

# ÉVALUATION DU VOLET PE212 – CHAUFFE-EAU À CONDENSATION INSTANTANÉ ET À ACCUMULATION

ÉNERGIR

Rapport d'évaluation

Version finale

1 décembre 2020



**ECONOLER**

## SOMMAIRE

Le présent rapport fait état des résultats de l'évaluation du volet Chauffe-eau à condensation (PE212) du programme Appareils efficaces - Affaires pour les années financières 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018 et 2018-2019.

### Description du volet

Le volet PE212 a pour principal objectif de diminuer la consommation de gaz naturel de la clientèle des marchés commercial, institutionnel et industriel (CII) en encourageant l'acquisition de chauffe-eau à gaz naturel à condensation, soit des chauffe-eau ayant une efficacité de 90 % et plus.

Le volet chauffe-eau à condensation a récemment été divisé en deux volets distincts, un pour les chauffe-eau à accumulation et un pour les chauffe-eau instantanés. Toutefois, pour la période évaluée, un seul volet pour les chauffe-eau à condensation existait et c'est de ce volet dont il sera mention tout au long du rapport. Une distinction est toutefois faite entre les résultats et les paramètres pour chaque type de chauffe-eau, lorsqu'applicable.

Énergir offre une aide financière propre à chacun des modèles répertoriés dans la liste des appareils admissibles. Le montant de l'aide financière varie en fonction du type de chauffe-eau, de sa capacité, ainsi que des matériaux qui le compose. Plus la capacité des chauffe-eau est élevée, plus la subvention sera élevée. Cette aide s'échelonne de 750 \$ à 18 500 \$ pour les chauffe-eau à accumulation et de 1 000 \$ à 19 500 \$ pour les chauffe-eau instantanés.

### Description du mandat

Dans le cadre de ce mandat, Econoler s'est intéressée au marché actuel des chauffe-eau et aux modalités de l'aide financière du volet. Le mandat visait également à évaluer l'impact énergétique du volet et, plus précisément, à réviser certains paramètres utilisés pour le calcul des impacts énergétiques bruts et nets. La présente évaluation s'est penchée distinctement sur les chauffe-eau à accumulation et instantanés lorsque les données le permettaient.

La méthodologie d'évaluation incluait une étude de la documentation et des bases de données, un sondage téléphonique auprès des participants, des entrevues avec les principaux acteurs du marché (installateurs, distributeurs et ingénieurs), une revue de littérature, une analyse de facturation et un balisage des programmes similaires.

### Résultat de l'évaluation de marché

Pour les quatre années évaluées, 1 785 chauffe-eau à condensation ont été installés dans le cadre du volet, dépassant l'objectif de 1 770 appareils installés. Les chauffe-eau à accumulation restent le type de chauffe-eau à condensation le plus installé par les participants. Cependant, depuis 2017, l'écart entre les deux types de chauffe-eau installés diminue.

Parmi les chauffe-eau à condensation installés, 56 % étaient des modèles à accumulation d'une capacité moyenne de 273 kBtu/h, et 44 % étaient des modèles instantanés ayant une capacité moyenne de 521 kBtu/h. La grande majorité des modèles à accumulation et instantanés avait une efficacité thermique égale ou supérieure à 94 %, pour une efficacité moyenne de 96 %. D'ailleurs, un balisage des programmes nord-américains semblables à celui d'Énergir a démontré que six juridictions, toutes Américaines, requièrent une efficacité minimale de 94 % ou la certification ENERGY STAR® (efficacité minimum de 94 %).

Pour les années financières 2015-2016 à 2018-2019, il est estimé que 37 % des chauffe-eau installés dans le marché CII étaient des modèles à condensation. Ce taux de pénétration de 37 % serait toutefois plus faible en l'absence du volet PE212, puisque la grande majorité des intervenants interrogés sont d'avis que le nombre de chauffe-eau à condensation installés par les clients diminuerait si l'aide financière d'Énergir se terminait. Le coût d'achat et d'installation est l'une des principales barrières à l'acquisition des chauffe-eau à condensation; l'aide financière accordée par Énergir permet donc d'influencer la décision d'installer ce type d'équipement.

La principale source de notoriété du volet chez les participants provient des installateurs ou entrepreneurs (41 %), suivi des représentants Énergir (19 %). Les installateurs jouent un rôle important dans la commercialisation du volet, puisqu'ils sont nombreux à conseiller les chauffe-eau à condensation à leurs clients, qu'il s'agisse d'un modèle instantané ou à accumulation. Les clients qui optent pour un modèle de chauffe-eau à condensation plutôt qu'un chauffe-eau standard le font surtout en raison de l'efficacité de l'appareil (26 %), de la recommandation d'un expert (26 %) et des économies monétaires potentielles (24 %).

Les participants sont globalement très satisfaits du volet PE212 (note moyenne de 8,6/10). Les participants apprécient notamment le fait qu'il n'y ait pas eu de difficultés lors de leur participation au volet, la simplicité et la rapidité de la démarche de participation et le bon fonctionnement de l'équipement installé.

Les installateurs et distributeurs interrogés sont également très satisfaits du volet PE212 (note moyenne de 8,4/10). Questionnés sur les informations et outils disponibles au sujet du volet, la majorité des installateurs (8/10) se sont dit très bien informés et outillés, alors que certains distributeurs (3/6) souhaiteraient être davantage informés par Énergir, notamment concernant les changements à venir au volet.

La principale suggestion d'amélioration émise, tant par les participants que par les installateurs et distributeurs interrogés, est de conserver ou augmenter le montant de la subvention.

### Coût incrémental et aide financière

L'évaluation a permis de déterminer le coût incrémental moyen associé à l'achat et à l'installation d'un chauffe-eau à condensation par rapport à un chauffe-eau non condensant de capacité équivalente. L'analyse a démontré que le coût incrémental pour l'achat et l'installation d'un chauffe-eau à accumulation est de 6 600 \$, tandis que celui pour un chauffe-eau instantané est de 11 300 \$. Cette analyse tient compte du fait que la capacité moyenne des chauffe-eau instantanés installés dans le cadre du volet est plus élevée que celle des chauffe-eau à accumulation.

Les coûts incrémentaux ont augmenté par rapport à ceux de la précédente évaluation, ce qui peut notamment s'expliquer, selon les acteurs du marché, par la taxe douanière sur l'acier et la fluctuation du taux de change. De plus, la proportion légèrement plus élevée de remplacement d'appareils (par rapport à la nouvelle construction) au cours de la période évaluée a également contribué à augmenter le coût incrémental lié à l'installation.

Une analyse de la base de données du volet indique que l'aide financière moyenne accordée (1 800 \$ pour les chauffe-eau à accumulation, 3 700 \$ pour les chauffe-eau instantanés) demeure inférieure aux coûts incrémentaux moyens établis, couvrant respectivement 27 % et 33 % de ceux-ci.

Econoler a effectué un balisage des programmes nord-américains semblables à celui d'Énergir. Globalement, il ressort du balisage que de nombreuses juridictions offrent actuellement une aide financière pour encourager l'achat de chauffe-eau à condensation. Plusieurs distinguent les types de chauffe-eau (à accumulation et instantané) pour l'allocation de l'aide financière, comme le fait Énergir. La méthode d'établissement de l'aide financière utilisée par Énergir est cependant plus complexe que les autres juridictions recensées du fait que les montants de chaque appareil sont ajustés pour tenir compte des matériaux qui le compose.

### Résultat de l'évaluation d'impact énergétique

L'évaluation d'impact énergétique a permis de réviser l'ensemble des paramètres utilisés dans le calcul des gains unitaires, et ce, de façon distincte pour les chauffe-eau à accumulation et pour les chauffe-eau instantanés.

Une revue de la littérature et des sites Web des principaux distributeurs ainsi que les entrevues auprès des acteurs du marché ont été utilisés pour réviser les valeurs d'efficacité de référence pour chaque type de chauffe-eau. Les résultats de l'analyse permettent de conserver une efficacité de référence de 80 % pour les chauffe-eau commerciaux à accumulation, mais rehaussent l'efficacité de référence à 82 % pour les chauffe-eau instantanés.

Dans le cadre de la présente évaluation, Econoler a tenu compte de l'impact de la température d'eau sur l'efficacité de référence et celle des chauffe-eau à condensation installés. Puisqu'il n'existe pas de données quantitatives sur le sujet, Econoler a travaillé avec l'information recueillie auprès de différentes sources, dont les ingénieurs, afin de comprendre quels sont les principaux facteurs qui affectent la température d'eau et son impact sur l'efficacité réelle des chauffe-eau. À partir des différentes

configurations de circuit d'eau chaude possible et besoins en eau chaude, Econoler a estimé les valeurs d'efficacité ajustées selon les différents cas de figure possibles.

Le présent mandat a également permis de réviser les heures de fonctionnement annuelles à partir d'une analyse de facturation, d'un sondage téléphonique auprès des participants et d'une revue de la littérature. En utilisant les heures de fonctionnement moyennes de 1 695 h/an établies par l'analyse de facturation, le gain énergétique unitaire est de 0,00885 m<sup>3</sup>/Btu/h pour les chauffe-eau à condensation à accumulation et de 0,00641 m<sup>3</sup>/Btu/h pour les chauffe-eau à condensation instantanés. Le rehaussement des heures de fonctionnement par rapport à celles utilisées dans le suivi interne a eu pour effet d'augmenter le gain énergétique des chauffe-eau à accumulation. Par contre, pour les chauffe-eau instantanés, le gain énergétique se trouve inférieur à celui du suivi interne en raison de l'ajustement de l'efficacité des chauffe-eau pour tenir compte de l'impact de la température d'eau plus important pour ce type de chauffe-eau.

Les taux d'opportunisme et d'entraînement du volet PE212 ont été évalués au moyen d'un sondage téléphonique réalisé auprès de 140 répondants. La méthodologie de calcul correspond à celle développée en 2010 pour l'évaluation des effets de distorsion des programmes d'Énergir et approuvée par la Régie de l'énergie<sup>1</sup>. L'analyse a permis d'obtenir un taux d'opportunisme de 9 % et un taux d'entraînement de 1 %. À titre comparatif, un taux d'opportunisme de 10 % et un taux d'entraînement de 1 % étaient utilisés par le suivi interne.

La durée de vie utile des chauffe-eau a également été révisée. Une revue de la littérature a démontré la pertinence des valeurs utilisées par le suivi interne. Les durées de vie sont donc maintenues à 15 ans pour les chauffe-eau à accumulation et à 20 ans pour les chauffe-eau instantanés.

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des paramètres révisés au cours de cette évaluation.

---

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

**Tableau 1 : Résumé des paramètres évalués**

Paramètre	Chauffe-eau à accumulation	Chauffe-eau instantané	Moyenne pondérée <sup>2</sup>
Efficacité des chauffe-eau installés (%Eff <sub>Nouv.</sub> )	Initiale : 96 % Ajustée : 95 %	Initiale : 96 % Ajustée : 92 %	-
Efficacité de référence (%Eff <sub>Réf.</sub> )	Initiale : 80 % Ajustée : 80 %	Initiale : 82 % Ajustée : 81 %	-
Heures de fonctionnement (Heures/an <sub>Nouv.</sub> )	1 695 h/an		-
Gain par capacité	0.00885 m <sup>3</sup> /Btu/h	0.00641 m <sup>3</sup> /Btu/h	-
Capacité moyenne par appareil	273 kBtu/h	521 kBtu/h	-
Gain par appareil	2 416 m <sup>3</sup>	3 339 m <sup>3</sup>	2 825 m <sup>3</sup>
Opportunisme	9 %	9 %	9 %
Entraînement	1 %		
Bénévolat	0 m <sup>3</sup>		
Durée de vie	15 ans	20 ans	18 ans
Coût incrémental	6 600 \$	11 300 \$	8 700 \$

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

- › **Recommandation 1** : Considérer rehausser l'efficacité des chauffe-eau à condensation admissibles au volet, afin que seuls les appareils ayant une efficacité de 94 % et plus ou les appareils certifiés ENERGY STAR soient admissibles.
- › **Recommandation 2** : Ajuster les paramètres du suivi interne du volet selon les nouveaux paramètres obtenus dans le cadre de la présente évaluation. Le nouveau gain unitaire devrait être appliqué. Il en va de même pour le taux d'opportunisme, ainsi que pour tous les autres paramètres utilisés dans le calcul du test du coût total en ressources (TCTR), comme la durée de vie et le coût incrémental moyen.

<sup>2</sup> Le gain énergétique moyen par capacité est pondéré par la capacité totale installée pour chaque type de chauffe-eau, tandis que la capacité moyenne et le gain énergétique moyen par appareil sont pondérés en fonction du nombre.



## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION .....	1
1 DESCRIPTION DU VOLET ÉVALUÉ .....	2
2 APPROCHE D'ÉVALUATION.....	3
3 IMPACT DU VOLET SUR LE MARCHÉ.....	7
3.1 Participation au volet .....	7
3.2 Caractérisation des appareils et des bâtiments où ils sont installés .....	8
3.3 État du marché et potentiel résiduel .....	9
3.4 Barrières à la participation et à l'adoption de la technologie.....	12
3.5 Notoriété et commercialisation du volet.....	13
3.6 Raison d'acquisition.....	14
3.7 Perception envers les chauffe-eau à condensation .....	15
3.8 Satisfaction à l'égard du volet .....	15
3.9 Suggestions d'amélioration.....	16
4 COÛT INCRÉMENTAL DES CHAUFFE-EAU À CONDENSATION.....	18
5 AIDE FINANCIÈRE ACCORDÉE PAR LE VOLET.....	20
6 IMPACT ÉNERGÉTIQUE BRUT .....	23
6.1 Équation pour le calcul du gain énergétique.....	23
6.2 Paramètres de calcul.....	24
6.2.1 Efficacités des chauffe-eau à condensation installés .....	24
6.2.2 Efficacités de référence .....	24
6.2.3 Efficacités ajustées en fonction de la température d'eau.....	26
6.2.4 Heures de fonctionnement.....	29
6.2.5 Capacité moyenne par appareil .....	33
6.3 Gain énergétique unitaire brut.....	33
6.4 Durée de vie .....	34
7 IMPACT ÉNERGÉTIQUE NET .....	36
7.1 Taux d'opportunisme .....	36
7.2 Effet d'entraînement .....	37
7.3 Bénévolat .....	38
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	39
ANNEXE I BALISAGE SUR L'AIDE FINANCIÈRE .....	41

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Approche d'évaluation.....	3
Tableau 2 : Marge d'erreur du sondage .....	5
Tableau 3 : Participation au volet pour les années financières évaluées.....	7
Tableau 4 : Efficacité thermique moyenne des chauffe-eau installés dans le cadre du volet.....	9
Tableau 5 : Taux de pénétration .....	10
Tableau 6 : Taux de pénétration par type d'installation .....	11
Tableau 7 : Suggestions d'amélioration des participants.....	16
Tableau 8 : Suggestions d'amélioration des installateurs et distributeurs.....	17
Tableau 9 : Calcul du coût incrémental moyen.....	19
Tableau 10 : Coûts incrémentaux .....	19
Tableau 11 : Comparaison des niveaux d'aide financière .....	21
Tableau 12 : Portion du coût incrémental couverte par l'aide financière.....	22
Tableau 13 : Efficacités des chauffe-eau à condensation installés.....	24
Tableau 14 : Efficacités de référence.....	26
Tableau 15 : Impact sur l'efficacité des chauffe-eau en fonction de la configuration et de la demande en eau chaude .....	27
Tableau 16 : Efficacités ajustées pour tenir compte des températures d'eau .....	29
Tableau 17 : Heures de fonctionnement utilisées dans la littérature.....	30
Tableau 18 : Heures de fonctionnement obtenues par analyse de facturation .....	32
Tableau 19 : Heures de fonctionnement retenues.....	33
Tableau 20 : Capacités moyennes par appareil .....	33
Tableau 21 : Résumé des paramètres et calcul des gains énergétiques.....	34
Tableau 22 : Durées de vie utilisées dans la littérature .....	35
Tableau 23 : Durées de vie retenues .....	35
Tableau 24 : Taux d'opportunisme.....	37
Tableau 25 : Effet d'entraînement .....	37
Tableau 26 : Bénévolat .....	38

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Historique de participation au volet Chauffe-eau à condensation.....	7
Figure 2 : Capacité des chauffe-eau installés.....	8
Figure 3 : Vocation des bâtiments où les chauffe-eau sont installés.....	9
Figure 4 : Niveau de préoccupation des participants.....	12
Figure 5 : Sources de notoriété du volet auprès des participants .....	14
Figure 6 : Principale raison d'acquérir un chauffe-eau à condensation.....	14



## **ABBREVIATIONS**

CII	Commercial, institutionnel et industriel
CTGN	Centre des technologies du gaz naturel
M&V	Mesurage et vérification
PGEÉ	Plan global en efficacité énergétique
PTÉ	Potentiel technico-économique
TCTR	Test du coût total en ressources

## INTRODUCTION

Énergir administre des programmes d'efficacité énergétique depuis 2001 dans le cadre de son Plan global en efficacité énergétique (PGEÉ). Les programmes offerts par Énergir visent à encourager les clients résidentiels, Affaires et grandes entreprises d'Énergir à diminuer leur consommation de gaz naturel par l'identification et la réalisation de projets d'efficacité énergétique.

