC/paquet} = 10,60 \text{ LFC/demande}$
Luminaires – participants	1,45 LFC/luminaire
Luminaires – projets spéciaux	1,00 LFC/luminaire
Torchères	1,00 LFC/torchère

Ratio d'installation (LFC entreposées)

Pour la présente évaluation, des questions ont été posées lors des sondages pour identifier la quantité de LFC qui ont été achetées, installées et entreposées en 2008 et 2009. Le calcul du taux d'installation des LFC achetées prend en considération le fait que certaines LFC installées en 2008 et 2009 pouvaient provenir de LFC entreposées dans le passé. Elles ont alors été exclues du calcul, car ces dernières ont déjà été comptabilisées lors des évaluations précédentes.

Tableau 8 – Taux d'installation calculés à partir des résultats des sondages

	Sondage auprès des participants	Sondage auprès de la population générale
Taux d'installation des LFC achetées en 2008 et 2009	80 %	77 %

Le taux d'installation utilisé dans les calculs d'impact énergétique est celui provenant du sondage auprès de la population générale, soit 77 %. La variation entre ce taux d'installation et celui de 80 % calculé auprès d'un échantillon de participants au programme a été jugée négligeable compte tenu de la faible proportion des participants au programme dans la population.

Pour les produits de types luminaire, torchère ou détecteur de mouvement, un taux d'installation de 100 % a été considéré. Cette hypothèse se justifie par le fait que, contrairement aux LFC, ces produits sont certainement installés dès leur achat en raison de leur coût élevé et de leur taille beaucoup plus imposante que celle d'une simple ampoule.

Type de remplacement

Puisque les premières LFC introduites dans le marché québécois sont désormais susceptibles d'atteindre leur fin de vie utile, il est de plus en plus probable de voir un nombre grandissant de LFC remplacées des LFC brûlées. C'est pourquoi, pour la présente évaluation, des questions ont été ajoutées aux sondages afin de connaître la fréquence à laquelle une LFC remplace une autre LFC plutôt qu'une ampoule incandescente.

Tableau 9 – Taux de remplacement calculés pour les LFC à partir des résultats des sondages

	Sondage auprès des participants	Sondage auprès de la population générale
Taux de remplacement de LFC par une autre LFC	9 %	10 %

Les taux de remplacement calculés à partir des résultats des deux sondages sont très semblables. La faible variation entre les deux taux est jugée négligeable compte tenu du poids considérable de la population générale dans le programme. Pour les calculs d'impact énergétique, c'est donc le résultat obtenu par sondage auprès de la population générale qui est utilisé, soit un taux de remplacement de LFC par une autre LFC égal à 10 %. C'est donc dire que 90 % des LFC installées génèrent des économies puisqu'elles remplacent alors des lampes incandescentes.

Pour les luminaires et les torchères, un exercice semblable a été réalisé. Le sondage effectué auprès de la population générale révèle que 89 % des luminaires/torchères installés remplacent d'anciens luminaires/torchères munis d'une lampe incandescente et génèrent donc des économies d'énergie.

6.1.2 Analyse du gain énergétique moyen par LFC

Puissance moyenne économisée par LFC

La puissance moyenne économisée par LFC est calculée pour chaque produit d'éclairage. L'économie brute moyenne de chaque produit d'éclairage remplacé par un produit ENERGY STAR est déterminée à partir des puissances unitaires moyennes des produits ENERGY STAR achetés par les participants et des puissances équivalentes des produits remplacés. La puissance équivalente des LFC des produits remplacés est calculée en utilisant l'hypothèse qu'un produit ENERGY STAR acheté dans le cadre du programme remplacera un produit d'éclairage ou une ampoule dont la puissance correspond à celle recommandée par le fabricant.

Pour les ampoules : l'économie brute moyenne par LFC utilisée pour les calculs d'impact est celle établie lors de l'évaluation précédente, soit 45,54 watts. Cette économie brute a toutefois été vérifiée au cours de la présente évaluation.

Puissance d'une lampe incandescente typique remplacée	59,84 watts
<u>Puissance d'une LFC typique</u>	<u>14,30 watts</u>
Économie moyenne par LFC	45,54 watts

Pour les luminaires : l'économie brute moyenne par LFC des luminaires remplacés par des luminaires ENERGY STAR correspond à 57,73 watts par luminaire. Les luminaires vendus lors des projets spéciaux ont été traités séparément.

Puissance d'une lampe incandescente typique pour un luminaire remplacé	80,15 watts
<u>Puissance d'une LFC typique pour un luminaire ENERGY STAR</u>	<u>22,42 watts</u>
Économie moyenne par LFC	57,73 watts

Pour les luminaires vendus lors de projets spéciaux : une économie brute moyenne estimée à 47 watts a pu être calculée pour le modèle de luminaire vendu dans le cadre de projets spéciaux.

Puissance d'une lampe incandescente typique pour un luminaire remplacé	60 watts
<u>Puissance de la LFC retrouvée dans le luminaire ENERGY STAR</u>	<u>13 watts</u>
Économie moyenne par LFC	47 watts

Pour les torchères : l'économie brute moyenne calculée pour les LFC incluses aux torchères ENERGY STAR vendues en 2008-2009 dans le cadre du programme correspond à 181,65 watts.

Puissance d'une lampe incandescente typique pour une torchère remplacée	235,81 watts
<u>Puissance d'une LFC typique pour une torchère ENERGY STAR</u>	<u>54,16 watts</u>
Économie moyenne par LFC	181,65 watts

Heures d'utilisation des LFC

Le nombre moyen d'heures d'utilisation quotidienne des LFC, utilisé dans l'évaluation de 2006-2007 pour le calcul du gain énergétique, était de 2,7 heures par jour. Ce nombre avait été estimé à partir d'une revue de littérature de différentes études qui avaient quantifié les heures d'utilisation moyennes des LFC dans le marché résidentiel. Ces études étaient basées sur des activités de mesurage, ciblant principalement des États américains.

Dans le but de mesurer les heures d'utilisation réelles des LFC dans les ménages québécois, des activités de mesurage ont été incluses à l'évaluation des années 2008-2009 du programme. Au total, 200 ménages ont été visités au cours des mois de janvier à septembre 2010. Lors de chacune de ces visites, le temps d'utilisation des LFC installées à l'intérieur des ménages était mesuré sur une durée de deux semaines. L'ensemble des données recueillies pour les 200 ménages visités ont ensuite été extrapolées sur une base annuelle. Le résultat obtenu à la suite de cette extrapolation correspond donc à une moyenne annuelle normalisée du nombre d'heures d'utilisation quotidienne des LFC qui peut être directement appliquée aux calculs d'impacts énergétiques.

En plus du mesurage du temps d'utilisation des LFC installées à l'intérieur des ménages, les activités de mesurage comportaient un second volet qui consistait à évaluer le temps moyen d'utilisation quotidienne des LFC installées à l'extérieur des ménages. Les résultats des activités de mesurage ont ainsi permis de calculer le nombre moyen d'heures d'utilisation quotidienne des LFC installées tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des habitations, en tenant compte de leur proportion respective qui a été constatée lors des activités de mesurage.

