

ÉVALUATION DU VOLET PE233 — RÉNOVATIONS ÉCOÉNERGÉTIQUES

ÉNERGIR

Rapport d'évaluation

13 décembre 2018



ECONOLER

SOMMAIRE

Le présent rapport fait état des résultats de l'évaluation du volet Rénovations écoénergétiques (volet PE233) du programme *Construction et rénovation efficaces*¹ d'Énergir pour les années financières 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016 et 2016-2017.

Description du volet

Le volet PE233 a pour objectif principal de diminuer la consommation de gaz naturel des marchés affaires et grandes entreprises en encourageant la réalisation de travaux de rénovation qui amélioreront l'enveloppe thermique des bâtiments. Les mesures admissibles sont l'isolation des murs et des toits, le remplacement de fenêtres, l'étanchéification complète du bâtiment et l'installation d'écrans thermiques pour les serres.

Pour être admissibles, les travaux doivent dépasser les normes du Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments – 1997 (CMNÉB). Les projets d'installation d'écrans thermiques sont, quant à eux, admissibles autant pour les nouvelles serres que pour les serres existantes.

Pour les projets dans des bâtiments avec une consommation de gaz naturel de 150 000 m³ ou plus ainsi que les projets d'écrans thermiques pour les serres et d'étanchéification, les participants doivent soumettre une étude préparée par un ingénieur pour estimer les économies d'énergie. Pour les autres projets, les économies d'énergie sont calculées à l'aide d'un calculateur fourni par Énergir.

Description du mandat

Dans le cadre de ce mandat, Econoler s'est intéressée aux effets du volet PE233 sur le marché. Le mandat visait également à évaluer l'impact énergétique du volet et, plus précisément, à réviser les paramètres utilisés pour le calcul des impacts énergétiques bruts et nets. La méthodologie d'évaluation incluait une analyse de la documentation et de la base de données du volet, une revue de littérature, un sondage auprès des participants, des entrevues avec des entrepreneurs, des détaillants et des ingénieurs ainsi qu'une révision détaillée de dossiers de projet.

Résultats de l'évaluation de marché

Pour les années financières évaluées, 154 participants ont reçu une aide financière pour un total de 178 mesures mises en œuvre. Cette participation est en deçà de l'objectif de 290 participants prévus pour les cinq années évaluées.

¹ Cause tarifaire 2019, R-4018-2017, GM-J, Document 3, pp. 11-12.

Les principales mesures mises en place sont le remplacement de fenêtres et l'isolation du toit, qui représentent respectivement 44 % et 25 % des mesures. Les écrans thermiques de serres représentent une petite proportion des projets du volet PE233; toutefois, chaque projet génère des économies importantes.

Les participants sont peu nombreux à avoir été conseillés ou guidés vers le volet par un entrepreneur, un distributeur ou un ingénieur externe à leur organisation. D'ailleurs, si les ingénieurs interrogés connaissent assez bien le volet PE233, la majorité des entrepreneurs et des détaillants interrogés ne le connaissent pas du tout. Les actions d'Énergir (p. ex. le site Internet, un représentant ou un conseiller Énergir, l'expérience antérieure avec le volet ou une publicité d'Énergir) sont la principale source de notoriété du volet chez les participants (54 %).

Les participants sont globalement satisfaits du volet PE233 (note moyenne de 8,3/10). Comme points positifs du volet, ils mentionnent la réception de leur aide financière dans les délais prévus et la qualité du service offert par Énergir tant du point de vue des communications que du soutien technique. La simplification de la demande et des formulaires est la principale suggestion des participants pour améliorer le volet (mentionnée par 24 % des participants). Énergir a d'ailleurs récemment simplifié son Formulaire II et y a ajouté des instructions qui facilitent son utilisation. Les participants sondés n'avaient cependant pas utilisé cette nouvelle version du formulaire.

Les acteurs du marché ayant déjà été impliqués dans le cadre du volet PE233 ont été interrogés sur leur satisfaction à l'égard du volet. Leur niveau de satisfaction est positif dans son ensemble, quoique moindre que celui des participants (note moyenne de 7,5/10). Ils jugent le volet complexe dans son ensemble et éprouvent de la difficulté à en faire la promotion. Plusieurs acteurs du marché interrogés souhaiteraient en savoir davantage sur le volet ou obtenir de la documentation à remettre à leurs clients. Certains acteurs du marché souhaiteraient également recevoir davantage de soutien de la part d'Énergir pour accompagner leurs clients dans la démarche de participation.

Bien que l'intérêt des clients envers la performance énergétique de leur bâtiment tende à augmenter selon les acteurs du marché, une très faible proportion des clients potentiels (0,4 %) a réalisé un projet de rénovation de l'enveloppe du bâtiment dans le cadre du volet d'Énergir. Il reste donc d'importants gains à faire pour augmenter la participation des clients dans le volet PE233. Le coût des travaux est la principale barrière à la réalisation des travaux de rénovation sur l'enveloppe du bâtiment.

Processus de validation et gestion des données

Le Groupe DATECH procède à la vérification technique des dossiers et à la validation des montants d'aide financière à attribuer aux projets. Les projets d'isolation et de fenêtres utilisant la méthode normative impliquent de valider que les intrants dans les fichiers de calcul normalisés d'Énergir correspondent bien aux bâtiments rénovés et aux mesures installées. Pour les mesures qui nécessitent des études d'ingénierie réalisées par des ingénieurs, le Groupe DATECH révisé les

rapports et les calculs soumis par les ingénieurs afin de s'assurer que les calculs respectent les règles de l'art et entraînent des économies réalistes.