Dans le cadre de son PGEÉ, Énergir offre le programme Appareils efficaces - Affaires afin de favoriser l'achat et l'installation d'appareils plus efficaces au gaz naturel. Econoler a été mandatée par Énergir pour réaliser l'évaluation du volet Chauffe-eau à condensation (volet PE212), un des volets offerts dans le cadre du programme Appareils efficaces - Affaires du PGEÉ d'Énergir.

Le volet Chauffe-eau à condensation du programme Appareils efficaces - Affaires fait partie du portefeuille de programme du PGEÉ d'Énergir depuis 2003. La dernière évaluation, faite en 2016, couvrait les années financières 2011-2012, 2012-2013 et 2013-2014. La présente évaluation couvre les années financières 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018 et 2018-2019, soit du 1<sup>er</sup> octobre 2015 au 30 septembre 2019.

En juillet 2019, dans sa décision D-2019-088, la Régie de l'énergie demandait à Énergir que le volet Chauffe-eau à condensation distingue les chauffe-eau à condensation à accumulation et les chauffe-eau à condensation instantanés. Le mandat d'évaluation présente donc les résultats des paramètres évalués pour chacun des deux types de chauffe-eau à condensation.

Le présent rapport inclut une description du volet Chauffe-eau à condensation, l'approche méthodologique de l'évaluation, les résultats de l'évaluation, une conclusion, ainsi que les recommandations de l'évaluateur.



## 1 DESCRIPTION DU VOLET ÉVALUÉ

Le volet Chauffe-eau à condensation du programme Appareils efficaces - Affaires a pour but d'encourager l'achat et l'installation de chauffe-eau à condensation à gaz naturel auprès des clients existants et des nouveaux clients d'Énergir pour les marchés CII.

À la suite d'une demande de la Régie de l'énergie<sup>3</sup>, le volet Chauffe-eau à condensation a été divisé en deux volets distincts, un pour les chauffe-eau à accumulation et un pour les chauffe-eau instantanés. Les chauffe-eau à accumulation possèdent un réservoir intégré au chauffe-eau (situé au-dessus du brûleur). Les chauffe-eau instantanés, aussi parfois appelés de type « chaudière », ne possèdent pas de réservoir intégré. Un réservoir séparé peut toutefois être installé en combinaison avec un chauffe-eau instantané, à titre de réserve.

Énergir offre une aide financière pour chaque appareil installé afin de réduire le surcoût par rapport à un chauffe-eau standard. Les chauffe-eau à condensation visés par le volet sont ceux destinés au chauffage de l'eau chaude sanitaire. Pour que le chauffe-eau soit considéré à condensation, son efficacité thermique doit être supérieure à 90 %. Celui-ci doit atteindre une puissance nominale de 75 000 Btu/h et plus, et ne comporter aucune limite de puissance maximale. Pour être admissibles au volet, les chauffe-eau à condensation doivent faire partie de la liste d'appareils admissibles produite par Énergir disponible sur leur site Web.

Pour la période évaluée, un seul volet pour les chauffe-eau à condensation existait et c'est de ce volet dont il sera mention tout au long du rapport. Une distinction est toutefois faite entre les résultats et les paramètres pour chaque type de chauffe-eau, lorsqu'applicable.

---

<sup>3</sup> Décision D-2019-088 du dossier R-4043-2018.

## 2 APPROCHE D'ÉVALUATION

Les principaux objectifs de l'évaluation du volet Chauffe-eau à condensation sont les suivants :

- › Établir l'impact du volet sur le marché et suggérer des pistes d'amélioration
- › Examiner les modalités de l'aide financière pour le volet
- › Réviser les paramètres des calculs d'impact énergétique brut et net du volet

Pour atteindre chacun de ces objectifs, Econoler a formulé des questions de recherche, lesquelles sont présentées dans le Tableau 1, conjointement avec les méthodes de recherche utilisées pour y parvenir. Tout au long du rapport d'évaluation, les résultats sont présentés distinctement pour les chauffe-eau à accumulation et instantanés lorsque les données le permettent.

**Tableau 1 : Approche d'évaluation**

Objectif	Questions de recherche	Méthodes de recherche
Établir l'impact du volet sur le marché et suggérer des pistes d'amélioration	Quels sont les taux de participation et de pénétration parmi la clientèle admissible?	Analyse des bases de données
	Quelles sont les caractéristiques des chauffe-eau à condensation installés?	
	Quelles sont les barrières à la participation et à l'installation d'un chauffe-eau à condensation?	Sondage/entrevues auprès des : › Participants › Installateurs › Distributeurs
	Quels sont les sources de notoriété du volet et le niveau de participation des partenaires à la promotion?	
	Quelles sont les raisons d'acquisition des chauffe-eau à condensation?	
	Quelles sont les perceptions à l'égard des chauffe-eau à condensation?	
	Quelle est la satisfaction envers le volet?	
	Quelles sont les pistes d'amélioration du volet?	
Examiner les modalités de l'aide financière du volet	Quelle est la structure d'aide financière offerte par d'autres programmes similaires?	Balisage de programmes similaires
	Quel est le coût incrémental des chauffe-eau à accumulation et instantanés installés?	Analyse des bases de données du volet et des données fournies par Énergir Entrevues auprès des : › Installateurs › Distributeurs
	Quel est le pourcentage du coût moyen couvert par la subvention?	Analyse des bases de données

Objectif	Questions de recherche	Méthodes de recherche
	Quelle est la satisfaction envers la subvention?	Sondage/entrevues auprès des : › Participants › Installateurs › Distributeurs
Réviser les paramètres du calcul d'impact énergétique brut	Quelle est l'efficacité des chauffe-eau à accumulation et instantanés installés?	Analyse des bases de données
	Quelle est l'efficacité de référence pour chaque type de chauffe-eau?	Entrevues auprès des : › Installateurs › Distributeurs Revue de la littérature
	Quel est l'impact des températures d'eau sur l'efficacité des chauffe-eau?	Entrevues auprès des : › Installateurs › Distributeurs › Ingénieurs Revue de la littérature
	Quelles sont les heures annuelles moyennes de fonctionnement des chauffe-eau installés?	Sondage auprès des participants Revue de la littérature Analyse de facturation
	Quelle est la capacité moyenne des chauffe-eau à accumulation et instantanés installés?	Analyse des bases de données
	Quels sont les gains énergétiques unitaires bruts pour chaque type de chauffe-eau?	Calcul à partir des paramètres ci-dessus
	Quelle est la durée de vie des chauffe-eau à accumulation et instantanés?	Revue de la littérature
Réviser les paramètres du calcul d'impact énergétique net	Quel est le taux d'opportunité pour chaque type de chauffe-eau?	Sondage auprès des participants
	Quel est le taux d'entraînement?	Sondage auprès des participants
	Quel est le taux de bénévolat?	Données fournies par Énergir

Les paramètres des activités de collecte sont détaillés ci-dessous.

### Analyse des bases de données

Econoler a analysé la base de données du volet afin de confirmer les données disponibles pour les activités d'évaluation, par exemple les coordonnées des participants, le numéro de modèle, la capacité et l'efficacité des chauffe-eau installés, ainsi que le type de bâtiment (existant ou nouvelle construction). D'autres bases de données fournies par Énergir ont été utilisées, notamment celles contenant des informations sur les coûts et sur les installations de chauffe-eau pour l'analyse du potentiel.

## Sondage téléphonique auprès des participants

Du 18 juin au 3 juillet 2020, un sondage téléphonique a été réalisé auprès des clients d'Énergir qui ont participé au volet pendant la période évaluée<sup>4</sup>.

Le sondage téléphonique, d'une durée moyenne de 15 minutes, a été réalisé par la firme Dialogs.

La base de données contenant la liste des participants au volet a été utilisée pour le recrutement. Lors de l'épuration des données, 665 participants ont été identifiés comme des participants uniques. Au total, 140 participants ont été interrogés sur leur participation, dont 80 participants pour les chauffe-eau à condensation à accumulation et 60 participants pour les chauffe-eau à condensation instantanés. Le taux de réponse au sondage est de 43 %.

**Tableau 2 : Marge d'erreur du sondage**

	<b>N</b> (Population de participants)	<b>n</b> (Répondants)	<b>Marge d'erreur maximale</b> (18 fois sur 20)
<b>Participants au volet Chauffe-eau à condensation</b>	<b>665</b>	<b>140</b>	<b>± 6,3 %</b>
Chauffe-eau à accumulation	372	80	±8,2 %
Chauffe-eau instantanés	293	60	±8,2 %

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

Du 1<sup>er</sup> juin au 3 juillet 2020, des entrevues téléphoniques en profondeur ont été réalisées avec 18 acteurs du marché. Au total, 10 installateurs, 6 distributeurs et 2 ingénieurs ont été interrogés. Les entrevues auprès des installateurs et distributeurs ont permis de répondre à plusieurs questions de recherche. Ces entrevues, d'une durée moyenne de 30 minutes, ont été réalisées par la firme Dialogs. Les entrevues auprès des ingénieurs ont été réalisées par Econoler et ont principalement servi à cerner l'impact des températures d'eau sur l'efficacité des chauffe-eau.

## Revue de la littérature

Econoler a effectué une revue des études, des rapports d'évaluation, des manuels techniques disponibles, une analyse de la réglementation en vigueur et à venir, ainsi qu'une recherche sur les sites Web des fabricants et des distributeurs de chauffe-eau afin d'obtenir de l'information sur certaines questions de recherche associées à l'impact énergétique, dont les bases de référence, les heures de fonctionnement et les durées de vie.

<sup>4</sup> Econoler a exclu de l'échantillon les participants dont la date de paiement était inférieure ou égale à 2016 pour favoriser ceux dont la participation était plus récente.

**Analyse de facturation**

Econoler a mené une analyse de facturation visant la période post-installation afin d'établir les heures de fonctionnement des chauffe-eau à condensation. L'analyse a été réalisée avec un croisement des données issues du sondage téléphonique.

**Balisage de programmes similaires**

Econoler a effectué un balisage des rapports, des études et des évaluations qui portent sur des programmes semblables ailleurs en Amérique du Nord afin de répertorier les aides financières offertes par les autres distributeurs de gaz naturel pour des chauffe-eau à condensation et les critères utilisés pour les définir, notamment les matériaux, afin de les comparer à l'offre d'Énergir.



### 3 IMPACT DU VOLET SUR LE MARCHÉ

Cette section présente les résultats relatifs à l'impact du volet sur le marché. Ces résultats sont issus de différentes activités de collecte, dont une analyse des bases de données, un sondage effectué auprès des participants, de même que des entrevues réalisées avec des acteurs du marché.

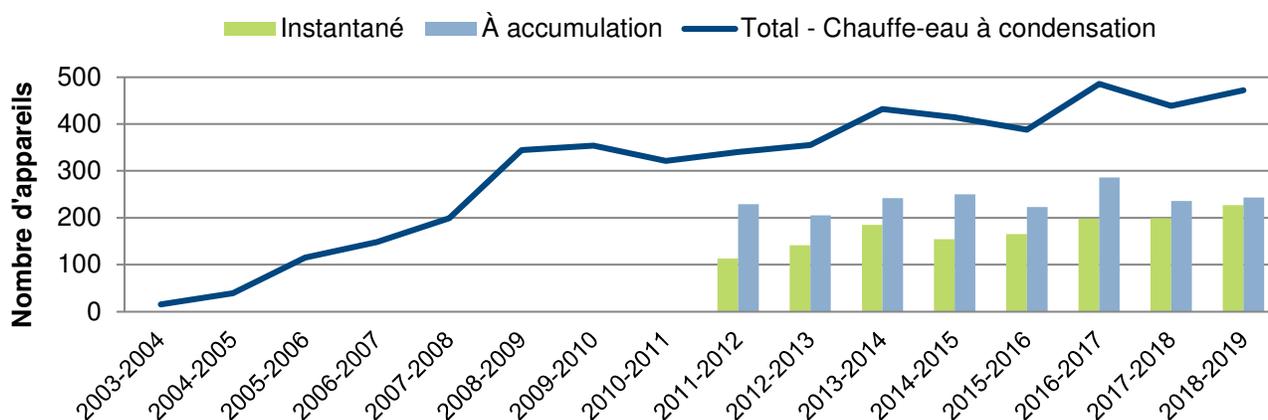
#### 3.1 Participation au volet

Depuis 2015, le nombre d'appareils installés dans le cadre du volet Chauffe-eau à condensation varie légèrement d'une année à l'autre, mais se situe généralement près ou au-delà de la barre annuelle des 400 appareils. Pour les années financières 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018 et 2018-2019, 1 785 chauffe-eau à condensation ont été installés, dépassant l'objectif de 1 770 appareils installés. Parmi les chauffe-eau à condensation installés, 56 % étaient des modèles à accumulation et 44 % étaient des modèles instantanés. À titre de comparaison, lors de la dernière évaluation, 61 % étaient des modèles à accumulation et 39 % étaient des modèles instantanés.