Tableau 10– Temps moyen d'utilisation quotidienne des LFC dans les ménages québécois

	Proportion de LFC installées par ménage	Temps moyen d'utilisation quotidienne
LFC installées à l'intérieur	90 %	2,68 h/jour
LFC installées à l'extérieur	10 %	3,6 h/jour
Total	100 %	2,8 h/jour

Les activités de mesurage ont donc permis d'évaluer le nombre moyen d'heures d'utilisation quotidienne des LFC installées dans les ménages québécois. Ce nombre moyen est de 2,8 heures par jour. Il sera utilisé dans les calculs d'impact énergétique de la présente évaluation.

Économie d'énergie moyenne unitaire

À l'exception des détecteurs de mouvement, les économies d'énergie moyennes pour chaque produit d'éclairage (LFC, luminaire et torchère) sont calculées en multipliant la puissance moyenne économisée par les heures d'utilisation établies lors de la présente évaluation. Le résultat de ce calcul donne une économie d'énergie moyenne brute, c'est-à-dire avant les effets croisés et les effets de distorsion.

Économie d'énergie moyenne brute par LFC :

$$\text{Économie} \left[\frac{kWh}{an} \right] = 45,54 W \times \frac{1 kW}{1000W} \times 2,8 \frac{h}{jour} \times 365 \frac{jour}{an} = 46,54 \frac{kWh}{an}$$

Économie d'énergie moyenne brute par luminaire¹¹ :

$$\text{Économie} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{an}} \right] = 57,73 \text{ W} \times \frac{1 \text{ kW}}{1000 \text{ W}} \times 2,8 \frac{\text{h}}{\text{jour}} \times 365 \frac{\text{jour}}{\text{an}} = 59,00 \frac{\text{kWh}}{\text{an}}$$

Économie d'énergie moyenne brute par torchère :

$$\text{Économie} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{an}} \right] = 181,65 \text{ W} \times \frac{1 \text{ kW}}{1000 \text{ W}} \times 2,8 \frac{\text{h}}{\text{jour}} \times 365 \frac{\text{jour}}{\text{an}} = 185,65 \frac{\text{kWh}}{\text{an}}$$

Économie d'énergie moyenne brute par détecteur de mouvement :

L'économie d'énergie moyenne brute par détecteur de mouvement n'a pas été calculée au cours de cette évaluation. Elle est basée sur une étude de la firme Technosim pour des détecteurs de mouvement installés à l'extérieur comme ceux admissibles au programme. L'économie d'énergie moyenne brute retenue dans ce cas est de 21 kWh par année¹².

6.1.3 Les économies brutes du programme

Les économies d'énergie moyennes unitaires brutes déterminées pour les LFC, les luminaires, les torchères et les détecteurs de mouvement sont ensuite appliquées aux nombres de produits efficaces ayant fait l'objet d'une remise par la poste dans le cadre du programme.

Pour les ampoules : l'économie d'énergie moyenne unitaire de 46,54 kWh par année est appliquée au nombre brut de LFC. Ce nombre brut est calculé à partir du nombre total de demandes, auquel est appliquée la moyenne de 10,60 LFC par demande ainsi que les ratios d'installation et de remplacement.

Pour les luminaires : l'économie d'énergie moyenne unitaire de 59,00 kWh par année est appliquée au nombre brut de LFC calculé à partir du nombre moyen de 1,45 LFC par luminaire. À ce nombre est appliqué le ratio de remplacement permettant d'obtenir le nombre moyen de LFC qui génèrent des économies. La même approche est utilisée pour les luminaires vendus lors de projets spéciaux, mais en utilisant une économie d'énergie moyenne unitaire de 48,03 kWh par année.

Pour les torchères : l'économie d'énergie moyenne unitaire de 185,65 kWh par année est appliquée au nombre brut de torchères (puisque les torchères vendues dans le cadre du programme ont en moyenne 1 LFC par unité). À ce nombre est appliqué le ratio de remplacement permettant d'obtenir le nombre moyen de LFC qui génèrent des économies parmi toutes les torchères vendues dans le cadre du programme.

Pour les détecteurs de mouvement : l'économie d'énergie moyenne unitaire de 21 kWh par année est directement appliquée au nombre de détecteurs de mouvement achetés dans le cadre du programme.

¹¹ Pour les projets spéciaux de ventes de luminaires en magasins, la puissance moyenne économisée du luminaire vendu est estimée à 47 W, ce qui donne une économie d'énergie moyenne brute par luminaire de 48,03 kWh/an.

¹² Technosim, «Potentiel technico-économique (PTÉ) d'économies d'énergie au marché résidentiel», mis à jour le 21 juin 2005, p. 152-153.

6.2 Les effets de distorsion

6.2.1 Les effets croisés

Les effets croisés sont définis comme l'impact énergétique relié à l'implantation d'une mesure d'efficacité énergétique sur la consommation énergétique d'autres postes de consommation, tels que le chauffage et la climatisation, au sein d'une résidence. Dans le cas du PPMC-Éclairage résidentiel, le remplacement de produits d'éclairage par des LFC occasionne une augmentation de la demande en chauffage l'hiver et une diminution, s'il y a lieu, de la demande en climatisation l'été. En effet, une LFC libère moins de chaleur qu'une lampe incandescente.

Un facteur d'effets croisés de -35,70 % est utilisé pour la présente évaluation. Ce facteur a été estimé lors de la dernière évaluation du programme (2006 et 2007)¹³. Il tient compte des proportions de résidences chauffées entièrement à l'électricité et de celles qui sont climatisées.

Dans le cas des ampoules : les résultats des activités de mesurage ont révélé que 90,12 % des LFC retrouvées dans les ménages québécois étaient installées à l'intérieur alors que le reste était plutôt installé à l'extérieur. Comme aucun effet croisé ne peut être appliqué aux ampoules installées à l'extérieur, ce ratio permet d'ajuster le facteur d'effets croisés global à -32,17 % qui est applicable à l'ensemble des LFC installées.

Dans le cas des luminaires et des torchères : étant principalement des produits d'éclairage installés à l'intérieur, un facteur d'effets croisés de -35,70 % est utilisé dans les calculs d'impact énergétique.

Dans le cas des détecteurs de mouvement : puisque ces appareils sont installés à l'extérieur, aucun effet croisé n'est calculé sur les économies applicables à ces achats.

Suite à l'application de ces effets croisés, les impacts énergétiques annuels bruts du programme totalisent 8,09 GWh pour 2008 et 9,45 GWh pour 2009.

6.2.2 Le taux d'opportunisme

Pour la présente évaluation, deux taux d'opportunisme ont été mesurés pour les produits d'éclairage suivants :

- les ampoules fluocompactes;
- les luminaires/torchères/détecteurs de mouvement.