Econoler a révisé le contenu de 35 dossiers de projet couvrant l'ensemble des mesures admissibles au volet PE233 afin de valider la qualité de la documentation et sa cohérence avec les règles du volet et avec le contenu de la base de données. L'étude du processus interne de validation des dossiers, la révision de la base de données du volet et la révision d'un échantillon de dossiers de projet ont révélé que la gestion des données est, de façon générale, satisfaisante et cohérente, quoique des améliorations restent possibles, notamment pour la saisie des coûts des mesures.

L'évaluation a révélé que les coûts des mesures n'étaient pas entrés systématiquement dans la base de données. Parmi les projets dont le coût était saisi, certains coûts incluaient les taxes et d'autres non, et les coûts n'étaient généralement pas mis à jour lorsque la facture finale différait de la soumission. Dans certains cas, le montant total de la facture a été utilisé, même si certains travaux n'étaient pas liés aux mesures d'efficacité énergétique. Énergir a depuis mis en place une procédure de validation de la base de données qui devrait améliorer la cohérence des données saisies.

Résultats de l'évaluation d'impact énergétique

Les économies d'énergie brutes totales du volet PE233 ont été évaluées en trois étapes. Tout d'abord, la base de référence utilisée pour chacune des mesures a été revue, puis les méthodologies de calcul standardisées appliquées à certains types de projets ont été révisées. Finalement, la documentation d'un échantillon de dossiers a été analysée afin de s'assurer que les économies calculées représentaient bien les mesures mises en œuvre.

Énergir utilise présentement la situation existante des participants avant les rénovations comme étant la base de référence pour établir les économies d'énergie générées par ces rénovations. Econoler considère que l'utilisation de la situation existante comme base de référence pour les projets d'isolation et d'étanchéification est appropriée et respecte les bonnes pratiques.

Cependant, le sondage des participants et les entrevues avec les acteurs du marché indiquent que le volet n'encourage que marginalement le devancement du remplacement des fenêtres. Conséquemment, Econoler recommande de ne plus utiliser les fenêtres existantes comme base de référence pour ces projets, mais d'utiliser une base de référence correspondant à la pratique courante. En se basant sur les réponses fournies par les acteurs du marché, Econoler a établi qu'une résistance thermique correspondant à celle exigée par le CMNÉB 1997 représenterait une base de référence plus appropriée pour les projets de remplacement de fenêtres. Afin d'assurer un minimum d'économies d'énergie générées par rapport à la base de référence sans toutefois trop limiter la participation au volet, Econoler recommande de rehausser la résistance thermique minimale exigée pour les fenêtres à une valeur d'au moins $0,44 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$.

Pour les projets d'écrans thermiques, il n'existe pas de consensus sur la pratique courante dans les serres et celle-ci varie beaucoup en fonction des types de cultures. Bien qu'Econoler n'ait pas observé de base de référence qui semblait trop basse, il n'a pas été possible de trouver des traces de la justification des bases de référence dans les dossiers pour ces quatre projets. Econoler recommande donc de demander aux firmes qui réalisent les études d'inclure une justification du choix de la base de référence.

La révision des méthodologies de calcul a révélé que les recommandations faites lors de la dernière évaluation ont été suivies. Autant la méthode normative pour les mesures d'isolation et de fenêtres que les méthodes pour les mesures d'étanchéification sont jugées adéquates. De plus, lors de la révision des projets, aucune erreur majeure n'a été recensée. Les calculs standardisés étaient généralement bien exécutés. Pour ce qui est des calculs d'ingénierie, Econoler les considère comme adéquats. Quelques erreurs ont été corrigées dans les projets d'isolation ou de remplacement de fenêtres, mais leur impact sur les économies était mineur et ne justifiait pas l'application d'un facteur de correction.

Pour calculer l'économie unitaire brute moyenne, Econoler s'est basée sur les économies réalisées par les participants au cours de la période évaluée. Les économies des projets de remplacement de fenêtres ont cependant été ajustées pour tenir compte de la nouvelle base de référence suggérée. Un taux d'ajustement des économies de 58 % a été établi par Econoler en modifiant la résistance thermique de la base de référence dans les fichiers de calcul des projets de remplacement de fenêtres. Ces ajustements ont réduit les économies totales du volet PE233 de 7 % pour la période évaluée (incluant toutes les mesures). L'économie unitaire brute obtenue pour l'ensemble du volet est de 42 703 m³ de gaz naturel.

Bien que l'utilisation d'un taux d'ajustement fût nécessaire pour le calcul de l'économie brute moyenne, Econoler ne recommande pas d'appliquer le présent taux d'ajustement à l'avenir, mais plutôt de modifier les critères du volet PE233 pour que les économies calculées dans le cas de remplacement de fenêtres soient basées sur la valeur du CMNÉB 1997. D'ici à ce que le volet puisse mettre en place les changements appropriés, l'utilisation du taux d'ajustement de 58 % sur les projets de remplacement de fenêtres est acceptable.

Le taux d'opportunisme du volet PE233 a été évalué à 32 % au moyen d'un sondage téléphonique, ce qui représente une augmentation par rapport au taux de 22 % obtenu lors de la dernière évaluation. Cependant, la décision de rehausser la base de référence pour les fenêtres a été prise à la suite de la collecte de données, donc les questions posées aux participants ne reflétaient pas cette nouvelle base de référence pour les fenêtres. Cela peut avoir eu comme effet de surévaluer le taux d'opportunisme obtenu au cours de la présente évaluation.

L'effet d'entraînement obtenu pour la période évaluée est considéré comme nul, car un seul participant a mis en œuvre d'autres mesures d'efficacité énergétique admissibles au volet PE233 sans se prévaloir de l'aide financière d'Énergir et celles-ci représentaient des économies négligeables par rapport à celles des participants interrogés. Dans son suivi interne, Énergir utilisait déjà un effet d'entraînement de 0 %. En 2018, une étude des effets de bénévolat des programmes du plan global en efficacité énergétique (PGEÉ) a été réalisée pour le compte d'Énergir. L'étude de 2018 montre que le volet n'a eu aucune influence auprès des non-participants qui ont mis en œuvre une des mesures visées et l'effet bénévolat est donc nul.