**Tableau 3 : Participation au volet pour les années financières évaluées**

Nombre d'appareils	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	Total
Résultats réels	388	486	439	472	<b>1 785</b>
Objectifs	500	410	410	450	<b>1 770</b>
Taux de réalisation	78 %	119 %	100 %	126 %	<b>105 %</b>

La Figure 1 présente l'historique de participation au volet Chauffe-eau à condensation. Depuis les dix dernières années, le nombre d'appareils installés demeure élevé et connaît même une légère augmentation. Les chauffe-eau à accumulation restent le type de chauffe-eau à condensation le plus installé par les participants. Cependant, depuis 2017, l'écart entre les deux types de chauffe-eau installés diminue.



**Figure 1 : Historique de participation au volet Chauffe-eau à condensation**

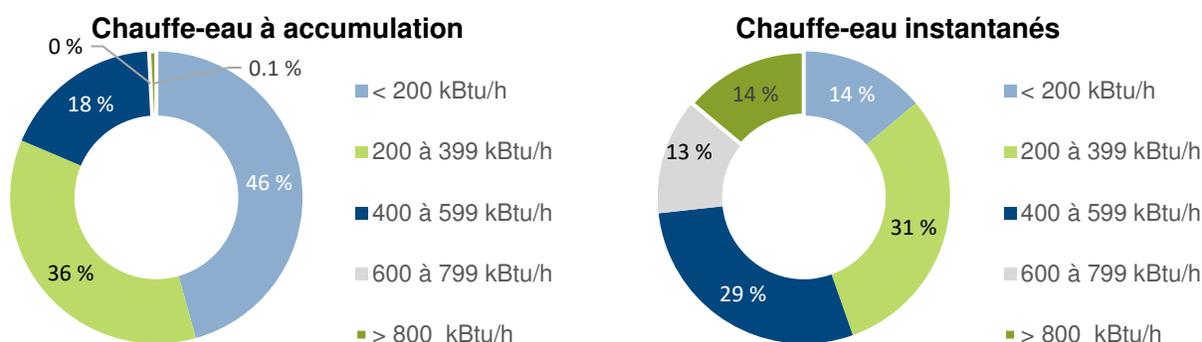
## 3.2 Caractérisation des appareils et des bâtiments où ils sont installés

La base de données du volet a été analysée afin de dresser le portrait des chauffe-eau à condensation à accumulation ou instantanés installés par les participants, de même que des types de bâtiments où sont installés les appareils.

### Capacité des chauffe-eau à condensation

Les capacités des chauffe-eau à accumulation installés par les participants se situent entre 76 et 2 000 kBtu/h, avec une capacité moyenne de 273 kBtu/h. Pour les chauffe-eau instantanés, les capacités se situent entre 100 et 3 300 kBtu/h, avec une capacité moyenne de 521 kBtu/h.

La Figure 2 indique la répartition des capacités pour chacun des types de chauffe-eau à condensation. La majorité des chauffe-eau à accumulation installés (46 %) ont une capacité inférieure à 200 kBtu/h, alors que la capacité des chauffe-eau instantanés est majoritairement (86 %) de 200 kBtu/h et plus.



**Figure 2 : Capacité des chauffe-eau installés**

### Efficacité des chauffe-eau à condensation

L'efficacité habituellement utilisée dans le marché pour caractériser les chauffe-eau est l'efficacité thermique. Elle correspond au ratio de l'énergie transmise à l'eau sur l'énergie produite par le biais du brûleur.

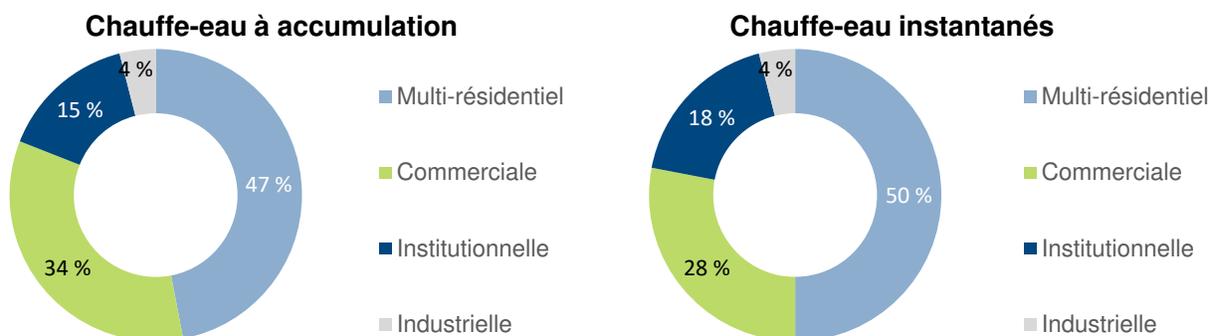
Econoler a analysé l'efficacité thermique de chacun des modèles de chauffe-eau installés dans le cadre du volet Chauffe-eau à condensation. Le Tableau 4 présente les efficacités moyenne, minimale et maximale pour chaque type de chauffe-eau. Tous les chauffe-eau installés respectaient le critère d'efficacité thermique minimale de 90 % tel qu'exigé. Les modèles à accumulation et instantanés présentent tous deux une efficacité thermique moyenne de 96 %. L'analyse révèle également que la grande majorité des chauffe-eau installés ont une efficacité égale ou supérieure à 94 %, qui correspond d'ailleurs à l'efficacité thermique requise par la certification ENERGY STAR. En effet, parmi les 1 785 appareils installés dans le cadre du volet, seulement 41 chauffe-eau à accumulation (2,3 %) et 9 chauffe-eau instantanés (0,5 %) n'atteignent pas une efficacité de 94 %.

**Tableau 4 : Efficacité thermique moyenne des chauffe-eau installés dans le cadre du volet**

	Chauffe-eau à accumulation	Chauffe-eau instantané
<b>Efficacité thermique moyenne</b>	<b>96 %</b>	<b>96 %</b>
Efficacité thermique minimale	90 %	93 %
Efficacité thermique maximale	99 %	98 %

### Type de bâtiment

Le sondage a révélé que plus du trois quarts des chauffe-eau sont installés dans un bâtiment existant (76 % pour les chauffe-eau à accumulation et 87 % pour les chauffe-eau instantanés). La Figure 3 présente la vocation des bâtiments où ont été installés les chauffe-eau à condensation. Pour les deux types de chauffe-eau, environ la moitié des chauffe-eau ont été installés dans des immeubles multirésidentiels, alors qu'autour du tiers ont été installés dans un bâtiment à vocation commerciale.



**Figure 3 : Vocation des bâtiments où les chauffe-eau sont installés**

### 3.3 État du marché et potentiel résiduel

Dans le cadre de cette évaluation, Econoler a analysé diverses données recueillies par Énergir afin d'évaluer la pénétration des chauffe-eau à condensation dans les marchés CII et ainsi le potentiel résiduel lié au volet PE212. Les données de ventes<sup>5</sup> d'Énergir constituent les données disponibles les plus précises relativement au nombre total d'appareils installés.

Pour estimer le marché potentiel total pour les chauffe-eau à condensation, Econoler a analysé le nombre total de chauffe-eau installés chez les clients CII pour la période évaluée. Ce nombre inclut à la fois les chauffe-eau à accumulation et instantanés.

<sup>5</sup> Les données de ventes par appareil ont été compilées par Énergir à partir de différentes bases de données.



Comme indiqué au Tableau 5, le marché potentiel totalise 4 798 chauffe-eau pour les années financières 2015-2016 à 2018-2019. De ce nombre, 1 788 chauffe-eau à condensation ont été installés sous l'influence du volet PE212, ce qui représente 37 % des installations.

Sans le volet PE212, le taux de pénétration des chauffe-eau à condensation serait plus faible, puisque la grande majorité des distributeurs et installateurs interrogés sont d'avis que le nombre de chauffe-eau à condensation installés par les clients diminuerait si l'aide financière d'Énergir se terminait. Comme discuté à la section 3.4, le coût d'achat et d'installation est l'une des principales barrières à l'acquisition des chauffe-eau à condensation; l'aide financière accordée par Énergir permet donc d'influencer la décision d'installer ce type d'équipement.

**Tableau 5 : Taux de pénétration**

	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	Total
<b>A) Nombre d'installations potentielles</b>	1 136	1 260	1 240	1 162	4 798
<b>B) Nombre de chauffe-eau installés sous l'influence du volet (c+d)</b>	388	487	440	473	1 788
c) Chauffe-eau à condensation installés dans le cadre du volet PE212	388	486	439	472	1 785
d) Chauffe-eau à condensation installés hors volet (entraînement) <sup>6</sup>	0	1	1	1	3
<b>Taux de pénétration du volet (B/A)</b>	<b>34 %</b>	<b>39 %</b>	<b>35 %</b>	<b>41 %</b>	<b>37 %</b>

<sup>6</sup> La section 7.2 révèle que trois participants, à la suite de leur participation au volet, ont installé un chauffe-eau à condensation sans avoir fait de demande d'aide financière, et ce, grâce à l'influence du volet.

Les données de ventes d'Énergir ont également été analysées par type d'installation. Comme le démontre le Tableau 6, le taux de pénétration du volet est relativement similaire selon les types d'installations, ce qui indique que le volet réussit à encourager l'acquisition de chauffe-eau à condensation dans différents contextes, autant dans le secteur du remplacement que de la nouvelle construction. Cela étant dit, le secteur du remplacement est celui où il y a le plus grand potentiel d'installations, avec 1 912 chauffe-eau installés au cours de la période évaluée. Le secteur de la nouvelle construction, les secteurs Affaires et résidentiel combinés, représente également un important potentiel d'installations avec 1 774 chauffe-eau installés.

**Tableau 6 : Taux de pénétration par type d'installation**

Type d'installation	Nombre de chauffe-eau installés	Nombre de chauffe-eau à condensation installés sous l'influence du volet	Taux de pénétration
<b>PE212</b>	<b>4 798</b>	<b>1 785</b>	<b>37 %</b>
Remplacement (maintien)	1 912	758	40 %
Nouvelle construction Affaires	907	340	37 %
Nouvelle construction résidentielle	867	353	41 %
Ajout de charge	437	95	22 %
Nouvelle vocation	340	73	21 %
Conversion	335	129	39 %

Le taux de pénétration des chauffe-eau à condensation chez les clients CII indique qu'il reste un potentiel résiduel important, puisque la majorité (63 %) des chauffe-eau installés chez les clients d'Énergir n'ont pas été installés par l'entremise du volet PE212. Selon la plus récente étude de potentiel technico-économique (PTÉ)<sup>7</sup>, le potentiel de cette mesure pour la période de 2018 à 2022 est de 5,6 Mm<sup>3</sup> de gaz naturel dans les secteurs commerciaux et institutionnels (excluant le secteur industriel<sup>8</sup>) et de 4,1 Mm<sup>3</sup> de gaz naturel dans le secteur résidentiel locatif du marché Affaires.

<sup>7</sup> R —3987-2016, pièce B-0133, Gaz Métro - 13, Document 2, p. 32.

<sup>8</sup> Selon l'étude du PTÉ, dans le secteur industriel, la contribution de plusieurs sources d'énergie pour chauffer l'eau et produire la vapeur utilisée pour différents usages de chauffage de bâtiment ou d'énergie thermique pour le procédé ne permet pas d'attribuer des mesures d'économies à des sources précises d'énergie.

### 3.4 Barrières à la participation et à l'adoption de la technologie

Les participants interrogés dans le cadre de cette évaluation ont été questionnés sur leurs préoccupations au moment de considérer l'installation d'un chauffe-eau à condensation. Comme présenté à la Figure 4, les préoccupations étaient principalement liées au coût total du chauffe-eau à condensation versus un chauffe-eau standard (52 % se disent préoccupés), à la capacité de répondre à la demande en eau (44 %) ainsi qu'à la possibilité de ne pas réaliser les économies d'énergie prévues (43 %), et ce, peu importe le type de chauffe-eau (à accumulation ou instantané).

Il est à noter que les réponses des participants ont été analysées selon que les chauffe-eau ont été installés dans un bâtiment existant ou une nouvelle construction et qu'aucune différence significative n'est ressortie entre ces deux groupes.



Figure 4 : Niveau de préoccupation des participants

Les installateurs et distributeurs interrogés estiment également que le coût joue un rôle décisif dans la décision d'adopter la technologie et de participer au volet. Selon eux, dans la majorité des cas, le client ne détient pas l'expérience requise pour peser le pour et le contre d'un appareil à 85 % versus 90 % d'efficacité, mais tend l'oreille très attentivement lors de la discussion sur le coût d'acquisition et d'installation de l'appareil. La préoccupation environnementale est présente, mais ne détrône presque jamais le critère du coût. Les installateurs et distributeurs interrogés mentionnent que dans le marché du remplacement, certains clients qui ne veulent pas investir (ex. : vente à court terme présagée, réticence au changement, etc.) vont toujours opter pour conserver la technologie existante, surtout si la technologie proposée requiert des ajustements importants à l'installation.

### **3.5 Notoriété et commercialisation du volet**

Les acteurs du marché sont engagés à différents niveaux dans le volet Chauffe-eau à condensation. Les installateurs sont souvent inclus dans la décision d'installer un chauffe-eau à condensation alors que les distributeurs fournissent du soutien technique aux installateurs. Par ailleurs, les ingénieurs sont généralement moins engagés dans la décision d'installer un chauffe-eau à condensation, cependant ils peuvent le proposer à leurs clients lors d'audits énergétiques, d'études de faisabilité ou dans les plans et devis lors de la conception d'un nouveau bâtiment.

La très grande majorité des installateurs et distributeurs interrogés estiment bien connaître le volet (14/16) et le proposent à tous leurs clients dans les contextes où il s'applique (16/16). Dans l'ensemble, ils estiment que les clients Affaires sont assez bien informés de la présence de ce volet pour les chauffe-eau à condensation, exception faite des nouveaux propriétaires immobiliers, des syndicats de copropriétés et des plus petits commerçants.

Les résultats présentés à la Figure 5 démontrent que les participants ont principalement pris connaissance du volet par l'intermédiaire de leur installateur ou entrepreneur (41 %), leur représentant ou conseiller Énergir (19 %) ou encore un ingénieur externe ou interne à l'entreprise (12 %). Globalement, Énergir est associée à 28 % des mentions.



**Figure 5 : Sources de notoriété du volet auprès des participants**

### 3.6 Raison d'acquisition

Comme l'indique la Figure 6, la principale raison d'opter pour un chauffe-eau à condensation plutôt qu'un chauffe-eau standard est liée à l'efficacité de l'appareil (26 %), à la recommandation d'un expert (26 %) ou au potentiel d'économies monétaires (24 %).



**Figure 6 : Principale raison d'acquérir un chauffe-eau à condensation**

Seulement le quart des participants (25 %) sont au fait qu'il existe deux types de chauffe-eau (accumulation et instantané). Ces derniers reposent leur choix de modèle principalement sur la recommandation d'un expert, et ce, peu importe le type de chauffe-eau sélectionné. Parmi les raisons de choisir un chauffe-eau à accumulation se trouvent le désir de suffire à la demande en eau et le coût moindre à l'acquisition. Ceux qui ont opté pour un modèle instantané expliquent leur choix notamment par la rapidité de chauffe.

### 3.7 Perception envers les chauffe-eau à condensation

Les installateurs et distributeurs interrogés se sont exprimés sur les avantages et inconvénients perçus entre les deux modèles de chauffe-eau à condensation.