La méthodologie utilisée pour évaluer ces deux taux d'opportunisme est semblable à celle utilisée lors de l'évaluation précédente (2006 et 2007). Les taux d'opportunisme sont déterminés à partir des réponses aux questions posées lors du sondage téléphonique auprès des participants. Ces questions visent à connaître l'influence de la remise sur leurs achats de produits d'éclairage efficaces. Pour ce faire, les participants sont questionnés sur trois facteurs : l'intention, la quantité et le moment d'achat.

¹³ Se référer à la section 6.4.1 du rapport d'évaluation 2006-2007.

L'algorithme de calcul établit le taux d'opportunité en fonction des réponses données à ces trois questions.

Le taux d'opportunité pour les LFC a augmenté de 25 % par rapport à 2006-2007

Comme présenté au Tableau 11, le taux d'opportunité pour les ampoules fluocompactes a augmenté de 25 % par rapport à l'évaluation précédente où il avait été évalué à 31,04 %. Pour les luminaires/torchères/détecteurs, l'effet d'opportunité est moins élevé, probablement en raison de l'introduction plus récente de ces produits dans le programme.

Tableau 11 – Taux d'opportunité

Produits d'éclairage	2006 et 2007	2008 et 2009
Ampoules fluocompactes	31,04 %	38,81 %
Luminaires/torchères/détecteurs de mouvement	-	29,15 %

6.2.3 L'effet de ricochet

L'installation de LFC peut engendrer un effet de ricochet. Cet effet est défini par l'augmentation du temps d'utilisation des appareils d'éclairage depuis qu'ils sont munis de LFC compte tenu du fait qu'elles consomment moins d'énergie que les lampes incandescentes qu'elles remplacent.

Pour la présente évaluation, des questions ont été incluses aux sondages des participants et de la population générale afin de déterminer si un effet de ricochet était présent dans le marché. L'existence d'un effet de ricochet a ainsi pu être confirmée.

Pour arriver à quantifier l'impact de cet effet de ricochet, Econoler a donc réalisé un sondage téléphonique supplémentaire auprès des ménages ayant participé aux activités de mesurage. C'est à partir du temps d'utilisation mesuré pour chacun de leurs appareils d'éclairage que les répondants ont été en mesure d'identifier une variation sur le temps d'utilisation de chacun d'eux depuis qu'ils sont munis de LFC.

Un faible effet de ricochet de 1,22 % a été quantifié

Les résultats ont démontré des comportements variés pour les 160 participants sondés. Au total, 21,25 % des répondants affirment que, depuis qu'ils ont installé des LFC, ils utilisent plus longtemps au moins un de leurs appareils d'éclairage. À l'inverse, 15,63 % des répondants déclarent utiliser moins longtemps au moins un de leurs appareils d'éclairage depuis que celui-ci est muni de LFC.

Selon la réponse des participants au mesurage au sujet de l'utilisation plus ou moins prolongée de chacun de leurs appareils d'éclairage, il a été possible d'identifier la variation de temps d'utilisation supérieur ou inférieur à la suite de l'installation d'une LFC. Au total, l'effet de ricochet calculé est faible, soit **1,22 %**. Sur le temps d'utilisation moyen d'une LFC, estimé à 2,8 heures par jour, cet effet se traduit par une augmentation de deux minutes par jour. Compte tenu du niveau de précision obtenu avec l'échantillon de 160 répondants, l'impact de cet effet sur les économies d'énergie générées par le programme est jugé négligeable. Il ne sera donc pas considéré dans les calculs d'impact énergétique.

6.2.4 L'entraînement

Un effet d'entraînement se produit lorsqu'un participant déclare avoir acheté d'autres produits d'éclairage efficaces suite à sa participation au programme sans toutefois avoir bénéficié de remise et qu'il affirme que le programme a eu une influence importante dans sa décision d'achat.

Lors du sondage téléphonique réalisé auprès des participants, des questions visaient à déterminer s'il y a eu ou non un effet d'entraînement chez ces derniers. Lorsqu'un effet d'entraînement est identifié, les quantités de chaque produit d'éclairage acheté par les participants, sans bénéficier de la remise prévue dans le cadre du programme, sont identifiées et transposées en économies d'énergie.

L'effet d'entraînement attribuable au programme a augmenté de 34 % par rapport à 2006 et 2007

La moyenne des résultats obtenus pour chaque participant donne un effet d'entraînement global. Pour les ampoules fluocompactes, l'effet d'entraînement a augmenté de 34 % par rapport à l'évaluation précédente où il avait été évalué à 7,80 %. Pour les luminaires/torchères/détecteurs, l'effet d'entraînement est mesuré pour la première fois, mais se traduit déjà par un taux relativement élevé de 11,99 %.

Tableau 12 – Effet d'entraînement

Produits d'éclairage	2006 et 2007	2008 et 2009
Ampoules fluocompactes	7,80 %	10,46 %
Luminaires/torchères/détecteurs de mouvement	-	11,99 %

6.2.5 Les effets de marché et le bénévolat

Les effets de marché peuvent être causés par différents facteurs dont les efforts de promotion et de commercialisation du PPMC-Éclairage résidentiel d'Hydro-Québec. Ces effets peuvent se manifester sous plusieurs formes, telles qu'une augmentation des ventes, une croissance de la variété des produits disponibles et un meilleur réseau de distribution. Ils sont constatés par les principaux intervenants du marché, soit les fabricants, les détaillants et les non-participants, selon la portion des ventes de LFC qui peut être attribuée à l'intervention du programme d'Hydro-Québec.

Une fois la portion des ventes de LFC attribuables au programme identifiées, le bénévolat peut être estimé en soustrayant la portion des LFC achetées par les participants au programme. Le bénévolat correspond donc au nombre de LFC vendues à des non-participants et attribuables au programme d'Hydro-Québec. Cet effet est très significatif dans le cas du PPMC-Éclairage.

Établir un certain volume de ventes de LFC attribuables à l'intervention du programme d'Hydro-Québec dans le marché est un exercice complexe à réaliser. En effet, l'évolution du marché des LFC au Québec est la résultante d'une multitude de facteurs d'influence combinés qui peuvent être dus directement ou indirectement aux efforts d'Hydro-Québec.

Le calcul des effets de marché attribuables à Hydro-Québec suit la méthodologie utilisée lors de l'évaluation précédente pour les années 2006 et 2007, à savoir qu'elle repose sur une approche comportant trois méthodes d'estimation distinctes soit :

- la perception des fabricants à l'égard des ventes de LFC attribuables à Hydro-Québec;

- la perception des détaillants à l'égard des ventes de LFC attribuables à Hydro-Québec;
- l'influence d'Hydro-Québec sur les achats de LFC des non-participants.