La durée de vie utilisée en suivi par Énergir pour calculer l'impact énergétique des projets réalisés sous le volet PE233 tout au long de sa vie utile était de 25 ans. Afin de s'assurer que cette valeur soit toujours adéquate, Econoler a effectué une revue de littérature. L'analyse a été réalisée pour trois types de mesures distinctes qui reflètent la catégorisation habituelle de ces mesures dans la littérature technique : les mesures d'enveloppe pour les bâtiments commerciaux, les mesures d'enveloppe pour les bâtiments multirésidentiels et les écrans thermiques de serre. Les résultats ont permis de conclure qu'une durée de vie moyenne de 13 ans est une valeur plus réaliste considérant les types de mesures mises en œuvre dans le cadre du volet PE233.

Coût incrémental

Pour l'isolation, l'étanchéification et les écrans thermiques pour les serres, les coûts totaux des projets représentent le coût incrémental puisque leur base de référence a été établie comme étant la situation existante. Econoler a donc utilisé les coûts inscrits dans la base de données pour calculer les coûts incrémentaux pour chacune de ces mesures. Puisqu'environ 35 % des projets n'avaient pas de coûts inscrits dans la base de données, une moyenne pondérée des coûts révisés par mètre cube de gaz naturel économisé a d'abord été calculée et cette valeur a été utilisée pour estimer les coûts des projets qui n'avaient pas de coûts dans la base de données en la multipliant par les économies moyennes par projet.

Dans le cas du remplacement des fenêtres, les coûts incrémentaux consistent en la différence entre l'installation d'une fenêtre standard et de fenêtres plus efficaces installées sous le volet PE233, puisque la base de référence a été établie comme devant être la pratique courante. À partir des entrevues effectuées avec les détaillants et les entrepreneurs, Econoler a établi que le coût incrémental d'un remplacement de fenêtre représentait 10 % du coût total de ces projets.

En appliquant cette méthodologie, les coûts incrémentaux moyens pour un projet du volet PE233 ont été établis à 119 103 \$.

Aide financière

L'aide financière du volet PE233 est établie en fonction du pourcentage des économies de gaz naturel générées, allant de 0,50 \$/m³ pour les premiers 5 % jusqu'à 0,90 \$/m³ pour les économies de 15,1 % et plus. L'aide financière maximale offerte est de 100 000 \$ pour les bâtiments ayant une



consommation annuelle de gaz naturel de 150 000 m³ ou plus, et de 40 000 \$ pour les bâtiments ayant une consommation annuelle de gaz naturel inférieure à 150 000 m³. De plus, le montant d'aide financière ne peut dépasser 50 % des coûts incrémentaux. En moyenne, les participants ont reçu une aide financière de 18 883 \$, ce qui correspond à 0,44 \$ par mètre cube brut économisé.

De façon générale, Econoler constate que la méthode d'établissement de l'aide financière utilisée par Énergir suit les pratiques de l'industrie en accordant une aide financière dépendante des économies générées par le projet et en fixant un montant maximal pour chaque projet. La plupart des programmes optent toutefois pour un calcul de l'aide financière plus simple, car le montant d'aide financière ne varie pas selon le palier de réduction de la consommation d'énergie. Pour la grande majorité des participants (92 %), l'aide financière reçue n'a pas été limitée par les plafonds d'aide financière, et a été déterminée par les économies réalisées lors du projet.

Les acteurs du marché sont généralement satisfaits à l'égard de l'aide financière offerte par Énergir, alors que les participants sont plus critiques. Plusieurs participants jugent le montant d'aide financière insuffisant par rapport aux coûts des travaux et à l'investissement requis. Ce résultat est cohérent avec le fait que l'aide financière n'a couvert que 16 % du coût incrémental moyen (calculé selon la base de référence rehaussée recommandée pour les fenêtres). Il est à noter que la couverture offerte par l'aide financière diminuera à la suite de la modification suggérée à la méthode de calcul pour le remplacement de fenêtres.

Rentabilité du volet

Le test du coût total en ressources (TCTR) du plus récent suivi interne, soit celui du dossier tarifaire 2019, a été recalculé en utilisant les paramètres révisés au cours de cette évaluation. Le TCTR obtenu est 1 070 373 \$, pour un ratio de 1,29.

Il est à noter que le résultat du test de rentabilité du volet Rénovations efficaces est conservateur, puisqu'il ne tient pas compte des économies électriques générées par les participants du volet PE233. En effet, l'amélioration du rendement énergétique de l'enveloppement d'un bâtiment qui consomme à la fois du gaz naturel et de l'électricité pour répondre à certains besoins de chauffage peut générer à la fois des économies de gaz naturel et des économies électriques.

Le tableau suivant résume l'ensemble des paramètres révisés au cours de cette évaluation et les compare au plus récent suivi interne.