- › De façon générale, le chauffe-eau à **accumulation** est plus approprié selon eux pour des contextes où la demande en eau peut être subite (ex. : restaurants) et est plus facile à installer et donc moins dispendieux pour le client lors de l'acquisition. Cependant, ces modèles requièrent plus d'espace pour l'installation et sont plus lourds à manoeuvrer.
- › En ce qui a trait au chauffe-eau **instantané**, plusieurs considèrent qu'il est plus approprié dans les contextes où les volumes d'eau sont importants et les espaces restreints. On y voit également un avantage lors des réparations/entretiens dans le cas notamment où l'installation est effectuée « en série »; ils peuvent alors substituer certaines composantes sans nécessairement devoir interrompre la production d'eau chaude. Le principal désavantage est lié au coût d'achat/installation plus élevé et certains s'interrogent sur la fiabilité de ce type d'appareil dans les cas où les départs/arrêts de production se font fréquemment.

Quoi qu'il en soit, les installateurs et distributeurs interrogés proposent presque toujours des modèles de chauffe-eau à condensation, sauf pour de rares clients qui ne désirent pas investir et souhaitent remplacer le modèle existant standard par un modèle de chauffe-eau très similaire. La perception des acteurs interrogés à l'égard des chauffe-eau à condensation est, somme toute, très positive.

### 3.8 Satisfaction à l'égard du volet

#### Satisfaction des participants

La satisfaction générale à l'égard du volet est élevée parmi les participants, avec une note moyenne de 8,6 sur 10. Les participants apprécient notamment le fait qu'il n'y ait eu aucune difficulté lors de leur participation au volet (24 %), la simplicité et la rapidité de la démarche de participation (17 %) et le bon fonctionnement de l'équipement installé (12 %). Globalement, les participants étant moins satisfaits soulignent à l'inverse un mauvais fonctionnement de l'appareil (6 %) ou une complexité relative à la démarche de participation (4 %).

Le niveau de satisfaction des participants envers le chauffe-eau à condensation installé est également élevé, avec une note moyenne est de 8,5 et 8,7 sur 10 pour les chauffe-eau à accumulation et instantanés, respectivement.

Le niveau de satisfaction des participants ne varie pas selon que les chauffe-eau ont été installés dans un bâtiment existant ou une nouvelle construction.

## Satisfaction des installateurs et distributeurs

La satisfaction générale des installateurs et distributeurs interrogés est également élevée, avec une note moyenne de satisfaction envers le volet de 8,4 sur 10. Deux des acteurs interrogés souhaiteraient voir la subvention bonifiée, notamment pour couvrir une plus grande proportion du coût réel des installations. La majorité souligne toutefois l'impact du volet PE212 sur leurs ventes et installations de chauffe-eau à condensation et affirme que ces ventes et installations auraient été moindres sans le volet PE212.

Dans la mesure où ils en ont besoin, les installateurs et distributeurs interrogés se réfèrent aux outils fournis par Énergir (*Bulletin Bleu*, infolettre, grilles de comparaisons de consommation, outil en ligne de calcul du montant de la subvention, outil pour calculer les facteurs de conversion, etc.). Deux tendances se dégagent parmi les acteurs interrogés : d'abord, alors que la majorité des installateurs (8/10) se disent très bien informés et outillés au sujet du volet, certains distributeurs (3/6) souhaiteraient être davantage informés par Énergir, notamment concernant les changements à venir au volet. Ils ne désirent pas nécessairement une communication aussi fréquente qu'avec les entrepreneurs et installateurs, mais bien une mise à jour quelques fois par année qui leur permettrait « *d'être informés par Énergir au lieu de l'apprendre par les entrepreneurs/installateurs* ». Également, les installateurs démontrent une certaine réticence à adopter le nouvel outil en ligne pour le calcul du montant de la subvention, notamment expliquée par la crainte de commettre une erreur (« *J'ai peur de faire une erreur, j'aime mieux voir avec le représentant* »).

## 3.9 Suggestions d'amélioration

Environ la moitié des participants au volet formulent des suggestions d'amélioration à proposer (49 %). La principale suggestion est d'augmenter le montant accordé en subvention (17 %). Ils mentionnent aussi notamment l'importance du suivi et de la vérification des appareils installés et de veiller à la formation des installateurs au besoin (11 %).

**Tableau 7 : Suggestions d'amélioration des participants**

Suggestions d'amélioration*	Total (n=140)
Augmenter le montant de la subvention	17 %
Suivi et vérification des installations/formation	11 %
Publiciser le volet : études de cas, présence du représentant Énergir	7 %
Informers les clients potentiels : comparaisons de consommation, types d'appareils	6 %
Simplifier le processus de participation/meilleure communication	4 %
Aucune suggestion/Ne sait pas/Ne répond pas	51 %

\* Mentions multiples. Le Tableau 7 présente les principales mentions.

De leur côté, les installateurs et distributeurs interrogés proposent des suggestions qui ont trait, encore une fois, principalement au montant de la subvention, dans l'objectif de concurrencer les programmes d'électrification à venir et/ou de combler l'écart, notamment pour le coût d'installation de chauffe-eau instantanés qui requièrent davantage de manipulations/éléments techniques. Ils suggèrent également la promotion du volet et soulignent l'importance, tout comme les participants, du suivi et de la formation des installateurs afin d'assurer la qualité des installations.

**Tableau 8 : Suggestions d'amélioration des installateurs et distributeurs**

Suggestions d'amélioration	Total (n=16)
Conserver la subvention	4
Augmenter la subvention	3
Publiciser les économies potentielles, accroître la présence du représentant Énergir sur le terrain, cibler les clients selon l'âge des appareils installés	3
Formation et suivi des installateurs/preneurs de décisions afin d'assurer la bonne capacité/bon fonctionnement des équipements installés	2
Intégrer la garantie dans le calcul de la subvention	1
Réduire le délai pour intégrer un appareil à la liste des équipements admissibles	1
Meilleure communication avec Énergir : nouveautés à venir concernant le volet	1
Aucune suggestion à formuler	1



## **4 COÛT INCRÉMENTAL DES CHAUFFE-EAU À CONDENSATION**

Le coût incrémental représente le coût supplémentaire associé à l'installation d'un chauffe-eau à condensation (à accumulation ou instantané) par rapport à un chauffe-eau standard équivalent. Econoler a considéré deux types de coûts incrémentaux : le coût incrémental associé à l'achat de l'appareil et le coût incrémental associé à son installation.

Le coût incrémental associé à l'achat de chacun des types de chauffe-eau a été calculé à partir des données fournies par Énergir. Les coûts de chauffe-eau qui y sont répertoriés sont transmis par les principaux distributeurs de chauffe-eau actifs sur le marché québécois. En faisant un croisement de ces coûts avec les modèles de chauffe-eau inscrits dans la base de données, il est possible d'établir le prix moyen d'acquisition pour chaque type de chauffe-eau à condensation. Quant aux prix moyens des chauffe-eau standard équivalents, ils ont été définis à partir d'une équation en fonction de la capacité installée. Cette équation a été développée par Énergir à partir des données fournies par les distributeurs pour des chauffe-eau standard. Des coûts incrémentaux moyens de 5 200 \$ ont été obtenus pour l'achat de chauffe-eau à accumulation et de 9 200 \$ pour l'achat de modèles instantanés. Cette différence de coût est en partie due au fait que les chauffe-eau instantanés ont une capacité moyenne considérablement plus élevée que les chauffe-eau à accumulation.

Les coûts d'installation des chauffe-eau ont également été évalués à l'aide de données fournies par Énergir. Ces données ont été obtenues dans le cadre d'une étude confiée par Énergir à un consultant externe en 2013 et mises à jour en 2018. Les données utilisées proviennent principalement de la base de données RSMeans, bien reconnue pour l'estimation des coûts de construction. Ces données ont permis à Econoler de calculer le coût incrémental associé à l'installation d'un chauffe-eau à condensation par rapport à un chauffe-eau standard d'une capacité équivalente. Le type d'installation (conversion d'équipement, remplacement d'appareil et nouvelle construction) a également été pris en compte dans le calcul du coût incrémental. Des valeurs de 1 400 \$ pour le chauffe-eau à accumulation et de 2 100 \$ pour le chauffe-eau instantané ont été obtenues.

Econoler a également demandé l'opinion des acteurs du marché sur les coûts d'achat des chauffe-eau à condensation par rapport aux chauffe-eau standard d'une capacité équivalente. La majorité des acteurs interrogés (12/16) étaient en accord avec l'estimation d'un coût incrémental de 5 000 \$ pour un chauffe-eau à accumulation d'une capacité de 275 000 Btu/h. De plus, la majorité d'entre eux s'entendent pour dire que les chauffe-eau instantanés sont généralement plus dispendieux que ceux à accumulation. Il en est de même pour les coûts d'installation, puisque celle-ci est plus longue et requiert plus de matériaux pour les chauffe-eau instantanés. Les résultats de l'analyse des coûts incrémentaux sont donc cohérents avec les affirmations des acteurs du marché.

Le Tableau 9 présente le détail de cette analyse.

**Tableau 9 : Calcul du coût incrémental moyen**

	Chauffe-eau à accumulation	Chauffe-eau instantané
<b>Capacité moyenne</b>	<b>273 kBtu/h</b>	<b>521 kBtu/h</b>
Prix moyen du chauffe-eau à condensation	8 900 \$	14 700 \$
Prix moyen du chauffe-eau standard	3 700 \$	5 500 \$
<b>Coût incrémental sur l'appareil</b>	<b>5 200 \$</b>	<b>9 200 \$</b>
Coût incrémental sur l'installation	1 400 \$	2 100 \$
<b>Coût incrémental total</b>	<b>6 600 \$</b>	<b>11 300 \$</b>

Finalement, le Tableau 10 résume les coûts incrémentaux totaux associés à l'achat et à l'installation de chaque type de chauffe-eau. Les valeurs sont supérieures à celles du suivi interne, ce qui peut s'expliquer, selon les acteurs du marché, par l'augmentation des prix des chauffe-eau au cours des cinq dernières années causée notamment par la taxe douanière sur l'acier et la fluctuation du taux de change. De plus, la proportion légèrement plus élevée de remplacement d'appareils (par rapport à la nouvelle construction) au cours de la période évaluée a également contribué à augmenter le coût incrémental lié à l'installation. Ainsi, les coûts incrémentaux totaux sont en hausse de 16 % par rapport à la dernière évaluation.

**Tableau 10 : Coûts incrémentaux**

Coût incrémental total	Chauffe-eau à condensation	Chauffe-eau instantané	Moyenne pondérée <sup>9</sup>
Évaluation	6 600 \$	11 300 \$	8 700 \$
Suivi interne	5 700 \$	10 300 \$	7 495 \$

<sup>9</sup> Le coût incrémental moyen est pondéré par le nombre de chauffe-eau installés pour chaque type de chauffe-eau, puisque ce paramètre tient déjà compte de la capacité des chauffe-eau.

## 5 AIDE FINANCIÈRE ACCORDÉE PAR LE VOLET

La présente évaluation inclut une analyse de l'aide financière actuellement offerte par Énergir pour l'achat et l'installation des chauffe-eau à condensation, permettant de réduire le surcoût par rapport à un chauffe-eau standard. Énergir offre une aide financière propre à chacun des modèles répertoriés dans la liste des appareils admissibles. Le montant de l'aide financière varie en fonction du type de chauffe-eau, de sa capacité, ainsi que des matériaux qui le compose. Plus la capacité des chauffe-eau est élevée, plus la subvention sera élevée. Cette aide s'échelonne de 750 \$ à 18 500 \$ pour les chauffe-eau à accumulation et de 1 000 \$ à 19 500 \$ pour les chauffe-eau instantanés.

### Balisage auprès d'autres juridictions

Afin de comparer la méthode d'attribution de l'aide financière utilisée par Énergir, un balisage a été effectué auprès de juridictions offrant une aide financière pour les chauffe-eau à condensation au gaz naturel destiné au marché Affaires. Econoler a recensé un total de 3 autres juridictions canadiennes et 16 juridictions américaines offrant ce type d'aide. L'Annexe I présente le détail de ce balisage <sup>10</sup>.

Les juridictions offrent soit une aide financière fixe par appareil installé (11 des 19 juridictions) ou une aide financière par unité de capacité installée (8 des 19 juridictions). Aucun distributeur ne prend en compte les matériaux qui composent l'appareil dans la méthode d'attribution de l'aide financière.

L'analyse permet difficilement de comparer les montants offerts par Énergir à ceux des autres juridictions. En effet, des variations entre les plages de capacité installée rendent difficile toute comparaison entre les montants offerts par juridiction. Par exemple, pour Manitoba Hydro, une aide financière est offerte pour des appareils d'une capacité de 75 à 500 kBtu/h, alors que la plage de capacité admissible au volet d'Énergir est de 75 à 5 000 kBtu/h. Par ailleurs, les données disponibles ne permettent pas de confirmer que la capacité moyenne des appareils installés était similaire entre les juridictions. Econoler a tout de même fait l'exercice en utilisant la capacité moyenne des chauffe-eau installés par les participants au volet d'Énergir. Comme présenté au Tableau 11, l'aide financière d'Énergir semble se situer dans une fourchette semblable aux aides financières offertes par les autres juridictions canadiennes pour les chauffe-eau à condensation, alors qu'elle est plus élevée que les autres juridictions pour les chauffe-eau instantanés.

---

<sup>10</sup> Toutes les juridictions nord-américaines pour lesquelles l'information était publiquement disponible ont été incluses dans le balisage.

**Tableau 11 : Comparaison des niveaux d'aide financière**

	Chauffe-eau à accumulation	Chauffe-eau instantané
<b>Capacité moyenne des chauffe-eau installés par les participants</b>	<b>273 kBtu/h</b>	<b>521 kBtu/h</b>
Aide financière moyenne du volet PE212	1 800 \$	3 700 \$
Fortis BC (montant fixe)	2 000 \$	1 000 \$
Manitoba Hydro (montant variable par unité de capacité installée)	1 638 \$	1 824 \$
Sask Energy (montant variable par unité de capacité installée)	1 365 \$	1 303 \$

Pour les juridictions américaines, la comparaison avec les montants offerts par Énergir est d'autant plus difficile. Le coût incrémental lié aux chauffe-eau à condensation est bien différent de celui qui prévaut au Canada, qui doit composer avec la taxe douanière sur l'acier et la fluctuation du taux de change pour ce type d'appareils. Une précaution est donc de mise lors de l'interprétation des montants d'aide financière offerts par les juridictions américaines.

Globalement, il ressort du balisage que de nombreuses juridictions offrent actuellement une aide financière pour encourager l'achat de chauffe-eau à condensation. Plusieurs distinguent les types de chauffe-eau (à accumulation et instantané) pour l'allocation de l'aide financière, comme le fait Énergir. Dans de rares cas, une aide financière pour les modèles à accumulation est uniquement offerte lors d'un remplacement (Saskatchewan et Illinois). Enfin, 6 juridictions, toutes Américaines, requièrent une efficacité minimale de 94 % ou la certification ENERGY STAR<sup>11</sup>. Le détail de chaque juridiction se trouve à l'Annexe I.