La perception des fabricants à l'égard des ventes de LFC attribuables à Hydro-Québec

Neuf entrevues ont été réalisées auprès des fabricants de produits d'éclairage ENERGY STAR. Elles ont permis d'obtenir une bonne estimation des ventes de LFC dans le marché attribuables à Hydro-Québec. L'analyse a principalement été basée sur deux questions spécifiques lors des entrevues :

- l'estimation du pourcentage des ventes qui n'auraient pas eu lieu sans le programme d'Hydro-Québec;
- la probabilité de poursuivre la production de la même quantité de LFC si le programme prenait fin.

La moyenne des pourcentages d'attribution déclarés par les fabricants est évaluée à 23 %. Une légère diminution est notée par rapport à 2007 où ce même ratio d'attribution avait été évalué à 30 %.

La perception des détaillants à l'égard des ventes de LFC attribuables à Hydro-Québec

L'évaluation de la perception des trente détaillants interrogés face à l'influence du programme d'Hydro-Québec dans le marché a été faite selon l'approche utilisée lors de l'évaluation 2006-2007. L'analyse a principalement été basée sur deux questions spécifiques lors des entrevues :

- l'estimation du pourcentage des ventes qui n'auraient pas eu lieu sans le programme d'Hydro-Québec;
- la probabilité de continuer à stocker la même quantité de LFC si le programme prenait fin.

Les détaillants ont souligné l'influence importante du programme d'Hydro-Québec sur les ventes de LFC au Québec. Pour plusieurs, cela les a même encouragés à promouvoir les LFC par le biais de leur circulaire. La moyenne des pourcentages d'attribution déclarée par les détaillants est évaluée à 29 %. Une légère diminution est notée par rapport à 2007 où le ratio d'attribution avait été évalué à 33 %.

L'influence d'Hydro-Québec sur les achats de LFC des non-participants

Cette troisième méthode est basée sur le sondage téléphonique réalisé auprès de la population générale. Des questions ont été posées afin de déterminer l'influence d'Hydro-Québec sur les achats de produits d'éclairage ENERGY STAR auprès de la population générale (non-participants).

Un algorithme de calcul a été développé de façon à quantifier l'influence d'Hydro-Québec dans les décisions d'achat des non-participants. Un pourcentage d'attribution est facilement identifiable lorsqu'un répondant indique clairement qu'un des éléments promotionnels du programme a agi comme facteur clé dans sa décision d'achat. Pour les facteurs plus généraux identifiés par les répondants, des questions complémentaires sont posées afin de vérifier si la source de ce facteur provient indirectement d'Hydro-Québec.

Le ratio d'attribution moyen obtenu à partir du sondage population générale est de 28 %. Ce ratio se traduit par une baisse de 30 % par rapport au pourcentage de la population influencée par le programme en 2007 qui était estimé à 40%.

Les ventes de LFC aux non-participants attribuables au programme sont en légère baisse par rapport à 2007

Le bénévolat, c'est-à-dire le nombre de LFC vendues aux non-participants et attribuables au programme, est en baisse en comparaison avec 2007, où il avait été estimé à 2,8 millions. Ce résultat provient non seulement de la diminution de l'attribution à Hydro-Québec perçue par les différents intervenants, mais aussi de la diminution des ventes de LFC au Québec à partir de 2007.

Tableau 13 – Estimation des ventes de LFC aux non-participants attribuables au programme en 2008-2009

	Estimation selon les fabricants	Estimation selon les détaillants	Estimation selon les non-participants (sondage n = 2007)
	2008		
Taille du marché des LFC	8 217 662	8 217 662	7 866 284
Ratio d'attribution	23 %	29 %	28 %
LFC attribuables à HQ (LFC déjà attribuées au programme) ¹⁴	1 890 062 (351 378)	2 383 122 (351 378)	2 227 732 -
Attribution finale à HQ :	1 538 684	2 031 744	2 227 732
Attribution moyenne à HQ pour 2008 :	1 932 720		
	2009		
Marché des LFC	8 004 991	8 004 991	7 685 605
Ratio d'attribution	23 %	29 %	28 %
LFC attribuables à HQ (LFC déjà attribuées au programme) ¹⁵	1 841 148 (319 386)	2 321 447 (319 386)	2 176 563 -
Attribution finale à HQ :	1 521 762	2 002 061	2 176 563
Attribution moyenne à HQ pour 2009 :	1 900 129		

Toutefois, les ventes de LFC aux non-participants attribuables à Hydro-Québec demeurent très importantes dans le marché. En effet, tous les détaillants et les fabricants s'entendent pour dire que, sans le programme d'Hydro-Québec, les ventes de LFC auraient diminué plus fortement que ce qui a été observé en réalité.

Le taux de bénévolat demeure très important

Au total, en 2008, 1 932 720 LFC vendues à des non-participants étaient attribuables au programme d'Hydro-Québec. En 2009, ce sont 1 900 129 unités qui étaient attribuables au programme. En comparant ces ventes de LFC à celles achetées par les participants du programme, cette attribution se traduit par un taux de bénévolat évalué à 906 % pour 2008 et 842 % pour 2009.