Tableau 1 : Comparaison des paramètres du volet PE233 révisés au cours de cette évaluation aux paramètres utilisés par le plus récent suivi interne

Paramètre évalué	Valeur utilisée dans le suivi interne	Valeur révisée à la suite de l'évaluation
Économie unitaire brute (m ³ /dossier)	32 622	42 703
Taux d'opportunisme	22 %	32 %
Effet d'entraînement	0 %	0 %
Effet de bénévolat (m ³)	12 812	0
Durée de vie	25	13
Coût incrémental	34 185 \$	119 103 \$
TCTR (\$)	6 554 694 \$	1 070 373 \$
TCTR ratio	5,91	1,29

À la lumière des principaux constats de cette évaluation, Econoler émet les recommandations suivantes :

- › **Recommandation 1** : Ajuster les paramètres du suivi interne du volet selon les nouveaux paramètres obtenus dans le cadre de la présente évaluation. Les nouvelles économies unitaires devraient être appliquées. Il en va de même pour le taux d'opportunisme, ainsi que pour les autres paramètres utilisés dans le calcul du TCTR, soit la durée de vie et le coût incrémental moyen.
- › **Recommandation 2** : Offrir de l'information aux entrepreneurs, détaillants et ingénieurs afin de les inclure et les outiller davantage dans la promotion du volet.
- › **Recommandation 3** : Colliger les surcoûts réels finaux de tous les projets, préciser si les taxes sont comprises ou non et demander aux entrepreneurs une estimation du pourcentage du coût du contrat attribuable aux mesures d'efficacité énergétique subventionnées lorsque le montant total de la facture a été utilisé.
- › **Recommandation 4** : Modifier la base de référence utilisée dans le cas de remplacement de fenêtres pour que les économies soient basées sur une résistance thermique correspondant à celle exigée par le CMNÉB 1997.
- › **Recommandation 5** : Rehausser la résistance thermique minimale exigée pour les fenêtres à une valeur de 0,44 m². °C/W.



TABLE DES MATIÈRES

1	DESCRIPTION DU VOLET ÉVALUÉ	1
2	MANDAT D'ÉVALUATION.....	2
2.1	Nature et portée de l'évaluation.....	2
2.2	Schéma méthodologique	2
2.3	Description des activités d'évaluation	3
3	RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION	6
3.1	Impact du volet sur le marché	6
3.1.1	Participation au volet	6
3.1.2	Contexte et motivations	7
3.1.3	Barrières à la réalisation des travaux de rénovation et à la participation	8
3.1.4	Notoriété du volet et commercialisation	10
3.1.5	Satisfaction envers le volet, l'aide financière et les économies d'énergie	11
3.1.6	État du marché et potentiel résiduel.....	12
3.2	Processus de validation et gestion des données	14
3.2.1	Processus de validation des dossiers et traitement des demandes.....	14
3.2.2	Documentation des dossiers.....	15
3.2.3	Base de données.....	17
3.3	Impact énergétique brut.....	18
3.3.1	Révision de la base de référence.....	18
3.3.2	Révision des méthodologies de calcul	20
3.3.3	Révision des projets	22
3.3.4	Résumé des principaux constats	25
3.3.5	Économie unitaire brute.....	25
3.4	Impact énergétique net	27
3.4.1	Taux d'opportunisme	27
3.4.2	Effet d'entraînement	28
3.4.3	Bénévolat.....	29
3.5	Rentabilité du volet	29
3.5.1	Durée de vie	30
3.5.2	Coût incrémental.....	31
3.5.3	Test du coût total en ressources	33
3.6	Aide financière accordée par le volet.....	34
3.7	Résumé des paramètres évalués	37
	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	38
	ANNEXE I PARAMÈTRES UTILISÉS POUR LE CALCUL DU TCTR.....	41



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Comparaison des paramètres du volet PE233 révisés au cours de cette évaluation aux paramètres utilisés par le plus récent suivi interne	vii
Tableau 2 : Marge d'erreur et taux de réponse du sondage	4
Tableau 3 : Échantillon de projets révisés	4
Tableau 4 : Participation au volet pour les années financières évaluées	6
Tableau 5 : Mesures par années financières évaluées	7
Tableau 6 : Taux de pénétration du volet PE233 par secteur d'activité	13
Tableau 7 : Balisage des bases de référence pour le remplacement de fenêtres	18
Tableau 8 : Taux d'ajustement des économies de l'échantillon des 23 dossiers de remplacement de fenêtres	26
Tableau 9 : Taux d'opportunisme pour le volet PE233	28
Tableau 10 : Effet d'entraînement pour les volets PE233	28
Tableau 11 : Bénévolat pour le volet PE233	29
Tableau 12 : Durée de vie utile - enveloppe de bâtiments commerciaux et institutionnels	30
Tableau 13 : Durée de vie utile - enveloppe de bâtiments multirésidentiels	30
Tableau 14 : Sommaire des durées de vie utile pour les mesures d'enveloppe	31
Tableau 15 : Coûts incrémentaux moyens	33
Tableau 16 : Montant d'aide financière	34
Tableau 17 : Données recueillies lors du balisage sur l'aide financière	35
Tableau 18 : Facteurs limitant l'aide financière	36
Tableau 19 : Paramètres évalués pour le volet PE233	37

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma méthodologique	3
Figure 2 : Acteurs ayant conseillé la mise en place des mesures d'efficacité énergétique (n=33)	8
Figure 3 : Raisons de mettre en place des mesures d'efficacité énergétique (n=33)	8
Figure 4 : Niveau de préoccupation des participants quant à la réalisation des travaux de rénovation sur l'enveloppe du bâtiment (n=31)	9
Figure 5 : Niveau de préoccupation des participants quant à leur participation au volet PE233 (n=33)	9
Figure 6 : Sources de notoriété du volet PE233 (n=33)	10
Figure 7 : Satisfaction des participants envers le volet PE233 (n=33)	12

ABRÉVIATIONS

ASHRAE	<i>American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers</i>
CIDES	Centre d'information et de développement expérimental en serriculture
CII	Commercial institutionnel et industriel
CMNÉB	Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments
FEÉ	Fonds en efficacité énergétique
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
PCGN	Partenaires certifiés en gaz naturel d'Énergir
PGEÉ	Plan global en efficacité énergétique
PTÉ	Potentiel technico-économique
RNCan	Ressources naturelles Canada
TCTR	Test du coût total en ressources