### Perspectives des intervenants du marché

Les installateurs et distributeurs ont été interrogés sur leur satisfaction à l'égard de la méthode d'établissement de l'aide financière. Les acteurs interrogés ont émis une note moyenne de satisfaction de 7,8 et 8,0 sur 10 pour les chauffe-eau à accumulation et instantanés<sup>12</sup>, respectivement. Seuls 2 des 14<sup>13</sup> acteurs interrogés ont accordé une note de satisfaction inférieure à 7 sur 10. Les raisons mentionnées pour justifier leur plus faible satisfaction sont le faible pourcentage des coûts couverts par la subvention et la variation de l'aide financière d'un fabricant à l'autre pour une même capacité.

<sup>11</sup> ENERGY STAR requiert une efficacité thermique minimale de 94 % ([https://www.energystar.gov/products/water\\_heaters/commercial\\_water\\_heaters/key\\_product\\_criteria](https://www.energystar.gov/products/water_heaters/commercial_water_heaters/key_product_criteria))

<sup>12</sup> Un installateur s'est avéré plus satisfait par l'aide financière accordée aux chauffe-eau instantanés (note de 8 sur 10) qu'à celle offerte aux chauffe-eau à accumulation (note de 5 sur 10)

<sup>13</sup> Un distributeur et un installateur, ne connaissant pas les critères de la méthode d'établissement de l'aide financière, ne se sont pas prononcés sur le sujet.

Les participants ont également été interrogés sur leur satisfaction à l'égard de l'aide financière reçue. Les participants interrogés ont émis une note moyenne de satisfaction de 7,7 sur 10. Si quelques participants souhaiteraient que le montant soit majoré en raison des coûts élevés associés à l'achat et à l'installation d'un chauffe-eau à condensation, la majorité des participants se disent satisfaits de l'aide financière reçue.

### Portion du coût incrémental couverte par l'aide financière

Econoler a analysé la portion du coût incrémental des chauffe-eau couverte par l'aide financière à partir des bases de données fournies par Énergir. Comme présenté au Tableau 12, l'aide financière couvre en moyenne 35 % et 40 % du coût incrémental associé à l'achat des chauffe-eau à accumulation et instantanés, respectivement. En incluant l'installation de l'appareil, l'aide financière couvre en moyenne 27 % et 33 % des coûts incrémentaux totaux des chauffe-eau à accumulation et instantanés, respectivement.

Ce pourcentage de couverture est plus faible que ce qui est habituellement offert par les autres volets d'Énergir. Qui plus est, ce pourcentage de couverture a diminué au cours des dernières années, puisque l'aide financière est restée stable, alors que les coûts incrémentaux ont augmenté (voir section 4).

**Tableau 12 : Portion du coût incrémental couverte par l'aide financière**

	Chauffe-eau à accumulation	Chauffe-eau instantané
<b>Aide financière moyenne</b>	<b>1 800 \$</b>	<b>3 700 \$</b>
Coût incrémental sur l'appareil	5 200 \$	9 200 \$
<b>Portion du coût incrémental sur l'appareil couverte par l'aide financière</b>	<b>35 %</b>	<b>40 %</b>
Coût incrémental de l'installation	1 400 \$	2 100 \$
Coût incrémental total	6 600 \$	11 300 \$
<b>Portion du coût incrémental total couverte par l'aide financière</b>	<b>27 %</b>	<b>33 %</b>

### Constats

De façon générale, Econoler estime que la méthode d'établissement de l'aide financière utilisée par Énergir est satisfaisante. Elle tient compte de la capacité de l'appareil, qui est directement proportionnel au gain énergétique de l'appareil et à son coût incrémental. Elle est cependant plus complexe que les autres juridictions recensées du fait que les montants de chaque appareil sont ajustés pour tenir compte des matériaux qui le compose. Par ailleurs, l'analyse du coût incrémental démontre que le montant de l'aide financière couvre de 27 à 33 % du coût incrémental total, ce qui est en deçà du pourcentage de couverture habituellement visé par Énergir.



## 6 IMPACT ÉNERGÉTIQUE BRUT

L'évaluation de l'impact énergétique brut du volet Chauffe-eau à condensation vise à réviser les gains énergétiques unitaires moyens des chauffe-eau installés dans le cadre du volet. Deux gains énergétiques distincts sont utilisés, soit pour les chauffe-eau à accumulation et pour les chauffe-eau instantanés.

Les gains énergétiques actuellement utilisés dans le suivi interne d'Énergir proviennent de la plus récente évaluation du volet en 2016. Pour la présente évaluation, Econoler a révisé l'ensemble des paramètres utilisés dans le calcul des gains unitaires avec une attention particulière portée à l'impact de la température d'eau sur l'efficacité des chauffe-eau à condensation.

### 6.1 Équation pour le calcul du gain énergétique

Les équations suivantes résument le calcul utilisé pour obtenir le gain énergétique brut associé à l'installation d'un chauffe-eau à condensation. Elles reposent sur l'hypothèse que la capacité de la base de référence est équivalente à celle des nouveaux chauffe-eau installés. Ainsi, c'est la diminution des heures de fonctionnement des chauffe-eau à condensation, en raison de leur plus grande efficacité thermique par rapport aux chauffe-eau standard, qui explique le gain engendré par cette mesure.

Le gain énergétique est d'abord présenté par unité de capacité installée :

$$\text{Gain par capacité} \left( \frac{m^3}{Btu/h} \right) = \frac{\left( \frac{\% Eff_{Nouv.}}{\% Eff_{Réf.}} - 1 \right) \times \left( \frac{Heures}{an} \right)_{Nouv.}}{35\,913 \frac{Btu}{m^3}}$$

En le multipliant par la capacité des chauffe-eau installés, un gain énergétique par appareil est obtenu :

$$\text{Gain par appareil} \left( \frac{m^3}{appareil} \right) = \text{Gain par capacité} \left( \frac{m^3}{Btu/h} \right) \times \text{Capacité} (Btu/h)$$

Où :

- › Le **% Eff<sub>Nouv.</sub>** correspond à l'efficacité thermique moyenne des chauffe-eau à condensation installés qui est calculée à partir des informations fournies dans la base de données du volet pour les quatre années financières évaluées;
- › Le **% Eff<sub>Réf.</sub>** correspond à l'efficacité thermique des chauffe-eau qui représentent la base de référence, c'est-à-dire les appareils standard couramment installés sur le marché;
- › les **Heures/an<sub>Nouv.</sub>** correspondent à la moyenne d'heures annuelles de fonctionnement des nouveaux chauffe-eau installés établie selon une analyse de facturation et une revue de la littérature;

- › le **35 913 Btu/m<sup>3</sup>** correspond au pouvoir calorifique utilisé pour le gaz naturel<sup>14</sup>;
- › la **Capacité** correspond à la capacité moyenne des chauffe-eau à condensation installés qui est calculée à partir des informations fournies dans la base de données du volet pour les quatre années financières évaluées.

## 6.2 Paramètres de calcul

Les sections qui suivent présentent les paramètres utilisés pour le calcul des gains unitaires.

### 6.2.1 Efficacités des chauffe-eau à condensation installés

Comme définis à la section 3.2, les deux types de chauffe-eau à condensation installés au cours de la période évaluée ont une efficacité thermique moyenne de 96 %. Les valeurs du suivi interne, qui ont été définies lors de la dernière évaluation, s'élevaient à 95 % pour les chauffe-eau à accumulation et à 96 % pour les chauffe-eau instantanés.

**Tableau 13 : Efficacités des chauffe-eau à condensation installés**

% Eff <sub>Nouv</sub>	Chauffe-eau à accumulation	Chauffe-eau instantané
Évaluation	96 %	96 %
Suivi interne	95 %	96 %

### 6.2.2 Efficacités de référence

Dans son suivi interne, Énergir utilise une efficacité de référence de 80 % pour tous les chauffe-eau installés, que ce soient les modèles à accumulation ou instantanés. Une revue de la littérature et des sites Web des principaux distributeurs ainsi que les entrevues auprès des acteurs du marché ont permis de réviser les valeurs d'efficacité de référence pour chaque type de chauffe-eau.

En premier lieu, Econoler a consulté la réglementation concernant le rendement des chauffe-eau commerciaux. À l'heure actuelle, le Règlement sur l'efficacité énergétique du Canada n'a pas de norme de rendement en vigueur pour les chauffe-eau commerciaux. Une réglementation est annoncée pour 2023<sup>15</sup>. Elle exigera, pour les unités fabriquées après le 1<sup>er</sup> juillet 2023, des normes d'efficacité minimale de 90 % (80 % pour les unités de remplacement) pour les chauffe-eau à accumulation et de 94 % pour les chauffe-eau instantanés. Toutefois, selon plusieurs acteurs du marché interrogés, il faudra attendre au-delà de 2023 pour que l'ensemble de l'offre des chauffe-eau soit rendue aux niveaux d'efficacité de la réglementation annoncée. D'ailleurs, le tiers des acteurs du marché interrogés (1 distributeur et 4 installateurs) n'étaient pas au fait de la mise à jour des normes à venir. Du côté de la réglementation

<sup>14</sup> Valeur fournie par Énergir.

<sup>15</sup> Règlement modifiant le Règlement de 2016 sur l'efficacité énergétique (modification 15) : DORS/2019-164. (2019). La Gazette du Canada, Partie II, 153 (12). Tiré de : <http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2019/2019-06-12/html/sor-dors164-fra.html>

américaine, une efficacité minimale de 80 % pour les chauffe-eau alimentés au gaz naturel est actuellement exigée.<sup>16</sup>

En second lieu, Econoler a analysé les efficacités de référence pour les chauffe-eau au gaz naturel utilisées par les juridictions nord-américaines dont les données sont publiques, soit celles du Massachusetts (Mass Save<sup>17</sup>), de l'Ontario (Ontario Energy Board<sup>18</sup>), du Rhode Island (National Grid<sup>19</sup>), du Maine (Efficiency Maine<sup>20</sup>), de l'Illinois (State of Illinois<sup>21</sup>), du Minnesota (Minnesota Energy Resources<sup>22</sup>), du Wisconsin (Wisconsin Focus on Energy<sup>23</sup>), de New York (New York State Joint Utilities<sup>24</sup>) et de l'Ohio (Public Utilities Commission of Ohio<sup>25</sup>). Celles-ci utilisaient toutes comme base de référence une efficacité thermique de 80 %, basée sur la réglementation américaine. Cette valeur était utilisée à la fois pour les chauffe-eau à accumulation et les chauffe-eau instantanés.

En troisième lieu, Econoler a interrogé les acteurs du marché sur le niveau d'efficacité des modèles de chauffe-eau standard vendus et installés dans le marché Affaires. La majorité (14/16) affirme qu'il s'installe toujours sur le marché québécois des modèles de chauffe-eau à accumulation ayant une efficacité de 80 %. En ce qui a trait aux chauffe-eau instantanés, les opinions sont mitigées. En effet, la moitié des distributeurs et installateurs interrogés (8/16) affirment qu'il s'installe toujours des modèles instantanés sans condensation. Leur efficacité minimum est évaluée entre 80 % et 85 %.

Enfin, Econoler a consulté les sites Web de six principaux distributeurs de chauffe-eau au Québec. Tous sauf un proposent des modèles à accumulation affichant une efficacité thermique de 80 %. Pour ce qui est des chauffe-eau instantanés, l'offre d'appareils ayant une efficacité thermique inférieure à 90 % est moins importante, mais demeure présente. Quatre des six distributeurs offrent des modèles ayant une efficacité standard, mais un seul a une efficacité aussi basse que 80 %. La valeur d'efficacité des modèles standard disponibles varie entre 80 % et 85 %, pour une moyenne de 82 %.

À la lumière des données recueillies, Econoler estime que l'efficacité de référence de 80 % pour les chauffe-eau commerciaux à accumulation est appropriée. Toutefois, étant donné que l'offre de chauffe-eau instantanés affichant une efficacité de 80 % semble limitée et que les acteurs du marché

---

<sup>16</sup> Code of Federal Regulations Title 10, Part 431: Energy Efficiency Program for Certain Commercial and Industrial Equipment: Subpart G: Commercial Water Heaters, Hot Water Supply Boilers and Unfired Hot Water Storage Tanks.

<sup>17</sup> Massachusetts Electric and Gas Energy. *Massachusetts Technical Reference Manual for Estimating Savings from Energy Efficiency Measures. 2016-2018 Program Years – Plan Version*, October 2015.

<sup>18</sup> Ontario Energy Board, *2016 Natural Gas Demand-side Management Annual Verification*, October 2018.

<sup>19</sup> National Grid, *Rhode Island Technical Manual Reference for Estimating Savings from Energy Efficiency Measures – 2018 Program Year*, November 2018.

<sup>20</sup> Efficiency Maine. *Commercial/Industrial and Multifamily Technical Reference Manual Version 2020.3*, November 2019.

<sup>21</sup> Illinois Statewide, *Technical Reference Manual for Energy Efficiency- Volume 2: Commercial and Industrial Measures*, Version 7.0, January 2019

<sup>22</sup> Minnesota Department of Commerce Division of Energy Resources, *State of Minnesota Technical Reference Manual for Energy Conservation Improvement Programs*, Version 3.0, January 2019.

<sup>23</sup> The Cadmus Group LLC, *Wisconsin Focus on Energy 2019 Technical Reference Manual*, 2018.

<sup>24</sup> New York State Joint Utilities, *New York Standard Approach for Estimating Energy Savings from Energy Efficiency Programs – Residential, Multi-Family, and Commercial/Industrial Measures – Version 7*, April 2019.

<sup>25</sup> Vermont Energy Investment Corporation, *State of Ohio Energy Efficiency Technical Reference Manual*, August 6, 2010. The Cadmus Group LLC, *Wisconsin Focus on Energy 2019 Technical Reference Manual*, 2018.

ainsi que la revue des sites Web des distributeurs démontrent que les modèles standard disponibles affichent des efficacités qui varient entre 80 % et 85 %, avec une moyenne de 82 %, Econoler suggère l'utilisation de cette valeur moyenne comme efficacité de référence pour ce type de chauffe-eau. De plus, rien n'indique pour le moment qu'une distinction doit être faite pour des marchés spécifiques comme celui du remplacement, mais Énergir devra rester à l'affût des changements dans le marché, notamment lors de l'entrée en vigueur de la réglementation.

Le Tableau 14 résume les valeurs d'efficacités thermiques de référence utilisées pour chaque type de chauffe-eau.

**Tableau 14 : Efficacités de référence**

<b>% Eff<sub>Réf.</sub></b>	<b>Chauffe-eau à accumulation</b>	<b>Chauffe-eau instantané</b>
Évaluation	80 %	82 %
Suivi interne	80 %	80 %

### 6.2.3 Efficacités ajustées en fonction de la température d'eau

Les valeurs d'efficacités (chauffe-eau à condensation installés et de référence) qui ont été établies dans les sections précédentes sont des efficacités nominales. Elles sont mesurées en laboratoire pour une température d'eau précise, soit 21 °C. Dans la réalité, ces températures d'eau peuvent varier en fonction des différentes conditions de fonctionnement des chauffe-eau. De plus, l'impact de la température d'eau est beaucoup plus notable en mode condensant, faisant en sorte que l'efficacité des chauffe-eau à condensation peut être affectée de façon plus significative que l'efficacité de référence.