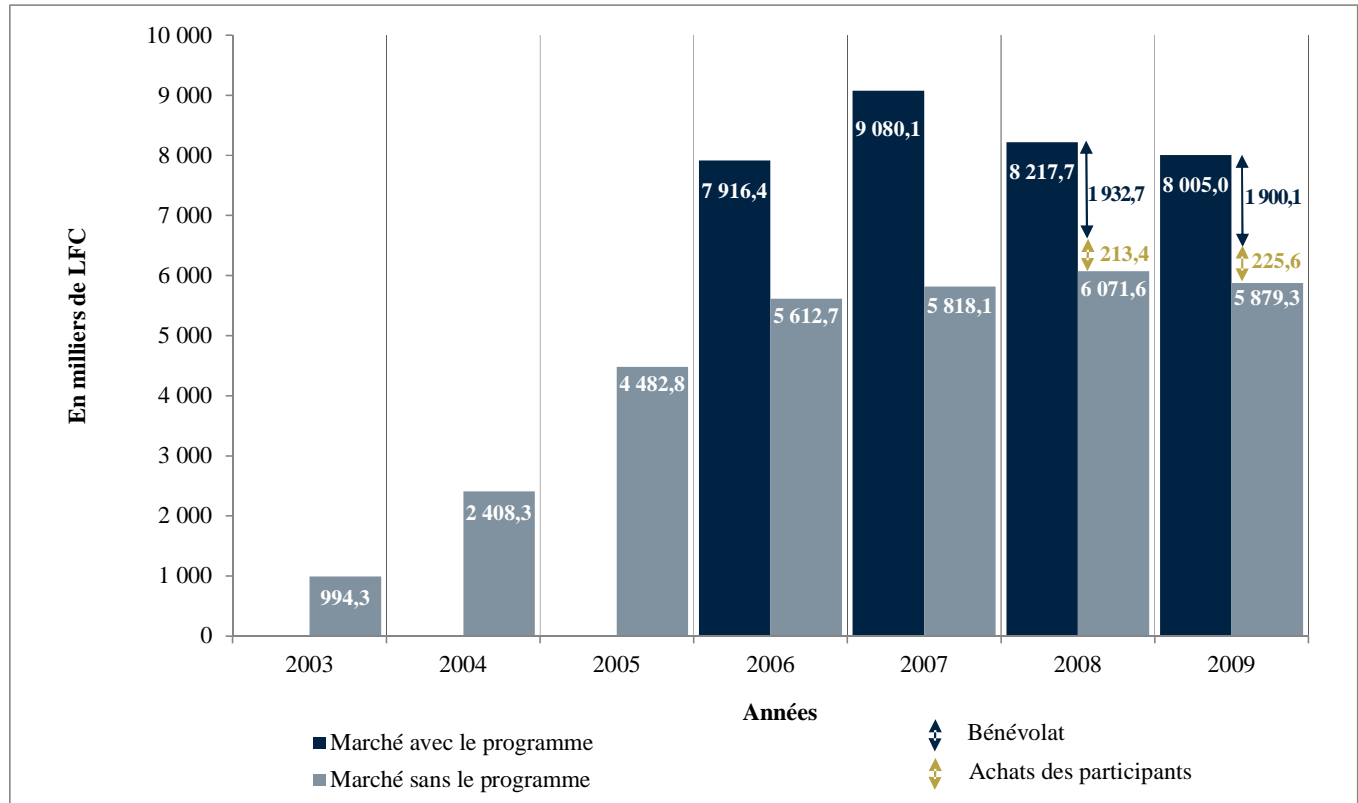
Comme l'illustre la Figure 5, le bénévolat suit la tendance du marché, avec une légère diminution en matière d'unités de LFC vendues au cours des années 2008 et 2009. Toutefois, l'effet de bénévolat demeure très important par rapport au nombre de LFC achetées par les participants, ce qui confirme que les comportements d'achat des non-participants sont largement influencés par le programme. Cet effet est, entre autres, noté par les fabricants et détaillants interrogés dans le cadre de la présente

¹⁴ Incluant les LFC vendues dans le cadre du PPMC (213 378 unités) et dans le cadre de projets spéciaux (138 000 unités)

¹⁵ Incluant les LFC vendues dans le cadre du PPMC (225 568 unités) et dans le cadre de projets spéciaux (93 818 unités)

évaluation. Ils affirment que l'effet de la remise par la poste offerte par le programme a été important, mais que la publicité et les campagnes d'information destinées aux consommateurs l'ont été tout autant.

Figure 5 – Évolution des ventes de LFC au Québec depuis 2003 (avec et sans programme)



Constats sur les effets de marché et le bénévolat

La forte influence du programme sur le marché au niveau de la commercialisation du produit, de l'amélioration de l'offre et de la croissance du réseau, est observable, non seulement auprès des fabricants et des détaillants, mais aussi chez les non-participants.

Malgré la légère baisse identifiée par rapport à 2007, l'impact du programme sur le marché des produits d'éclairage ENERGY STAR a été significatif en 2008 et en 2009. La diminution de l'attribution des ventes de LFC au programme d'Hydro-Québec est liée à la maturité du marché des LFC. En effet, le produit est introduit maintenant depuis plusieurs années sur le marché et le taux de pénétration des LFC est maintenant élevé parmi les ménages québécois. Les sondages révèlent également que le produit est de plus en plus familier aux Québécois et qu'ils connaissent les avantages associés à l'utilisation de LFC. Malgré le fait qu'une forte proportion de ménages ait déjà au moins une LFC installée à l'intérieur de leur résidence, il reste encore un fort potentiel pour les LFC dans les ménages québécois avec plus de la moitié des socles à combler par une LFC.

Les entrevues réalisées auprès des fabricants et des détaillants ont permis de soulever des constats intéressants quant aux effets du programme sur le marché des produits d'éclairage éconergétiques :

- Sans le PPMC-Éclairage résidentiel, la diminution des ventes de LFC aurait été encore plus marquée en 2008 et en 2009.
- Les diverses initiatives d'Hydro-Québec ont permis de faire connaître les LFC aux consommateurs, de contribuer à atténuer la barrière du prix et à influencer la demande pour les LFC.
- L'introduction des luminaires ENERGY STAR en 2008 comme produit admissible au programme a également contribué à la progression du marché. Le programme d'Hydro-Québec a eu un impact important sur la vente de ce type de produits.

6.3 Les gains nets

6.3.1 Le calcul des gains nets

Les économies nettes du programme sont calculées en appliquant les effets de distorsion aux économies brutes. Pour ce faire, un ratio net versus brut est calculé à partir des taux d'opportunisme, d'entraînement et de bénévolat déterminés lors de l'évaluation de marché.

De façon générale, pour les produits d'éclairage efficaces vendus dans le cadre du programme, les économies nettes du programme sont calculées avec la formule suivante :

$$\text{Économies nettes} = \text{économies brutes} \times \text{effets croisés} \times \text{ratio net versus brut}$$

Où le ratio net versus brut est défini comme étant :

$$\text{Ratio net versus brut} = 1 - (-\% \text{ opportunisme} + \% \text{ entraînement} + \% \text{ bénévolat})$$

Dans le cas des projets spéciaux pour les LFC, aucun effet de distorsion n'est considéré. Les ventes de LFC lors de ces projets se font dans un contexte bien spécifique et aucune remise par la poste n'a été offerte. Les taux d'opportunisme, d'entraînement et de bénévolat ne s'appliquent donc pas sur les économies d'énergie brutes générées par ces projets spéciaux.

Pour les projets spéciaux de luminaires, des effets de distorsion sont pris en compte. Puisque ces projets spéciaux fonctionnaient avec une approche semblable à celle du programme, soit avec une remise par la poste offerte pour l'achat d'un luminaire ENERGY STAR, les mêmes taux d'opportunisme et effets d'entraînement chez les participants que ceux calculés pour les luminaires/torchères vendus dans le cadre du programme ont été utilisés. De plus, un important taux de bénévolat a été noté dans le cadre de ces projets spéciaux. Sur un total de 28 800 luminaires ENERGY STAR vendus au cours des années 2009 et 2010, 3 597 ont fait l'objet d'une demande de remise par la poste, dont 3 523 luminaires en 2009, soit 98 % du total. La proportion restante de ces luminaires vendus sans avoir fait l'objet d'une demande est cumulée en bénévolat attribuable au programme. Pour 2009, ce sont 24 699 luminaires supplémentaires qui sont attribuables à l'influence du programme, ce qui correspond à un taux de bénévolat estimé à 701 %. Les quelques luminaires vendus en 2010 dans le cadre de ces projets spéciaux et le bénévolat qui leur est associé seront comptabilisés lors de l'évaluation 2010.