1 DESCRIPTION DU VOLET ÉVALUÉ

Le volet PE233 Rénovations écoénergétiques du programme *Construction et rénovation efficaces*² vise à encourager la réalisation de travaux de rénovation qui amélioreront l'enveloppe thermique des bâtiments afin de la rendre plus efficace sur le plan énergétique et de permettre aux clients de réaliser des économies d'énergie sur le chauffage de l'espace. Le volet est offert aux clients du marché affaires et grandes entreprises (commercial, institutionnel, industriel et multilocatif de quatre logements et plus) qui utilisent le gaz naturel comme source d'énergie pour leurs besoins de chauffage. Les mesures admissibles au volet sont :

- › L'isolation des murs et des toits;
- › Le remplacement de fenêtres;
- › L'étanchéification complète du bâtiment; et
- › L'installation d'écrans thermiques pour les serres.

Pour que les travaux de rénovation soient admissibles, ils doivent dépasser les normes du Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments – 1997 (CMNÉB). Les projets d'installation d'écrans thermiques sont, quant à eux, admissibles autant pour les nouvelles serres que pour les serres existantes.

Pour les projets d'isolation et de remplacement de fenêtres dans un bâtiment consommant moins de 150 000 m³ de gaz naturel, les économies d'énergie sont calculées à l'aide d'un calculateur fourni par Énergir. Pour les projets dans des bâtiments consommant 150 000 m³ de gaz naturel ou plus ainsi que les projets d'écrans thermiques pour les serres et d'étanchéification, les participants doivent soumettre une étude préparée par un ingénieur pour estimer les économies d'énergie.

L'aide financière accordée par Énergir dans le cadre du volet PE233 varie en fonction du pourcentage des économies d'énergies générées. Pour les bâtiments ayant une consommation annuelle de gaz naturel de 150 000 m³ ou plus, l'aide financière maximale offerte est de 100 000 \$ tandis que pour les bâtiments ayant une consommation annuelle de gaz naturel inférieure à 150 000 m³, l'aide financière maximale offerte est de 40 000 \$. Le montant d'aide financière ne peut dépasser 50 % des coûts admissibles.

² Cause tarifaire 2019, R-4018-2017, GM J, Document 3, pp. 11-12.

2 MANDAT D'ÉVALUATION

La présente section décrit la nature et la portée du mandat octroyé à Econoler pour l'évaluation du volet PE233. Un schéma résumant la méthodologie d'évaluation est ensuite présenté, suivi de la description détaillée des activités réalisées.

2.1 Nature et portée de l'évaluation

Econoler a été mandatée par Énergir afin de réaliser l'évaluation du volet PE233 pour les années financières 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016 et 2016-2017, soit la période du 1^{er} octobre 2012 au 30 septembre 2017.

Econoler s'est intéressée aux effets du volet PE233 sur le marché. L'évaluation s'est portée sur les sources d'information et d'influence menant à la participation au volet, ainsi que sur la satisfaction des participants, des entrepreneurs, des détaillants et des ingénieurs à leur égard. Les barrières à la réalisation des travaux de rénovation et à la participation au volet ont aussi été analysées.

Econoler s'est également concentrée sur le mode de fonctionnement du volet en vue de son optimisation. La révision du processus interne de validation des dossiers, de la base de données du volet et du montant d'aide financière a été réalisée à cette fin.

Enfin, le mandat visait à évaluer l'impact énergétique du volet et, plus précisément, à réviser les paramètres utilisés pour le calcul des impacts énergétiques bruts et nets. Lors de cette évaluation, le taux d'ajustement des économies et les taux d'opportunité et d'entraînement ont été révisés. Le coût incrémental et la durée de vie moyenne des mesures admissibles ont également été évalués.

La révision de ces paramètres a permis d'évaluer la rentabilité du volet et de repérer des pistes d'amélioration pour les années à venir. Le calcul de la rentabilité du volet a été effectué à l'aide du test du coût total en ressources (TCTR). Les résultats ont été comparés à la valeur équivalente présentée au dossier tarifaire 2019 d'Énergir.

2.2 Schéma méthodologique

Le schéma ci-dessous indique les différentes activités qui ont eu lieu lors de l'évaluation du volet PE233.