Lors de la plus récente évaluation, il avait été jugé acceptable d'utiliser des valeurs d'efficacités thermiques nominales dans le calcul du gain énergétique estimant que la configuration des chauffe-eau installés dans le cadre du volet permettait de maintenir des températures d'eau à un niveau suffisamment faible (l'entrée d'eau froide provenant de l'aqueduc). La Régie de l'énergie a toutefois mis en doute cette conclusion, notamment pour les configurations où il y a recirculation d'une portion de l'eau chaude.

Econoler s'est donc à nouveau penchée sur cet enjeu lors de la présente évaluation. Une revue de la littérature et des entrevues avec des ingénieurs qui participent fréquemment à l'installation de chauffe-eau à condensation au gaz naturel ont d'abord permis de confirmer qu'il n'existe pas de données quantitatives pouvant être directement utilisées pour calculer l'efficacité réelle des chauffe-eau. Econoler a donc travaillé avec l'information recueillie auprès de différentes sources, dont les ingénieurs, afin de comprendre quels sont les principaux facteurs qui affectent la température d'eau et son impact sur l'efficacité réelle des chauffe-eau.

Selon les ingénieurs interrogés, les deux principaux facteurs qui affectent la température d'eau sont :

- › la configuration du circuit d'eau chaude;

- › la demande en eau chaude.

Econoler a résumé au Tableau 15 les différentes configurations de circuit d'eau chaude possible. Leur fréquence d'installation est basée sur les réponses des ingénieurs interrogés. Pour les configurations où la température d'eau varie en fonction de la demande en eau chaude, Econoler a estimé celle-ci à partir du sondage. Les participants ayant déclaré avoir des périodes de fortes demandes en eau chaude durant la journée ont été identifiés comme ayant une demande en eau chaude élevée alors que ceux ayant déclaré une répartition plus uniforme durant la journée ont été identifiés dans le scénario faible.

Comme les tests pour déterminer l'efficacité nominale des chauffe-eau sont réalisés avec des températures d'eau à 21 °C, Econoler a estimé l'impact sur l'efficacité réelle des chauffe-eau de la façon suivante :

- › Négligeable dans les cas où la température d'eau se trouve autour de 21 °C la majorité du temps de fonctionnement du chauffe-eau;
- › Positif dans les cas où la température d'eau se trouve inférieure à 21 °C la majorité du temps de fonctionnement du chauffe-eau;
- › Négatif dans les cas où la température d'eau se trouve supérieure à 21 °C la majorité du temps de fonctionnement du chauffe-eau.

**Tableau 15 : Impact sur l'efficacité des chauffe-eau en fonction de la configuration et de la demande en eau chaude**

Configuration du circuit d'eau chaude	Fréquence d'installation*	Demande en eau chaude	Proportion des participants**	Impact sur l'efficacité
<b>Chauffe-eau à accumulation</b>				
Avec boucle de recirculation qui alimente le chauffe-eau séparément de l'eau de l'aqueduc	50 %	Élevée	71 %	Négligeable
		Faible	29 %	Négatif
Avec boucle de recirculation et mélange avec eau de l'aqueduc qui se fait avant le chauffe-eau	40 %	-	-	Négligeable
Sans boucle de recirculation (100 % d'eau de l'aqueduc qui alimente le chauffe-eau)	10 %	-	-	Positif
<b>Chauffe-eau instantané</b>				
Sans réservoir externe, sans recirculation (prêt du point d'alimentation)	0 %	-	-	Positif
Sans réservoir externe, avec recirculation	15 %	Élevée	71 %	Négligeable
		Faible	29 %	Négatif
Avec réservoir externe, avec recirculation	85 %	-	-	Négatif
* La fréquence d'installation a été estimée à l'aide des données recueillies auprès des ingénieurs interrogés.				
** La proportion des participants selon la demande en eau chaude provient des données recueillies en sondage.				



L'analyse des configurations et besoins en eau chaude démontre qu'il peut y avoir des installations où l'efficacité réelle des chauffe-eau se trouve augmentée par rapport à l'efficacité nominale (impact positif), des cas où elle est similaire (impact négligeable) et des cas où l'efficacité se trouve diminuée par rapport à l'efficacité nominale (impact négatif). Pour les cas où l'impact est jugé positif ou négligeable, Econoler propose de conserver les valeurs d'efficacités nominales. Ces valeurs pourraient être augmentées dans les cas d'impact positif, mais comme l'ajustement est difficile à estimer et la proportion d'impact positif relativement faible, il est jugé préférable de conserver la valeur nominale. Pour ce qui est des cas où l'impact est négatif, la proportion est assez importante pour qu'un ajustement soit fait. Toutefois, comme l'ont démontré les recherches d'Econoler faites dans la littérature existante et les entrevues menées auprès d'ingénieurs, aucune information mesurée n'existe sur cet impact faisant en sorte que l'ajustement nécessaire est difficile à quantifier. Basé sur des calculs de conception, un des ingénieurs interrogés a été en mesure de fournir une estimation de la température d'eau moyenne pour un chauffe-eau installé dans un immeuble à logements, le type de bâtiment le plus fréquent dans la base de données du volet PE212. Cette température était de 42 °C. Un autre ingénieur interrogé avait mentionné que, selon lui, le fonctionnement des chauffe-eau avec recirculation pourrait s'apparenter à celui des chaudières raccordées à des plinthes ou radiateurs à basse température. Une étude de mesurage et vérification (M&V) sur des chaudières à condensation réalisée par le Centre des technologies du gaz naturel (CTGN)<sup>26</sup> pour le compte d'Énergir avait démontré que la température moyenne de retour d'eau pour les chaudières à condensation raccordées à des plinthes ou des radiateurs à eau chaude à basse température était de 42 °C. Ainsi, en utilisant cette température moyenne et en observant des courbes d'efficacités typiques de chauffe-eau à condensation, Econoler a été en mesure d'estimer les valeurs d'efficacités ajustées. Les valeurs d'efficacités ajustées concordent avec les affirmations des ingénieurs qui considèrent que, bien que l'efficacité des chauffe-eau soit affectée par la température d'eau, elle demeure au-dessus de 90 %.

Le Tableau 16 présente les valeurs d'efficacités ajustées pour les cas avec un impact négatif ainsi que les valeurs d'efficacités moyennes résultantes. Ce sont ces valeurs qui seront utilisées dans le calcul du gain énergétique unitaire.

---

<sup>26</sup> Centre des technologies du gaz naturel (CTGN), M&V chaudières à condensation (no 701415), 3 février 2017, 52 pages.



Tableau 16 : Efficacités ajustées pour tenir compte des températures d'eau

Type d'installation	Proportion	Efficacité de référence		Efficacité des chauffe-eau installés	
		Nominale	Ajustée	Nominale	Ajustée
<b>Chauffe-eau à accumulation</b>					
Impact positif	10 %	80 %	80 %	96 %	96 %
Impact négligeable	75 %		80 %		96 %
Impact négatif	15 %		79 %		91 %
<b>Tous (valeurs moyennes)</b>	<b>100 %</b>	<b>80 %</b>	<b>80 %</b>	<b>96 %</b>	<b>95 %</b>
<b>Chauffe-eau instantané</b>					
Impact positif	0 %	82 %	82 %	96 %	96 %
Impact négligeable	11 %		82 %		96 %
Impact négatif	89 %		81 %		91 %
<b>Tous (valeurs moyennes)</b>	<b>100 %</b>	<b>82 %</b>	<b>81 %</b>	<b>96 %</b>	<b>92 %</b>

Econoler estime que la méthode proposée est un bon compromis entre l'utilisation des valeurs d'efficacités nominales sans ajustement et la réalisation d'une étude de mesurage qui permettrait d'obtenir des valeurs d'efficacités réelles, mais qui serait beaucoup plus coûteuse. L'analyse a démontré qu'il ne s'agit que d'une proportion des chauffe-eau qui est impactée négativement par la température d'eau et que les niveaux d'efficacité demeurent au-dessus de 90 % la majorité du temps.

#### 6.2.4 Heures de fonctionnement

Le suivi interne du volet estime 1 309 heures annuelles de fonctionnement en moyenne pour les chauffe-eau à condensation. Ces heures de fonctionnement avaient été établies lors de l'évaluation de 2012 au moyen d'une analyse de facturation jumelée à un sondage téléphonique et d'une comparaison avec les heures de fonctionnement trouvées dans la littérature existante et réutilisées lors de l'évaluation de 2016. Pour la présente évaluation, une démarche semblable à celle de l'évaluation de 2012 a été utilisée pour réviser les heures annuelles de fonctionnement des chauffe-eau à condensation. Le détail de la démarche est présenté dans les sections qui suivent.

#### Revue des heures de fonctionnement utilisées dans la littérature existante

Econoler a effectué une revue de la littérature afin de se renseigner sur les heures de fonctionnement utilisées par d'autres juridictions dans leurs calculs de gains énergétiques pour les chauffe-eau à condensation.

D'abord, toutes les juridictions recensées utilisent des calculs d'ingénierie pour établir le gain énergétique des chauffe-eau dans leur programme qui sont équivalents à ceux utilisés dans le cadre de cette évaluation. Une seule juridiction, l'Ontario, présente des valeurs moyennes d'heures de fonctionnement à pleine charge calculées pour trois niveaux de consommation d'eau chaude (faible, moyen et élevé). Ces niveaux de consommation sont établis à partir des données typiques de demande et de consommation quotidienne d'eau chaude fournies dans l'*ASHRAE HVAC Application Handbook*<sup>27</sup> pour différents types de bâtiments.

Les autres juridictions définissent la valeur d'heures de fonctionnement à utiliser dans l'équation du gain énergétique en fonction des paramètres propres à chacun, comme le type de bâtiment et la capacité du chauffe-eau installé. Ainsi, les heures de fonctionnement peuvent varier beaucoup d'un cas à l'autre. Par exemple, en utilisant les paramètres fournis dans le cas type présenté dans le manuel technique du Minnesota, les heures de fonctionnement obtenues s'élèvent à 2 978 h/an.

Le Tableau 17 résume ce qui a été recensé dans la littérature. Dans le cas de l'Ontario, les heures de fonctionnement sont plus faibles pour les chauffe-eau instantanés, puisque le calcul exclut la consommation liée aux pertes en attente dans le réservoir. Lorsque la consommation totale est prise en compte pour déduire les heures de fonctionnement à pleine charge, incluant les pertes en attente, la différence entre les heures de fonctionnement des deux types de chauffe-eau est bien moindre.

**Tableau 17 : Heures de fonctionnement utilisées dans la littérature**

Juridiction	Distributeur/Utilité	Heures de fonctionnement	
		Chauffe-eau à accumulation	Chauffe-eau instantané
Ontario	Ontario Energy Board <sup>28</sup>	Faible : 271 h/an Moyen : 442 h/an Élevé : 614 h/an	Faible : 176 h/an* Moyen : 287 h/an* Élevé : 399 h/an* *excluant les pertes
Minnesota	Minnesota Energy Resources <sup>29</sup>	Variables Cas type donné en exemple : 2 978 h/an	
New York	New York State Joint Utilities <sup>30</sup>	Variables Aucun cas type présenté	
Ohio	Public Utilities Commission of Ohio <sup>31</sup>	Variables Aucun cas type présenté	

<sup>27</sup> ASHRAE, 2011 HVAC Applications Handbook – Section 50, Table 7, Atlanta, GA: ASHRAE, 2011

<sup>28</sup> Ontario Energy Board, *2016 Natural Gas Demand-side Management Annual Verification*, October 2018.

<sup>29</sup> Minnesota Department of Commerce Division of Energy Resources, *State of Minnesota Technical Reference Manual for Energy Conservation Improvement Programs*, Version 3.0, January 2019.

<sup>30</sup> New York State Joint Utilities, *New York Standard Approach for Estimating Energy Savings from Energy Efficiency Programs – Residential, Multi-Family, and Commercial/Industrial Measures – Version 7*, April 2019.

<sup>31</sup> Vermont Energy Investment Corporation, *State of Ohio Energy Efficiency Technical Reference Manual*, August 6, 2010.



## **Analyse de facturation**

Econoler a également utilisé les données de consommation annuelle des bâtiments participants au cours de la période évaluée pour en déduire les heures de fonctionnement des chauffe-eau à condensation. Pour ce faire, elle a d'abord procédé à une épuration des données de facturation, puis a généré des régressions propres à chacun des bâtiments participants.

### Épuration des données de facturation

Les données de facturation ont été analysées afin de ne conserver que les bâtiments participants ayant des données complètes et suffisantes pour dresser un portrait de leur consommation annuelle en gaz naturel suivant l'installation du chauffe-eau à condensation. Seuls les bâtiments participants ayant un minimum de neuf périodes de facturation et un minimum de 25 jours par période ont été retenus. De plus, les bâtiments participants ayant des données suspectes, soit en raison de niveaux de consommation très faibles ou très élevés, ont été triés en analysant chacun de ces cas individuellement.

### Modèle de régression

Dans un second temps, une régression linéaire propre à chacun des bâtiments participants retenus lors de l'épuration des données a été développée afin de modéliser la consommation de ces derniers en fonction des degrés-jours de chauffage associés à leur zone climatique. Différentes itérations ont été faites pour déterminer la température d'équilibre qui offrait la meilleure régression pour chaque bâtiment participant. À partir des modèles de régression développés, la consommation annuelle moyenne normalisée sur la base de données climatiques évaluée sur une période de 30 ans a été calculée pour chaque bâtiment participant.

## **Croisement avec les données du sondage téléphonique**

Afin de pouvoir isoler la consommation annuelle en gaz naturel associée spécifiquement à l'utilisation des chauffe-eau à condensation installés dans le cadre du volet PE212, des questions liées à l'utilisation du gaz naturel ont été posées aux participants lors du sondage téléphonique. Ces questions ont, entre autres, permis de déterminer si d'autres appareils utilisant le gaz naturel sont connectés au même compteur que le chauffe-eau, l'usage principal fait du chauffe-eau à condensation et si le bâtiment est chauffé au gaz naturel.

Sur les 140 participants interrogés, 48 avaient les chauffe-eau installés dans le cadre du volet PE212 comme uniques appareils connectés à leur compteur. Econoler a procédé à un ensemble d'analyses pour voir s'il était possible d'inclure davantage de participants dans le calcul des heures de fonctionnement, mais les résultats n'ont pas été concluants. Le calcul des heures de fonctionnement est donc basé sur les participants dont seulement leur chauffe-eau est connecté au compteur. Cela permet d'avoir directement la consommation de gaz naturel du chauffe-eau, mais implique tout de même un biais de sélection qui est davantage discuté dans la conclusion de cette section.

## Résultat

À la suite d'une analyse statistique pour retirer les valeurs extrêmes, 5 cas ont été retirés, pour un total de 43 observations. Les heures moyennes de fonctionnement sont présentées en fonction de l'usage des chauffe-eau ainsi que la moyenne pondérée selon la proportion de chaque usage déterminée lors du sondage.

Bien que le nombre d'observations soit limité pour les usages moins communs (multiple et chauffage de l'espace), il est intéressant de les présenter puisqu'ils démontrent une tendance d'heures de fonctionnement beaucoup plus élevées. Comme présenté au Tableau 18, l'analyse de facturation indique des heures de fonctionnement de 1 404 h/an pour un usage d'eau chaude sanitaire et des valeurs variant entre 2 904 et 3 453 h/an pour les autres usages. Toutefois, considérant le nombre d'observations limité pour ces usages, Econoler recommande l'utilisation de la moyenne simple plutôt que de la moyenne pondérée pour définir les heures de fonctionnement moyennes. La moyenne simple tient compte des différents usages des chauffe-eau sans toutefois pondérer les résultats obtenus par usage selon la proportion de chacun obtenue lors du sondage.