Tableau des résultats

Les tableaux 14 et 15 présentent les résultats d'impact énergétique du PPMC-Éclairage résidentiel pour les années 2008 et 2009. L'impact énergétique net du programme est de 48,99 GWh pour 2008 et de 49,86 GWh pour 2009, totalisant des économies nettes de 98,85 GWh.

Tableau 14 – Sommaire des résultats d'impact énergétique du PPMC-Éclairage résidentiel pour l'année 2008

Année de calendrier visée par l'évaluation :		2008						
Réseau HQ - 2008		LFC - Mieux Consommer	LFC - Projets spéciaux	LFC - Luminaire ES	LFC - Lum Projets spéciaux	Torchère	Détecteur	Total
Nombre total de coupons - Réseau HQ	total	20 130	138 000	5 415	0	1 141	756	
Nombre unité par coupon ou nombre d'unités équivalentes		10,60	1,00	1,45	1,00	1,00	1,00	
Nombre d'unités achetées par année	Unités	213 378	138 000	7 852	0	1 141	756	
Ratio d'installation des LFC (nombre installé / nombre acheté)	%	77 %	77 %					
Ratio de LFC remplacées par une lampe qui génère une économie	%	90 %	90 %	89 %	89 %	89 %		
Nombre brut d'unités installées par années		147 871	95 634	6 989	0	1 016		
Effets de distorsion négatifs (%)		%	%	%	%	%	%	
	Opportunistes	-%	-38,81 %	0,00 %	-29,15 %	-29,15 %	-29,15 %	-29,15 %
	Effet de ricochet	-%	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Total effets négatifs	- %	-38,81 %	0,00 %	-29,15 %	-29,15 %	-29,15 %	-29,15 %	
Effets de distorsion positifs (%)		%	%	%	%	%	%	
	Entraînement par les participants	+ %	10,46 %	0,00 %	11,99 %	11,99 %	11,99 %	11,99 %
	Bénévolat (entraînement par les non-participants)	+ %	906,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Total effets positifs	+ %	916,46 %	0,00 %	11,99 %	11,99 %	11,99 %	11,99 %	
Effets de distorsion de marché combinés	%	877,65 %	0,00 %	-17,16 %	-17,16 %	-17,16 %	-17,16 %	
Nombre unités - nets effets de distorsion		Unités	1 445 660	95 634	5 789	0	842	626
Économies unitaires brutes présumées	kWh/an	46,54	46,54	59,00	48,03	185,65	21,00	
Effets croisés nets	- %	-32,17 %	-32,17 %	-35,70 %	-35,70 %	-35,70 %	0 %	
Économies unitaires brutes après effets croisés	kWh/an	31,57	31,57	37,94	30,89	119,37	21,00	
Impact énergétique net du programme	GWh/an	45,64	3,02	0,22	0,00	0,10	0,01	48,99

Tableau 15 – Sommaire des résultats d'impact énergétique du PPMC-Éclairage résidentiel pour l'année 2009

Années de calendrier visées par l'évaluation :		2009						
Réseau HQ - 2009		LFC - Mieux Consommer	LFC - Projets spéciaux	LFC - Luminaire ES	LFC - Lum Projets spéciaux	Torchère	Détecteur	Total
Nombre total de coupons - Réseau HQ	total	21 280	93 818	42 464	3 523	1 370	6 789	
Nombre unité par coupon ou nombre d'unités équivalentes		10,60	1,00	1,45	1,00	1,00	1,00	
Nombre d'unités par année	Unités	225 568	93 818	61 572	3 523	1 370	6 789	
Ratio d'installation des LFC (nombre installé / nombre acheté)	%	77 %	77 %					
Ratio de LFC remplacées par une lampe qui génère une économie	%	90 %	90 %	89 %	89 %	89 %		
Nombre brut d'unités installées par années		156 319	65 016	54 799	3 135	1 219		
Effets de distorsion négatifs (%)		%	%	%	%	%	%	
Opportunistes	- %	-38,81 %	0,00 %	-29,15 %	-29,15 %	-29,15 %	-29,15 %	
Effet de ricochet	- %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	
Total effets négatifs	- %	-38,81 %	0,00 %	-29,15 %	-29,15 %	-29,15 %	-29,15 %	
Effets de distorsion positifs (%)		%	%	%	%	%	%	
Entraînement par les participants	+ %	10,46 %	0,00 %	11,99 %	11,99 %	11,99 %	11,99 %	
Bénévolat (entraînement par les non-participants)	+ %	842,00 %	0,00 %	0,00 %	701,0 %	0,00 %	0,00 %	
Total effets positifs	+ %	852,46 %	0,00 %	11,99 %	713,0 %	11,99 %	11,99 %	
Effets de distorsion de marché combinés	%	813,65%	0,00 %	-17,16 %	683,8 %	-17,16 %	-17,16 %	
Nombre unités - nets effets de distorsion	Unités	1 428 205	65 016	45 396	24 577	1 010	5 624	
Économies unitaires brutes présumées	kWh/an	46,54	46,54	59,00	48,03	185,65	21,00	
Effets croisés nets	- %	-32,17 %	-32,17 %	-35,70 %	-35,70 %	-35,70 %	0 %	
Économies unitaires brutes après effets croisés	kWh/an	31,57	31,57	37,94	30,89	119,37	21,00	
Impact énergétique net du programme	GWh/an	45,09	2,05	1,72	0,76	0,12	0,12	49,86

6.3.2 Le calcul du nombre net d'ampoules fluocompactes mises en inventaire

Pour les ampoules fluocompactes, un ratio de remplacement a été intégré à la présente évaluation pour ne comptabiliser que les ampoules réellement installées au cours des années évaluées. Selon l'estimation du ratio d'installation, 23 % des ampoules fluocompactes achetées au cours des années 2008 et 2009 ont été mises en inventaire. Ces ampoules seront reportées pour les évaluations futures et comptabilisées seulement lors de leur installation.

Le calcul du nombre net d'ampoules fluocompactes attribuables au programme d'Hydro-Québec qui sera reporté pour les évaluations futures est fait en appliquant les effets de distorsion au nombre brut de LFC mises en inventaire. Le tableau suivant présente les détails du calcul de ce nombre net à reporter.

Tableau 16 – Résumé du calcul du nombre net d'ampoules fluocompactes mis en inventaire

Ampoules fluocompactes mises en inventaire	2008		2009		Total
	Partici- pants	Projets spéciaux	Partici- pants	Projets spéciaux	
Nombre brut de LFC	213 378	138 000	225 568	93 818	670 764
Ratio de mise en inventaire	23 %	23 %	23 %	23 %	-
Nombre brut de LFC mises en inventaire	49 077	31 740	51 881	21 578	154 276
Taux d'opportuniste	-38,81 %	0 %	-38,81 %	0 %	-
Effet d'entraînement	10,46 %	0 %	10,46 %	0 %	-
Effet de bénévolat	906 %	0 %	842 %	0 %	-
Effets de distorsion combinés	877,65 %	0 %	813,65 %	0 %	-
Nombre net de LFC mises en inventaire	479 801	31 740	474 011	21 578	1 007 130

Le nombre de LFC à reporter pour les évaluations futures totalise donc 1 007 130 unités.