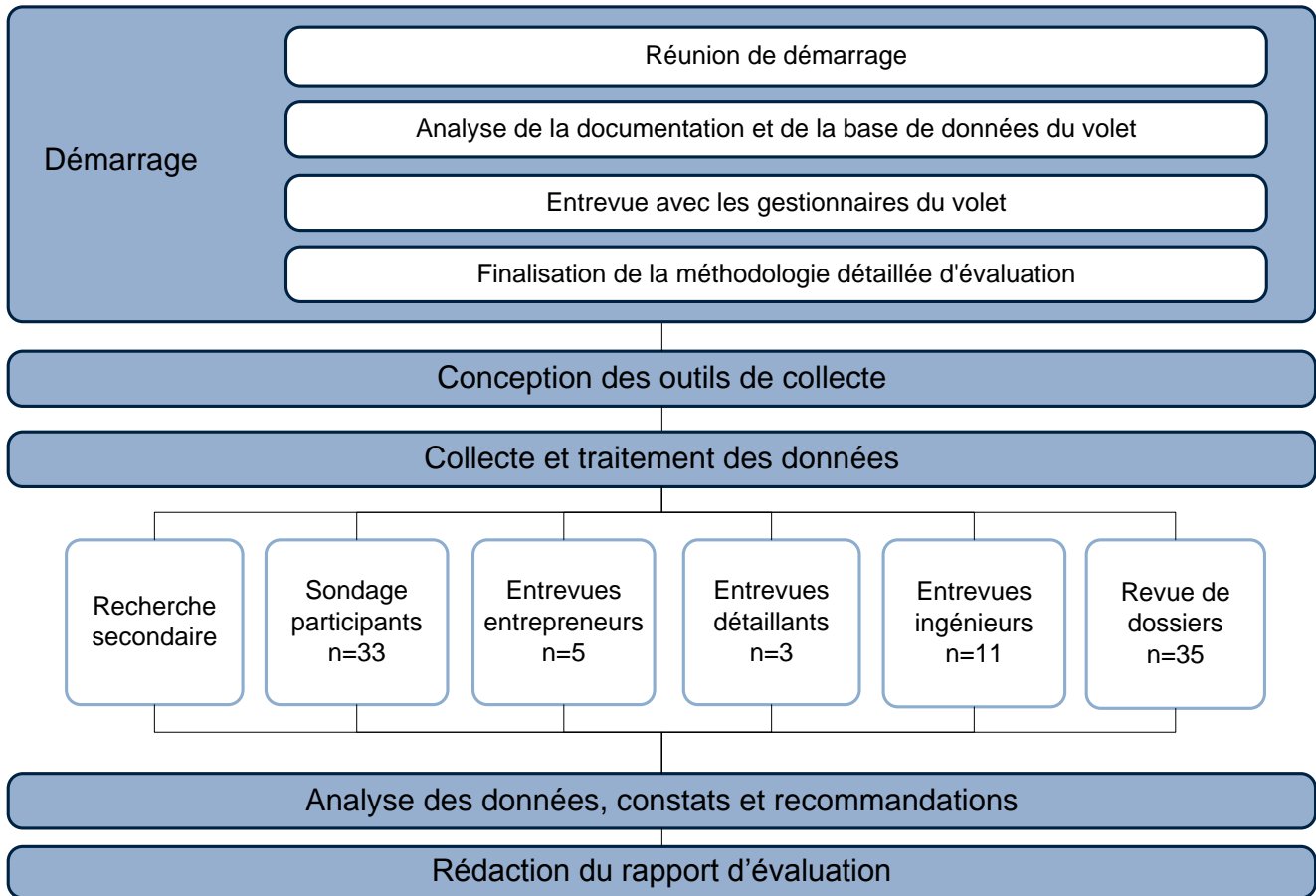


Figure 1 : Schéma méthodologique

2.3 Description des activités d'évaluation

Recherche de données secondaires

Afin d'analyser la méthode de calcul de l'aide financière du volet PE233 d'Énergir et de valider certains paramètres tels que la base de référence, la durée de vie des mesures et le coût incrémental moyen, une revue de littérature a été menée. Econoler a concentré ses recherches sur les rapports, les études et les évaluations les plus à jour qui portent sur des programmes semblables ailleurs en Amérique du Nord.

Un balisage des aides financières accordées par d'autres organisations et distributeurs d'énergie situés au Canada et aux États-Unis a été réalisé pour comparer leurs modalités et leurs ordres de grandeur avec l'aide financière offerte par Énergir.

La recherche secondaire a été réalisée en amont des autres activités de collecte, de façon à pouvoir valider, au besoin, certaines données recueillies auprès des ingénieurs, détaillants et entrepreneurs lors des entrevues.

Sondage téléphonique auprès des participants

Du 10 mai au 31 mai 2018, un sondage téléphonique a été réalisé auprès des clients d'Énergir qui ont participé au volet PE233 entre le 1^{er} octobre 2012 et le 30 septembre 2017.

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 PE233 a été utilisée pour le recrutement. Lors de l'épuration des données, 83 participants ont été identifiés comme des participants uniques. Au total, 33 participants ont été interrogés sur leur participation au volet PE233.

Tableau 2 : Marge d'erreur et taux de réponse du sondage

	N (Population de participants)	n (Répondants)	Marge d'erreur maximale (18 fois sur 20)	Taux de réponse
Participants au volet PE233	83	33	± 11,2 %	57 %

Entrevues en profondeur auprès des entrepreneurs, des détaillants et des ingénieurs

Du 17 mai au 5 juin 2018, des entrevues téléphoniques en profondeur ont été réalisées avec 19 acteurs du marché. Au total, 5 entrepreneurs, 3 détaillants de fenêtres et 11 ingénieurs (dont 2 ingénieurs experts en serriculture) ont été interrogés. Les entrevues, d'une durée moyenne de 20 minutes, ont également été réalisées par la firme Dialogs.

Certains ingénieurs interrogés dans le cadre du volet PE233 l'ont aussi été pour le volet infrarouge (volet PE215), puisque les évaluations de ces deux volets ont été faites simultanément.

Tout au long du rapport, le terme « acteurs du marché » sera utilisé pour faire référence à l'ensemble des entrepreneurs, des détaillants et des ingénieurs.

Revue de dossiers

Econoler a révisé 35 projets réalisés dans le cadre du volet en s'assurant d'avoir minimalement examiné un certain nombre de projets ayant mis en œuvre chaque type de mesure, tel que présenté au Tableau 3.

Tableau 3 : Échantillon de projets révisés

Étanchéification du bâtiment	Isolation et remplacement de fenêtres		Écrans thermiques pour serres	Total
	Approche normative	Calculs d'ingénierie		
3	8	14	10	35



La sélection des dossiers a été effectuée en attribuant un poids à chacun en fonction des économies d'énergie indiquées dans la base de données afin d'assurer que les projets révisés couvrent une portion suffisante des économies totales et soient ainsi représentatifs.

La révision visait principalement les éléments suivants :

- › La base de référence utilisée;
- › La documentation adéquate des projets;
- › Les méthodes de calcul des économies et de l'aide financière associée;
- › La cohérence de la documentation et de la base de données.



3 RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION

La section qui suit présente les principaux résultats issus de l'évaluation pour la période du 1^{er} octobre 2012 au 30 septembre 2017.