Il est important de mentionner que seul l'usage du chauffe-eau a révélé avoir un impact significatif sur les heures de fonctionnement, puisque la différence des heures de fonctionnement selon le type de chauffe-eau n'était pas significative.

**Tableau 18 : Heures de fonctionnement obtenues par analyse de facturation**

Usage du chauffe-eau	Proportion des participants selon le sondage	Nombre d'observations dans l'analyse de facturation	Heures de fonctionnement
Eau chaude sanitaire	74 %	36	1 404 h/an
Multiple	21 %	3	3 204 h/an
Chauffage de l'espace	3 %	2	3 453 h/an
Ne sait pas	2 %	2	2 904 h/an
Moyenne pondérée			1 874 h/an
<b>Moyenne simple</b>			<b>1 695 h/an</b>

Les heures de fonctionnement présentées peuvent être considérées comme des heures de fonctionnement à pleine charge. Elles ont été obtenues en divisant la consommation annuelle de gaz naturel post-installation de chaque bâtiment participant par la capacité totale des chauffe-eau installés :

$$\left(\frac{\text{Heures}}{\text{an}}\right)_{\text{Nouveau}} = \frac{\text{Consommation postinstallation} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{jour}}\right) \times 365 \text{ jours} \times 35\,915 \frac{\text{Btu}}{\text{m}^3}}{\text{Capacité totale} \left(\frac{\text{Btu}}{\text{h}}\right)}$$

## Conclusion

Étant donné que la littérature se base essentiellement sur des données de consommation d'eau chaude théoriques pour définir les heures de fonctionnement au cas par cas et présente des résultats très variables, Econoler conclut qu'il est préférable de se baser sur les résultats issus de l'analyse de facturation.

L'analyse de facturation indique que l'usage du chauffe-eau a un impact significatif sur les heures de fonctionnement. Econoler recommande d'utiliser la valeur moyenne (simple) de l'ensemble des chauffe-eau à condensation analysés. Cette valeur, qui tient compte des différents usages des chauffe-eau, s'élève à 1 695 heures par année.

**Tableau 19 : Heures de fonctionnement retenues**

Heures/an <sub>Nouv</sub>	Chauffe-eau à condensation (tous types confondus)
Évaluation	1 695 h/an
Suivi interne	1 309 h/an

### 6.2.5 Capacité moyenne par appareil

Comme introduit à la section 3.2 et présenté dans le Tableau 20 ci-dessous, les chauffe-eau à accumulation et instantanés ont une capacité moyenne de 273 et 521 kBtu/h, respectivement.

**Tableau 20 : Capacités moyennes par appareil**

Capacité	Chauffe-eau à accumulation	Chauffe-eau instantané
Évaluation	273 kBtu/h	521 kBtu/h
Suivi interne	289 kBtu/h	484 kBtu/h

## 6.3 Gain énergétique unitaire brut

Le Tableau 21 résume la valeur utilisée pour chacun des paramètres de l'équation du gain énergétique ainsi que les résultats du calcul du gain énergétique unitaire brut associé à chaque type de chauffe-eau. Par rapport au suivi interne, le rehaussement des heures de fonctionnement a eu pour effet d'augmenter le gain énergétique des chauffe-eau à accumulation. Par contre, pour les chauffe-eau instantanés, le gain énergétique se trouve inférieur à celui du suivi interne en raison de l'ajustement de l'efficacité des chauffe-eau pour tenir compte de l'impact de la température d'eau plus important pour ce type de chauffe-eau. Ceci étant dit, le gain énergétique moyen par appareil des chauffe-eau instantanés demeure plus élevé que celui des chauffe-eau à accumulation en raison de leur capacité moyenne plus élevée.

**Tableau 21 : Résumé des paramètres et calcul des gains énergétiques**

Paramètre		Chauffe-eau à accumulation	Chauffe-eau instantané	Moyenne pondérée <sup>32</sup>
Efficacité des chauffe-eau installés (%Eff <sub>Nouv.</sub> )		Initiale : 96 % Ajustée : 95 %	Initiale : 96 % Ajustée : 92 %	-
Efficacité de référence (%Eff <sub>Réf.</sub> )		Initiale : 80 % Ajustée : 80 %	Initiale : 82 % Ajustée : 81 %	-
Heures de fonctionnement (Heures/an <sub>Nouv.</sub> )		1 695 h/an		-
Gain par capacité		0.00885 m <sup>3</sup> /Btu/h	0.00641 m <sup>3</sup> /Btu/h	-
Capacité moyenne par appareil		273 kBtu/h	521 kBtu/h	-
<b>Gain par appareil</b>	<b>Évaluation</b>	<b>2 416 m<sup>3</sup>/appareil</b>	<b>3 339 m<sup>3</sup>/appareil</b>	<b>2 825 m<sup>3</sup>/appareil</b>
	Suivi interne	1 974 m <sup>3</sup> /appareil	3 528 m <sup>3</sup> /appareil	2 598 m <sup>3</sup> /appareil

## 6.4 Durée de vie

Le gain énergétique unitaire moyen présenté précédemment a été établi sur une base annuelle. La durée de vie estimée pour les chauffe-eau à condensation permet d'établir les économies d'énergie totales générées par ces appareils tout au long de leur vie utile.

La durée de vie utile des chauffe-eau à condensation admissibles au volet PE212 actuellement utilisée par Énergir est de 15 ans pour les chauffe-eau à accumulation et de 20 ans pour les chauffe-eau instantanés. Afin de réviser cette valeur, Econoler a effectué une revue de la littérature.

Le Tableau 22 présente les résultats de la revue de la littérature pour les deux types de chauffe-eau à condensation au gaz naturel.

<sup>32</sup> Le gain énergétique moyen par capacité est pondéré par la capacité totale installée pour chaque type de chauffe-eau, tandis que la capacité moyenne et le gain énergétique moyen par appareil sont pondérés en fonction du nombre.

**Tableau 22 : Durées de vie utilisées dans la littérature**

Région	Juridiction	Durée de vie	
		Chauffe-eau à accumulation	Chauffe-eau instantané
Québec	Énergir	15 ans	20 ans
Ontario	Ontario Energy Board <sup>33</sup>	15 ans	20 ans
Minnesota	Minnesota Energy Resources <sup>34</sup>	11 ans	20 ans
Illinois	State of Illinois <sup>35</sup>	15 ans	20 ans
New York	New York State Joint Utilities <sup>36</sup>	15 ans	20 ans
Massachusetts	Mass Save <sup>37</sup>	15 ans	20 ans
Maine	Efficiency Maine <sup>38</sup>	15 ans	20 ans
Ohio	Public Utilities Commission of Ohio <sup>39</sup>	12 ans	20 ans
Rhodes Island	Rhodes Island Public Utilities Commission <sup>40</sup>	13 ans	20 ans
Wisconsin	Wisconsin Focus on Energy <sup>41</sup>	15 ans	20 ans

La revue de la littérature présente des durées de vie de 11 à 15 ans pour les chauffe-eau à accumulation, avec une majorité à 15 ans. Quant aux chauffe-eau instantanés, toutes les juridictions consultées utilisent une durée de vie de 20 ans. Ainsi, les durées de vie des chauffe-eau à accumulation et instantanés sont maintenues à 15 et 20 ans, respectivement tel que présenté au Tableau 23.

**Tableau 23 : Durées de vie retenues**

Durée de vie	Chauffe-eau à condensation	Chauffe-eau instantané	Moyenne pondérée <sup>42</sup>
Évaluation	15 ans	20 ans	18 ans
Suivi interne	15 ans	20 ans	17 ans

<sup>33</sup> Ontario Energy Board, *2016 Natural Gas Demand-side Management Annual Verification*, October 2018.

<sup>34</sup> Minnesota Department of Commerce Division of Energy Resources, *State of Minnesota Technical Reference Manual for Energy Conservation Improvement Programs*, Version 3.0, January 2019.

<sup>35</sup> Illinois Statewide, *Technical Reference Manual for Energy Efficiency- Volume 2: Commercial and Industrial Measures*, Version 7.0, January 2019.

<sup>36</sup> New York State Joint Utilities, *New York Standard Approach for Estimating Energy Savings from Energy Efficiency Programs – Residential, Multi-Family, and Commercial/Industrial Measures – Version 7*, April 2019.

<sup>37</sup> Massachusetts Electric and Gas Energy. *Massachusetts Technical Reference Manual for Estimating Savings from Energy Efficiency Measures. 2016-2018 Program Years – Plan Version*, October 2015.

<sup>38</sup> Efficiency Maine. *Commercial/Industrial and Multifamily Technical Reference Manual Version 2020.3*, November 2019.

<sup>39</sup> Vermont Energy Investment Corporation, *State of Ohio Energy Efficiency Technical Reference Manual*, August 6, 2010.

<sup>40</sup> National Grid, *Rhodes Island Technical Manual Reference for Estimating Savings from Energy Efficiency Measures – 2018 Program Year*, November 2018.

<sup>41</sup> The Cadmus Group LLC, *Wisconsin Focus on Energy 2019 Technical Reference Manual*, 2018.

<sup>42</sup> La durée de vie moyenne est pondérée par la capacité totale installée pour chaque type de chauffe-eau.



## 7 IMPACT ÉNERGÉTIQUE NET

Pour calculer l'impact énergétique net, l'effet d'opportunisme, le taux d'entraînement et le bénévolat sont appliqués aux économies brutes selon la formule suivante :

$$\text{Économies nettes} = \text{Économies brutes} \times (1 - \% \text{ Opportunisme} + \% \text{ Entraînement}) + \text{Bénévolat}$$

### 7.1 Taux d'opportunisme

Dans le cas du volet PE212, l'opportunisme se produit lorsque des participants auraient installé des chauffe-eau à condensation dans leur bâtiment, et ce, même en l'absence du volet.

Pour mesurer le taux d'opportunisme du volet, Econoler a utilisé l'approche méthodologique d'évaluation des effets de distorsion développée dans le cadre de l'Examen administratif 2010 des rapports d'évaluation de programmes du PGEÉ d'Énergir<sup>43</sup> et approuvée par la Régie de l'énergie. Cette méthode se base sur une approche d'auto-évaluation qui consiste à poser aux participants une série de questions lors d'un sondage téléphonique.

Pour la présente évaluation, un taux d'opportunisme pour chaque type de chauffe-eau a été mesuré. Les questions posées aux participants ont servi à mesurer les six variables suivantes :

- › **La cohérence** : le niveau de connaissance du participant par rapport aux chauffe-eau à condensation;
- › **La planification** : l'intention du participant de faire installer un chauffe-eau à condensation avant de connaître l'existence du volet;
- › **L'efficacité** : le niveau d'efficacité du chauffe-eau que le participant avait prévu d'acquérir;
- › **La période d'installation** : le moment auquel le participant aurait installé un chauffe-eau à condensation si le volet n'avait pas existé;
- › **La quantité** : la quantité de chauffe-eau à condensation visée par le volet que le participant aurait acquis en l'absence du volet;
- › **Le coût** : l'effet de l'aide financière sur la décision d'installer un chauffe-eau à condensation.

En fonction des réponses données aux six variables étudiées, Econoler a calculé un taux d'opportunisme pour chaque participant interrogé. Le taux d'opportunisme associé à chaque type de chauffe-eau a ensuite été établi en calculant la moyenne pondérée des taux d'opportunisme obtenus pour chaque participant interrogé en fonction de la capacité installée.

---

<sup>43</sup> Société en commandite Gaz Métro, Révision des méthodologies d'évaluation des effets de distorsion des programmes du PGEÉ de Gaz Métro, Examen administratif 2010 des rapports d'évaluation de programmes du PGEÉ et du FEE de Gaz Métro, 7 avril 2010.

Les taux d'opportunité mesurés au cours de la période évaluée sont de 9 % pour chaque type de chauffe-eau. Aucune différence significative n'a également été observée selon le type de bâtiment (existant ou nouvelle construction). À titre comparatif, le taux d'opportunité utilisé dans le suivi interne pour l'ensemble des chauffe-eau à condensation et établi lors de la précédente évaluation est de 10 %.

**Tableau 24 : Taux d'opportunité**

% Opportunité	Chauffe-eau à condensation	Chauffe-eau instantané	Moyenne pondérée <sup>44</sup>
Évaluation	9 %	9 %	9 %
Suivi interne	10 %		10 %

## 7.2 Effet d'entraînement

L'effet d'entraînement désigne un participant à un programme qui met en œuvre d'autres mesures visées par le programme sans se prévaloir à nouveau de l'aide offerte. Pour la présente évaluation, comme pour les taux d'opportunité, l'effet d'entraînement a été calculé à partir des réponses reçues lors du sondage téléphonique.

Pour déterminer si un participant a généré des économies par entraînement, il lui a été demandé s'il avait installé d'autres chauffe-eau à condensation sans avoir fait de demandes d'aide financière, et ce, grâce à l'influence du volet. Chaque chauffe-eau à condensation correspondant à ces critères génère des économies « entraînées ». L'effet d'entraînement correspond au ratio des économies « entraînées » sur les économies des appareils installés dans le cadre du volet.

Parmi les 140 participants interrogés, trois ont installé un chauffe-eau à condensation admissible au volet PE212 sans se prévaloir de la subvention. Cela représente un effet d'entraînement de 1 %, le même résultat que celui utilisé dans le suivi interne basé sur la précédente évaluation.

**Tableau 25 : Effet d'entraînement**

% Entraînement	Chauffe-eau à condensation (tous types confondus)
Évaluation	1 %
Suivi interne	1 %

<sup>44</sup> Le taux d'opportunité moyen est pondéré par la capacité totale installée pour chaque type de chauffe-eau.



### 7.3 Bénévolat

L'effet de bénévolat désigne une personne ou une entreprise qui, influencée par un programme d'efficacité énergétique de son distributeur d'énergie, décide de mettre en œuvre la mesure visée par le programme sans y participer.

En 2018, une étude des effets de bénévolat des programmes du PGEÉ a été réalisée pour le compte d'Énergir. Au cours de cette étude, un sondage auprès de clients non-participants des secteurs CII a été réalisé pour identifier ceux qui auraient installé des chauffe-eau à condensation sous l'influence du volet PE212, sans toutefois y participer.

La valeur de bénévolat estimée en 2018 à 0 m<sup>3</sup> par an pour le volet PE212 a été utilisée pour les fins du présent mandat d'évaluation. Elle est également utilisée dans le suivi interne.

**Tableau 26 : Bénévolat**

<b>Bénévolat</b>	<b>Chauffe-eau à condensation (tous types confondus)</b>
Évaluation	0 m <sup>3</sup>
Suivi interne	0 m <sup>3</sup>



## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Présent sur le marché depuis 2003, le volet Chauffe-eau à condensation connaît une participation relativement stable, avec une légère augmentation au cours des dernières années. Si les chauffe-eau à accumulation restent le type de chauffe-eau à condensation le plus installé par les participants, les données démontrent que les chauffe-eau instantanés gagnent en popularité.