6.3.3 La comparaison des principaux résultats de l'évaluation

Comparaison des résultats avec le suivi interne du programme

De façon générale, les résultats d'impacts énergétiques nets du programme pour les années 2008 et 2009 ont dépassé les résultats prévus par le suivi interne comme l'indique le tableau ci-dessous. Ils présentent des taux de réalisation respectifs de 104 % et de 118 % par rapport au suivi interne du programme déposé annuellement à la Régie de l'énergie.

Tableau 17 – Comparaison des résultats avec le suivi interne (2008 et 2009)

		2008	2009	Total
Impact énergétique net du programme	GWh/an	49,0	49,9	98,9
Suivi interne du programme de HQ	GWh/an	47,0	42,1	89,1
Écart avec le suivi (redressement)	GWh/an	2,0	7,8	9,8
Taux de réalisation du suivi	%	104 %	118 %	111 %

Le suivi interne pour les années 2008-2009 a été calculé à partir de paramètres provenant des résultats de l'évaluation 2006-2007. Les légères variations entre les résultats de l'évaluation et le suivi interne

d'Hydro-Québec peuvent s'expliquer par différents facteurs qui ont changé au cours de la présente évaluation ou par des paramètres qui ont été ajoutés aux calculs.

Tableau 18 – Paramètres du suivi interne et des résultats de l'évaluation (2008 et 2009)

	LFC		Luminaires		Torchères		Détecteurs de mouvement	
	Suivi	Éval.	Suivi	Éval.	Suivi	Éval.	Suivi	Éval.
Ratio d'installation	100 %	77 %	-	-	-	-	-	-
Type de remplacement	100 %	90 %	-	89 %	-	89 %	-	89 %
Heures d'utilisation (h/jour)	2,7	2,8	2,7	2,8	2,7	2,8	-	-
Nombre de LFC par demande	12,7	10,60	2,00	1,45	-	1,00	-	-
Économies unitaires (kWh)	44	46,54	44	59,00	143	185,64	21	21,00
Effets croisés	-35,70 %	-32,17 %	-35,70 %	-35,70 %	-35,70 %	-35,70 %	0 %	0 %
Taux d'opportunisme	-31,00 %	-38,81 %	-31,00 %	-29,15 %	-31,00 %	-29,15 %	-31,00 %	-29,15 %
Taux d'entraînement	7,80 %	10,46 %	0,00 %	11,99 %	0,00 %	11,99 %	0,00 %	11,99 %
Taux de bénévolat	2008	500 %	906 %	-	-	-	-	-
	2009	400 %	842 %	-	-	-	-	-

De nouveaux paramètres ont été ajoutés afin d'évaluer de façon plus juste la quantité de LFC introduites sur le marché qui génèrent réellement des économies d'énergie :

- Le ratio d'installation a permis d'identifier la proportion de LFC installées par rapport à celles achetées pour la même période. La quantité de LFC entreposées est reportée pour comptabilisation dans les évaluations futures.
- Puisque la pénétration des LFC dans le marché est de plus en plus importante et que certaines peuvent déjà avoir été remplacées par d'autres LFC, un ratio de remplacement a été introduit. Les LFC achetées pour remplacer d'autres LFC sont ainsi retranchées du calcul d'impact puisqu'aucune économie d'énergie ne peut être cumulée pour ce type de remplacement.

Parmi les autres changements apportés aux paramètres du suivi interne, la plus importante différence se trouve au niveau du taux de bénévolat. Malgré une diminution de LFC vendues au cours des années 2008 et 2009, l'effet de bénévolat demeure très important. Le taux de bénévolat, tel qu'appliqué au calcul d'impact énergétique par rapport au nombre de LFC achetées par les participants, a largement augmenté par rapport aux années précédentes et se trouve au-dessus des hypothèses de départ.

De plus, le nombre moyen d'heures d'utilisation quotidienne des LFC a été modifié. Les activités de mesurage ont permis de réévaluer le nombre d'heures d'utilisation des LFC, qui est passé de 2,7 heures (revue d'études américaines) à 2,8 heures (mesuré dans les ménages québécois). Cette hausse de +0,1 heure induit une légère augmentation des économies brutes unitaires des LFC, des luminaires et des torchères.

Finalement, d'autres modifications plus minimales par rapport aux paramètres de suivi sont à noter :

- Le nombre moyen de LFC par demande a légèrement diminué par rapport à l'évaluation de 2006 et 2007.
- La puissance unitaire économisée pour les LFC est restée la même que celle calculée lors de l'évaluation précédente. Par contre, en raison de la révision du nombre moyen d'heures d'utilisation quotidienne des LFC, l'économie brute unitaire a légèrement augmenté.
- Au niveau des luminaires et torchères, les puissances unitaires économisées ont été recalculées lors de la présente évaluation et elles sont plus élevées que celles retenues par le suivi interne du programme. De plus, le nouveau nombre moyen d'heures d'utilisation quotidienne des LFC est également utilisé dans le calcul de l'impact brut. Les économies brutes unitaires résultantes pour ces deux produits sont ainsi supérieures à celles retenues par le suivi interne du programme.
- Le facteur d'effets croisés applicables aux LFC a diminué puisque le ratio d'installation intérieur/extérieur est maintenant considéré dans l'analyse.
- Les taux d'opportunisme et d'entraînement ont subi respectivement une augmentation de 25 % et 34 % par rapport aux paramètres du suivi interne.

7 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'évaluation passée du PPMC-Éclairage résidentiel (2006 et 2007) a révélé que le programme avait dépassé ses objectifs. La présente évaluation du programme pour les années 2008 et 2009 démontre encore d'excellents résultats.

De façon générale, le programme PPMC-Éclairage résidentiel est un programme mature. Il est en opération depuis 2006 et les ajustements apportés au fil des années par l'équipe de gestion du programme chez Hydro-Québec ont permis d'optimiser son fonctionnement. L'évaluation des années 2008 et 2009 démontre que le programme est adapté aux besoins du marché. Le principal changement apporté au programme, soit l'ajout des luminaires ENERGY STAR dans les types de produits d'éclairage admissibles, a été bien intégré et son impact a été rapidement ressenti dans le marché. La base de données de suivi du programme a été améliorée suite aux recommandations de l'évaluation précédente et elle est maintenant, de façon générale, complète et cohérente.

Dans le cadre de cette évaluation, Econoler a contacté de nombreux détaillants et fabricants partenaires du programme pour obtenir les informations nécessaires à l'évaluation des années 2008 et 2009 du programme. Généralement, les partenaires consultés se sont montrés très réceptifs aux démarches d'Econoler, mais quelques réticences ont tout de même été observées chez certains d'entre eux. Le manque de temps des partenaires, compte tenu de la période de l'année où la collecte de données a eu lieu (de la mi-avril à juin 2010) et les efforts requis pour fournir les informations demandées, sont les deux principales difficultés rencontrées. En outre, lors de ces mêmes entrevues réalisées auprès des détaillants et des fabricants de LFC, l'obtention de données de ventes s'est avérée difficile.