3.1 Impact du volet sur le marché

Afin de bien évaluer l'impact du volet sur le marché, différents outils de recherche ont été utilisés, comme il a été mentionné dans la section précédente, dont un sondage effectué auprès des participants, de même que des entrevues individuelles réalisées avec des acteurs du marché (entrepreneurs, détaillants et ingénieurs). Les résultats relatifs à la participation au volet, le contexte et les motivations de mise en œuvre, la notoriété du volet et sa commercialisation, la satisfaction à son égard, ainsi que les barrières à sa participation et à la réalisation des travaux de rénovation font partie des sujets traités dans les prochaines sous-sections.

3.1.1 Participation au volet

Pour les années financières 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016 et 2016-2017, 154 participants ont reçu une aide financière dans le cadre du volet PE233, ce qui est en deçà de l'objectif de 290 participants prévus sur les cinq ans. Lors de l'intégration du volet de rénovations écoénergétiques au portefeuille d'interventions du PGEÉ d'Énergir en 2012, un objectif ambitieux de 95 participants a été fixé pour la première année. Les objectifs de participation ont par la suite été revus à la baisse. Pour la période évaluée, entre 25 et 37 clients d'Énergir ont participé annuellement au volet PE233.

Le Tableau 4 montre la participation au volet PE233 pour les années financières évaluées en comparant les résultats réels et les objectifs, et en calculant le taux de réalisation.

Tableau 4 : Participation au volet pour les années financières évaluées

Nombre de projets	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	Total
PE233						
Résultats réels	25	31	32	37	29	154
Objectifs	95	50	50	50	45	290
Taux de réalisation	26 %	62 %	64 %	74 %	64 %	53 %



Le Tableau 5 présente le détail du nombre de mesures ayant été mises en place par année financière évaluée. Puisque certains participants ont installé plus d'un type de mesure, le nombre total de mesures est plus élevé que le nombre de projets indiqué au Tableau 4. Les principales mesures mises en place sont le remplacement de fenêtres, qui représente 44 % des mesures, et l'isolation du toit, qui représente 25 % des mesures. Également, l'étanchéification du bâtiment, l'isolation des murs hors terres et l'installation d'écrans thermiques pour serres représentent entre 9 et 11 % de toutes les mesures mises en place. Les écrans thermiques de serres représentent une petite proportion des projets du volet PE233; toutefois, chaque projet génère des économies importantes.

Tableau 5 : Mesures par années financières évaluées

Année	Étanchéification du bâtiment	Isolation			Remplacement de fenêtres	Écrans thermiques pour serres	Total*
		Murs hors terre	Murs sous terre	Toit			
2012-2013	0	1	0	9	15	0	25
2013-2014	4	3	0	8	14	6	35
2014-2015	1	3	2	7	21	3	37
2015-2016	9	5	1	13	12	5	45
2016-2017	2	5	1	7	16	5	36
Total	16	16	4	44	78	19	178
Total (%)	9 %	10 %	2 %	25 %	44 %	11 %	100 %

* La somme du nombre de mesures ne correspond pas au nombre de projets, puisqu'un projet peut inclure plusieurs mesures.

3.1.2 Contexte et motivations

Les participants interrogés ont été invités à identifier la personne qui les avait conseillés dans leur décision de mettre en place des mesures d'efficacité énergétique dans leur bâtiment. Comme l'indique la Figure 2, près du quart des participants (24 %) ont affirmé avoir été conseillés par un ingénieur interne à l'entreprise. Le représentant ou conseiller d'Énergir ³(18 %) a également conseillé la mise en place des mesures d'efficacité énergétique. Il est toutefois à noter que 30 % des participants ont affirmé ne pas avoir été conseillés dans leur décision de mettre en place des mesures d'efficacité énergétique.

³ Généralement un ingénieur du Groupe DATECH d'Énergir.

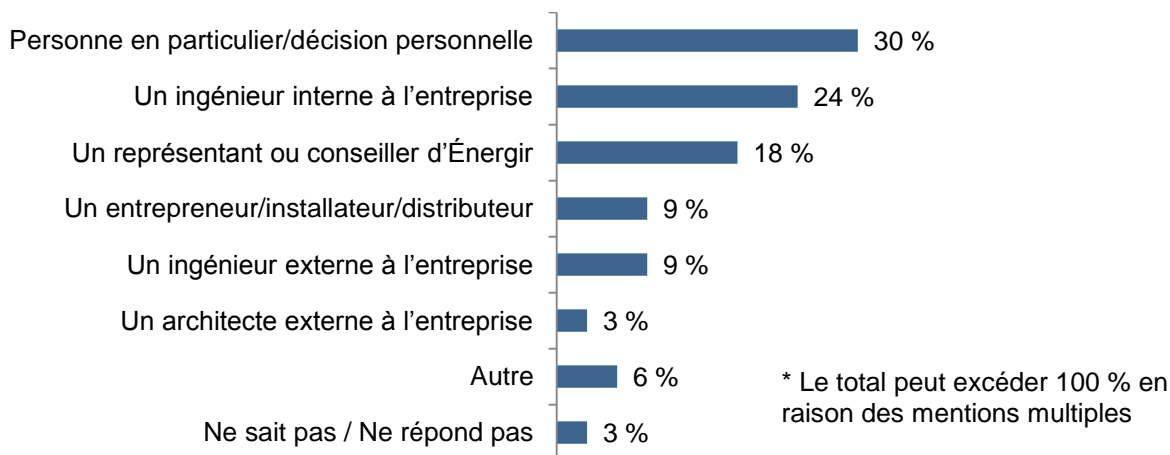


Figure 2 : Acteurs ayant conseillé la mise en place des mesures d'efficacité énergétique (n=33)

Comme l'indique la figure suivante, pour près de la moitié des participants (48 %), la principale raison expliquant la mise en place des mesures d'efficacité énergétique visant l'enveloppe du bâtiment est la diminution de la facture d'énergie. Près du quart des participants (27 %) ont, quant à eux, affirmé que la principale raison était la nécessité des rénovations (par exemple, les fenêtres ou le revêtement de la toiture devaient être remplacés).