L'évaluation a démontré qu'il existe un potentiel résiduel intéressant pour le volet Chauffe-eau à condensation, puisque les chauffe-eau installés dans le cadre du volet ou sous son influence couvrent 37 % de toutes les installations potentielles. Le coût d'achat et d'installation demeure l'une des principales barrières à l'acquisition des chauffe-eau à condensation. Cette barrière serait particulièrement présente dans le marché du remplacement, où certains clients vont opter pour conserver la technologie existante. L'évaluation révèle d'ailleurs que les coûts incrémentaux liés à l'achat et l'installation de chauffe-eau à accumulation et instantanés ont augmenté au cours des dernières années. L'aide financière offerte par Énergir permet de couvrir 27 à 33 % du coût incrémental moyen lié à l'achat et à l'installation d'un chauffe-eau à condensation, ce qui est inférieur au pourcentage de couverture habituellement visé par Énergir.

Les installateurs, qui sont des acteurs clés dans la promotion des chauffe-eau à condensation et du volet, se disent très bien informés et outillés au sujet du volet. Les distributeurs souhaiteraient quant à eux être informés plus régulièrement par Énergir, notamment concernant les changements à venir au volet. De façon générale, autant les installateurs que les distributeurs interrogés sont très satisfaits du volet Chauffe-eau à condensation.

L'évaluation d'impact énergétique a permis de réviser le calcul du gain énergétique unitaire moyen. Les heures de fonctionnement ont notamment été mises à jour à l'aide d'une analyse des données de facturation. L'efficacité des appareils installés de même que l'efficacité de référence ont également été mises à jour à partir des plus récentes informations disponibles, en plus d'être ajustées pour tenir compte de l'impact de la température d'eau sur l'efficacité réelle des chauffe-eau. Le gain unitaire obtenu à la suite de cette révision est supérieur à celui utilisé dans le suivi interne d'Énergir pour les chauffe-eau à accumulation en raison du rehaussement des heures de fonctionnement. Par contre, pour les chauffe-eau instantanés, le gain énergétique se trouve inférieur à celui du suivi interne en raison de l'ajustement de l'efficacité des chauffe-eau pour tenir compte de l'impact de la température d'eau plus important pour ce type de chauffe-eau.

Dans le cadre de cette évaluation, Econoler a également confirmé l'adéquation des valeurs de suivi interne utilisées par Énergir pour la durée de vie des appareils et révisé les valeurs d'opportunité, d'entraînement et de coût incrémental, et ce, pour chacun des types de chauffe-eau à condensation (accumulation et instantané).

Le gain énergétique lié à l'installation de chauffe-eau à condensation, qu'il s'agisse d'un modèle à accumulation ou instantané, est significatif. Ce gain est toutefois appelé à diminuer dans les prochaines

années puisqu'une réglementation canadienne, annoncée pour 2023, rehausserait l'efficacité minimale exigée pour les chauffe-eau à accumulation (ajout d'appareil) et les chauffe-eau instantanés. Énergir devra donc rester à l'affût des développements du marché pour s'assurer que le volet Chauffe-eau à condensation continue de contribuer à l'installation de chauffe-eau plus efficaces que la pratique courante du marché.

Énergir requiert actuellement que les chauffe-eau installés dans le cadre du volet PE212 aient une efficacité thermique minimale de 90 %. L'évaluation révèle que la très grande majorité des chauffe-eau installés avaient une efficacité égale ou supérieure à 94 %, pour une efficacité moyenne de 96 %. Dans l'optique de continuer à encourager le marché à se dépasser, Econoler suggère à Énergir de considérer rehausser l'efficacité minimum des chauffe-eau à condensation admissibles au volet. Énergir pourrait considérer utiliser la certification ENERGY STAR, qui requiert une efficacité thermique minimale de 94 %, comme critère d'admissibilité des appareils.

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

- › **Recommandation 1 :** Considérer rehausser l'efficacité des chauffe-eau à condensation admissibles au volet afin que seuls les appareils ayant une efficacité de 94 % et plus ou les appareils certifiés ENERGY STAR soient admissibles.
- › **Recommandation 2 :** Ajuster les paramètres du suivi interne du volet selon les nouveaux paramètres obtenus dans le cadre de la présente évaluation. Le nouveau gain unitaire devrait être appliqué. Il en va de même pour le taux d'opportunité, ainsi que pour tous les autres paramètres utilisés dans le calcul du TCTR, comme la durée de vie et le coût incrémental moyen.

## ANNEXE I BALISAGE SUR L'AIDE FINANCIÈRE

Juridiction	Distributeur/ Utilité publique	Description de l'appareil	Montant de l'aide financière
<b>Canada</b>			
Québec	Énergir	Chauffe-eau à accumulation; efficacité thermique $\geq 90\%$ ; capacité 75 à 5 000 kBtu/h	750 \$ à 18 500 \$
		Chauffe-eau instantané; efficacité thermique $\geq 90\%$ ; capacité 75 à 5 000 kBtu/h	1 000 \$ à 19 500 \$
Colombie-Britannique	Fortis BC [1]	Chauffe-eau à accumulation; efficacité thermique $\geq 90\%$ ; capacité < 200 MBH.	1 000 \$/unité
		Chauffe-eau à accumulation; efficacité thermique $\geq 90\%$ ; capacité 200 à 399 MBH.	2 000 \$/unité
		Chauffe-eau à accumulation; efficacité thermique $\geq 90\%$ ; capacité $\geq 400$ MBH.	3 000 \$/unité
		Chauffe-eau instantané; Efficacité thermique $\geq 90\%$	1 000 \$/unité
Manitoba	Manitoba Hydro [2]	Chauffe-eau à accumulation; efficacité thermique $\geq 90\%$ ; capacité 75 à 500 kBtu/h	6 \$/MBH
		Chauffe-eau instantané; efficacité thermique $\geq 90\%$ ; capacité 75 à 500 kBtu/h.	3,50 \$/MBH
Saskatchewan	Sask Energy [3]	Chauffe-eau à accumulation - <i>remplacement seulement</i> ; efficacité thermique $\geq 90\%$	5 \$/MBH
		Chauffe-eau instantané; efficacité thermique $\geq 90\%$	2,50 \$/MBH
<b>États-Unis*</b>			
Arizona	Southwest Gas [4]	Chauffe-eau à accumulation; efficacité thermique $\geq 94\%$ ; capacité 125 à 199 kBtu/h; certifié ENERGY STAR (Tier 1)	550 \$/unité
		Chauffe-eau à accumulation; efficacité thermique $\geq 94\%$ ; capacité $\geq 200$ kBtu/h; certifié ENERGY STAR (Tier 2)	650 \$/unité
Californie	Southern California Gas Company [5]	Chauffe-eau à accumulation (Tier 2); Efficacité thermique $\geq 90\%$ ; Capacité $\geq 75$ kBtuh	5 \$/kBtuh
		Chauffe-eau à accumulation pour multilogements (Tier 2); efficacité thermique $\geq 90\%$ ; Capacité $\geq 75$ kBtuh	3 \$/kBtuh
		Chauffe-eau instantané (Tier 2); Facteur énergétique $\geq 0,90$ ; capacité $\geq 200$ kBtuh	4 \$/kBtuh
		Chauffe-eau instantané pour multilogements (Tier 2); facteur énergétique $\geq 0,90$ ; capacité < 200 kBtuh	400 \$/unité
Californie	Southwest Gas [6]	Chauffe-eau instantané; facteur énergétique $\geq 0,90$ ; certifié ENERGY STAR	200 \$/unité

Jurisdiction	Distributeur/ Utilité publique	Description de l'appareil	Montant de l'aide financière
Colorado	Black Hills Energy [7]	Chauffe-eau à condensation; efficacité thermique $\geq 90\%$ ; volume $\geq 55$ gal.	200 \$/unité
Connecticut	Energize Connecticut [8]	Chauffe-eau à accumulation; efficacité thermique $\geq 90\%$	5 \$/MBH
		Chauffe-eau instantané; efficacité thermique $\geq 90\%$ ; capacité $\geq 200\ 000$ BTU/h OU Chauffe-eau instantané; facteur énergétique $\geq 0,85$ ; capacité $< 200\ 000$ BTU/h	4 \$/MBH
Illinois	Ameren [9]	Chauffe-eau à accumulation – <i>remplacement seulement</i> ; efficacité thermique $\geq 90\%$ ; capacité $\geq 75$ kBtu/h; volume $\geq 50$ gal.	600 \$/unité
Indiana	VECTREN [10]	Chauffe-eau instantané; facteur énergétique $\geq 0,82$	500 \$/unité
Iowa	Black Hills Energy [11]	Chauffe-eau à accumulation; efficacité thermique $\geq 94\%$	175 \$/unité
Massachusetts	Mass Save [12]	Chauffe-eau à accumulation; efficacité thermique $\geq 94\%$ ; capacité $\geq 75$ MBtu/h.	2 \$/ MBtu/h
		Chauffe-eau instantané; facteur énergétique $\geq 0,94$ ; capacité $< 200$ MBtu/h.	1 \$/ MBtu/h
Minnesota	Minnesota Energy Resources [13]	Chauffe-eau à accumulation; facteur énergétique uniforme $\geq 0,82$ ; certifié ENERGY STAR	250 \$/unité
		Chauffe-eau à accumulation ou instantané; facteur énergétique uniforme $\geq 0,87$ ; certifié ENERGY STAR	300 \$/unité
Nevada	Southwest Gas [14]	Chauffe-eau instantané; certifié ENERGY STAR	1 450 \$ ou jusqu'à 50 % du coût d'achat
Oregon	Energy Trust [15]	Chauffe-eau à accumulation; efficacité thermique $\geq 94\%$ ; capacité $> 75$ kBtu/h; volume $\geq 10$ gal.	3 \$/kBtu/h
		Chauffe-eau instantané; efficacité thermique $\geq 92\%$ ; capacité $\geq 200$ kBtu/h; volume $< 10$ gal.	1 \$/kBtu/h
		Chauffe-eau instantané; efficacité thermique $\geq 94\%$ ; capacité $< 200$ kBtu/h; volume $< 10$ gal.	300 \$/unité
Pennsylvanie	PGW [16]	Efficacité thermique $\geq 96\%$	4 \$/MBH
	UGI [17]	Chauffe-eau certifié ENERGY STAR	4 \$/MBH
Vermont	Vermont Gas [18]	Efficacité thermique $\geq 90\%$ ; Capacité 75 à 300 MBH	500 \$/unité
Washington	Cascade Natural Gas [19]	Chauffe-eau à condensation; efficacité thermique $\geq 91\%$	2,50 \$/MBH
Wyoming	Black Hills Energy [20]	Chauffe-eau à accumulation; facteur énergétique $\geq 0,80$ ; volume $\leq 60$ gal.	300 \$/unité

\* Les montants d'aide financière présentés sont en dollars américains pour les juridictions américaines.

## RÉFÉRENCES

- [1] Fortis BC. (2020, 6 avril). *Natural Gas Water Heater Rebates*.  
<https://www.fortisbc.com/rebates/business/natural-gas-water-heater-rebates>
- [2] Manitoba Hydro. (2020, 6 avril). *High efficiency natural gas water heaters*.  
[https://www.hydro.mb.ca/your\\_business/hvac/ng\\_water\\_heating\\_systems/](https://www.hydro.mb.ca/your_business/hvac/ng_water_heating_systems/)
- [3] Sask Energy. (2020, 6 avril). *Commercial Space & Water Heating Rebate*.  
<https://www.saskenergy.com/business/commercialspaceandwaterheating.asp>
- [4] Southwest Gas. (2020, 6 avril). *Natural Gas Storage Water Heater*.  
<https://www.swgas.com/en/rebate/arizona-natural-gas-storage-water-heater-business>
- [5] Southern California Gas Company. (2020, 6 avril). *Distributor Water Heating Program: Rebate Levels*. <https://image.s10.sfmc-content.com/lib/fe2e157075640675701c79/m/1/d6995058-ff45-4696-8195-859c93e6785e.pdf>
- [6] Southwest Gas. (2020, 6 avril). *Natural Gas Tankless Water Heater – Business*.  
<https://www.swgas.com/en/rebate/california-natural-gas-tankless-water-heater-business>
- [7] Black Hills Energy. (2020, 6 avril). *Colorado Gas Commercial Rebates*.  
<https://www.blackhillsenergy.com/efficiency-and-savings/commercial-rebates/colorado-gas-commercial-rebates>
- [8] Energize Connecticut. (2020, 6 avril). *Natural Gas Water Heating Rebate*.  
<https://www.energizect.com/your-business/solutions-list/Natural-Gas-Water-Heating-Rebate>
- [9] Ameren Illinois. (2020, 6 avril). *HVAC & Water Heater Incentives*.  
<https://amerenillinoisavings.com/for-my-business/explore-incentives/hvac-water-heater-incentives>
- [10] VECTREN. (2020, 6 avril). *Natural Gas Service Rebates*. <https://www.vectren.com/savings/in-business/rebates/gas>
- [11] Black Hills Energy. (2020, 6 avril). *Iowa Gas Commercial Rebates*.  
<https://www.blackhillsenergy.com/efficiency-and-savings/commercial-rebates/iowa-gas-commercial-rebates>
- [12] Mass Save. (2020, 6 avril). *Commercial Water Heaters*.  
<https://www.masssave.com/saving/business-rebates/commercial-water-heaters>
- [13] Minnesota Energy Resources. (2020, 6 avril). *Water Heating Rebates*.  
[https://accel.minnesotaenergyresources.com/home/water\\_heating\\_rebates.aspx](https://accel.minnesotaenergyresources.com/home/water_heating_rebates.aspx)
- [14] Southwest Gas. (2020, 6 avril). *Nevada Natural Gas Commercial Tankless Water Heater – Business*. <https://www.swgas.com/en/rebate/nevada-natural-gas-commercial-tankless-water-heater-business>



- [15] Energy Trust. (2020, 6 avril). *Existing Buildings Standard Incentives for Oregon Business Customers*. [https://www.energytrust.org/wp-content/uploads/2016/10/be\\_pi\\_incentivebooklet.pdf#page=10](https://www.energytrust.org/wp-content/uploads/2016/10/be_pi_incentivebooklet.pdf#page=10)
- [16] PGW. (2020, 6 avril). *Commercial Equipment Rebates*. <https://pgwenergysense.com/commercial-rebates/>
- [17] UGI. (2020, 6 avril). *Gas Commercial Water Heater Rebate*. <https://www.ugi.com/rebates-for-business/natural-gas/commercial-water-heater/>
- [18] Vermont Gas. (2020, 6 avril). *Natural Gas Equipment : Commercial Rebate Application*. <http://www.vermontgas.com/wp-content/uploads/2020/01/Natural-Gas-Equipment-Rebate-Application-2020-COMMERCIAL.pdf>
- [19] Cascade Natural Gas Corporation. (2020, 6 avril). *Washington Conservation Incentive Program*. <https://www.cngc.com/energy-efficiency/washington-conservation-incentive-program/>
- [20] Black Hills Energy. (2020, 6 avril). *Wyoming Gas and Electric Commercial Rebates*. <https://www.blackhillsenergy.com/efficiency-and-savings/commercial-rebates/wyoming-gas-and-electric-commercial-rebates-laramie>



**ECONOLER**