Les anticipations sur l'évolution du marché au Québec des LFC faites en 2007 par les détaillants et fabricants, se sont finalement révélées exactes. En effet, la quantité de LFC vendues dans le marché au cours des années 2008 et 2009 a subi une légère baisse par rapport à 2007, qui a été une année exceptionnelle en termes de ventes. Selon les acteurs du marché, cette légère diminution pourrait également être en partie expliquée par la récession économique et la longue durée de vie des LFC rendant leur remplacement moins fréquent. Cependant, tous les détaillants et les fabricants s'entendent pour dire que, sans le programme d'Hydro-Québec, les ventes de LFC auraient plus fortement diminué que ce qui a été observé en réalité.

Les résultats obtenus laissent ainsi croire que le marché tend à atteindre un stade de maturité et que les efforts d'Hydro-Québec ont fortement contribué à la transformation du marché des LFC au Québec. Toutefois, l'analyse du potentiel résiduel théorique du marché des LFC, estimé à 69 %, démontre qu'il reste encore un large potentiel pour l'installation de LFC dans les ménages québécois.

En termes d'impact énergétique, l'ajout de certains paramètres dans le calcul d'impact a permis d'évaluer de façon plus précise les économies d'énergie générées par le programme. Les résultats du programme ont dépassé ceux comptabilisés par le suivi interne du programme avec des taux de réalisation de 104 % en 2008 et 118 % en 2009.

Econoler conclut donc que le programme fonctionne, en général, de façon très satisfaisante. Nous proposons toutefois les recommandations présentées ci-dessous, en ordre de priorité, dans le but d'optimiser certains aspects du programme.

1. Inclure les nouveaux paramètres évalués aux paramètres du suivi interne : Il est recommandé d'ajuster les paramètres du suivi interne du programme selon les nouveaux paramètres obtenus dans le cadre de la présente évaluation. Nous recommandons notamment d'utiliser le nouveau temps moyen d'utilisation quotidienne des LFC de 2,8 heures par jour déterminé lors des activités de mesurage. Le temps d'utilisation considéré dans l'évaluation des années 2006 et 2007 provenait d'études américaines basées sur des déclarations volontaires et des activités de mesurage, ciblant principalement des États américains. Le nouveau nombre d'heures mesuré dans 200 ménages au Québec est donc plus adéquat pour le marché québécois. Il est également recommandé d'inclure au suivi interne la quantité de LFC mises en inventaire à reporter pour les évaluations futures. De plus, l'évolution des taux de distorsion devra être surveillée de façon régulière lors des prochaines évaluations, à l'exception de l'effet de ricochet qui pourrait être exclu des évaluations futures en raison de son impact jugé non significatif lors de la présente évaluation.

2. Améliorer la méthodologie d'obtention des données de ventes : L'obtention des données de ventes du marché est un prérequis essentiel à l'évaluation d'un programme de transformation de marché. Vu la difficulté d'obtenir directement les volumes de ventes et les parts de marché de tous les acteurs importants du marché, il est recommandé d'améliorer la méthodologie permettant de les obtenir et de prévoir les efforts nécessaires à cette activité. Différentes avenues peuvent être envisagées. Toutefois l'approche Delphi semble être celle qui serait la plus appropriée. En effet, il est difficile d'obtenir des données de ventes et des parts de marché précises lors des entrevues individuelles réalisées auprès des fabricants et des détaillants. Dans le cas de la présente recommandation, l'approche Delphi consisterait à réaliser une seconde ronde d'entrevues auprès des intervenants jugés les plus importants afin de mettre en perspective l'estimation préliminaire de la taille du marché des LFC calculée à partir des données de ventes et des parts de marché obtenues lors des premières entrevues. Cette démarche offrirait aux intervenants l'option de confirmer le chiffre obtenu ou d'apporter éventuellement des ajustements aux données qu'ils avaient fournies préalablement. L'ajout d'une analyse Delphi pourrait augmenter ainsi la validité des données préliminaires obtenues pour l'estimation de la taille du marché des LFC au Québec.

3. Inclure l'analyse du bénévolat des luminaires ENERGY STAR aux prochaines évaluations : Pour la présente évaluation, le taux de bénévolat associé aux luminaires ENERGY STAR n'a pas été estimé puisqu'un élément essentiel manquait à l'analyse, soit la taille du marché des luminaires ENERGY STAR au Québec en 2008 et en 2009. En raison de la part grandissante de ce produit dans le programme, il est recommandé d'inclure l'analyse du bénévolat des luminaires ENERGY STAR dans les prochaines évaluations. Pour ce faire, il sera nécessaire d'obtenir une bonne estimation de la taille du marché des luminaires ENERGY STAR et de l'attribution associée au programme d'Hydro-Québec. Les volumes de ventes et les parts de marché des luminaires ENERGY STAR seront des données encore plus difficiles à obtenir de la part des fabricants et des détaillants, le marché des luminaires ENERGY STAR étant beaucoup plus petit que celui des LFC. Cette petite taille de marché complique aussi la quantification de l'attribution des ventes de luminaires ENERGY STAR au programme d'Hydro-Québec par les acteurs du marché. Toutefois, en améliorant la méthodologie d'obtention des données avec l'ajout d'une approche Delphi, il devrait être possible d'obtenir une estimation raisonnable de la taille du marché des luminaires ENERGY STAR et une quantification de l'attribution au programme, le tout permettant alors l'évaluation du taux de bénévolat associé à ce produit.

8 BIBLIOGRAPHIE ET RÉFÉRENCES

ADS Associées, « Évaluations des effets énergétiques combinés des mesures d'économies d'énergie – résidence unifamiliale », 1992. Figure 5.2.2.1 page 53 et 73.

Econoler, « Rapport final d'évaluation –Programme Produits Mieux Consommer –volet éclairage pour les années 2006 et 2007 », mars 2009, 108 pages.

Hydro-Québec Distribution, « Plan d'évaluation de programme –Programme Produits Mieux Consommer-Éclairage résidentiel pour les années 2008 à 2010 », juillet 2009, 19 pages.

Hydro-Québec Distribution, « Programmes d'efficacité énergétique –Analyse de soutien opérationnel offert aux détaillants participants à l'automne 2009 », présentation en date du 8 février 2009, 27 diapositives.

Hydro-Québec Distribution, « Théorie de programme –Programme Produits Mieux Consommer-Éclairage résidentiel pour les années 2008 à 2010 », juin 2007, 36 pages.

Technosim, « Potentiel technico-économique (PTÉ) d'économies d'énergie au marché résidentiel», mis à jour le 21 juin 2005, pages 152 et 153.



ECONOLER