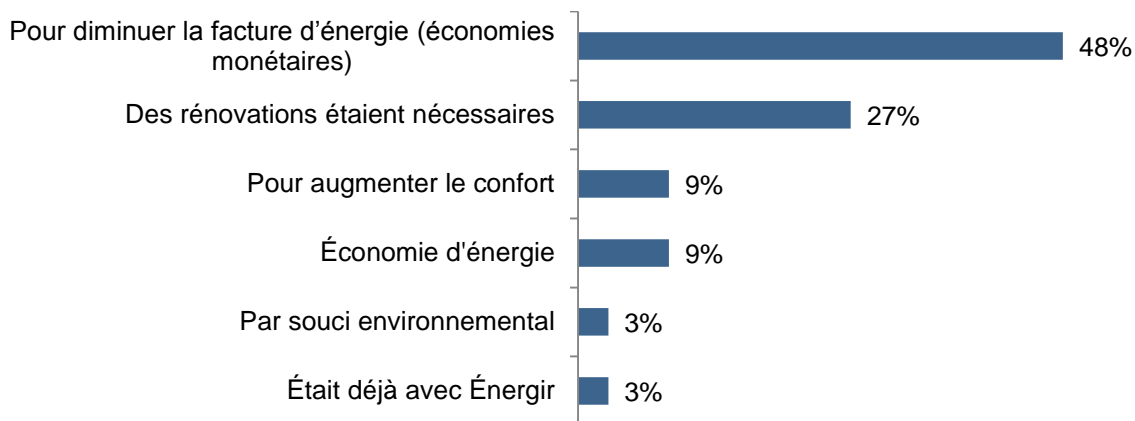


Figure 3 : Raisons de mettre en place des mesures d'efficacité énergétique (n=33)

3.1.3 Barrières à la réalisation des travaux de rénovation et à la participation

Comme l'indique la Figure 4, au moment de considérer la réalisation des travaux de rénovation sur l'enveloppe du bâtiment, les participants avaient plusieurs préoccupations. Le coût des travaux, le temps requis pour mener à bien ces rénovations ainsi que la rentabilité des travaux étaient des préoccupations importantes pour 71 % à 77 % des participants. Tout comme les participants, les acteurs du marché sont d'avis que la principale barrière à la réalisation des travaux de rénovation sur l'enveloppe du bâtiment et à l'installation de fenêtres efficaces est le coût des travaux.

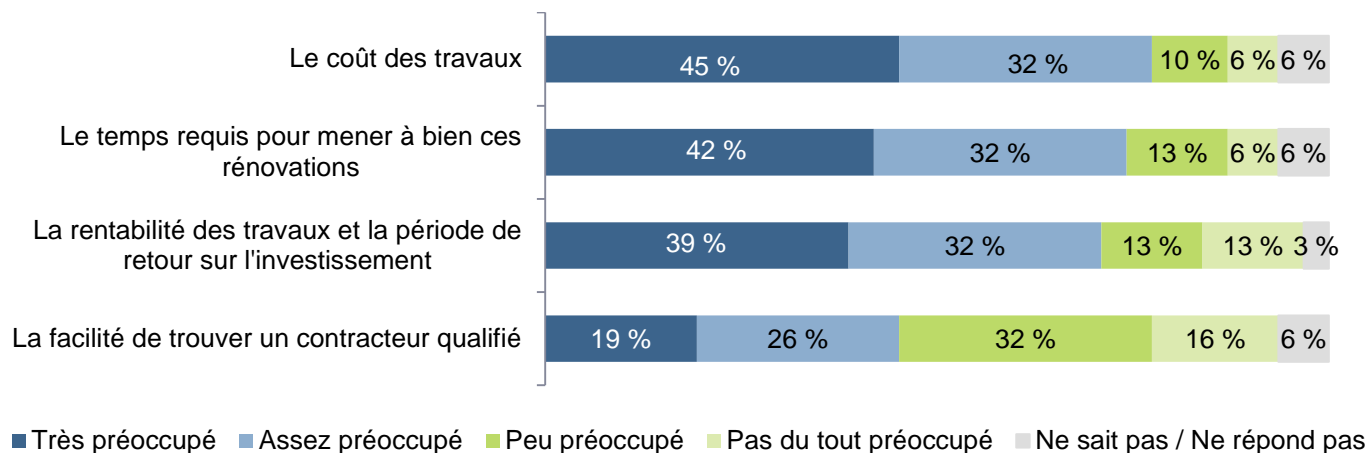


Figure 4 : Niveau de préoccupation des participants quant à la réalisation des travaux de rénovation sur l'enveloppe du bâtiment (n=31)

Au moment de considérer leur participation au volet PE233, la majorité des participants (70 %) était très ou assez préoccupée par la préparation des formulaires de participation. De plus, la complexité des formulaires à remplir et le temps requis sont d'autres préoccupations évoquées spontanément par les participants. D'ailleurs, la simplification de la demande et des formulaires est la principale suggestion des participants pour améliorer le volet (mentionnée par 24 % des participants), suivi par le fait d'offrir un soutien technique pour présenter les demandes (mentionné par 15 % des participants). Énergir a d'ailleurs récemment simplifié son Formulaire II et y a ajouté des instructions qui facilitent son utilisation. Les participants sondés n'avaient cependant pas utilisé cette nouvelle version du formulaire.

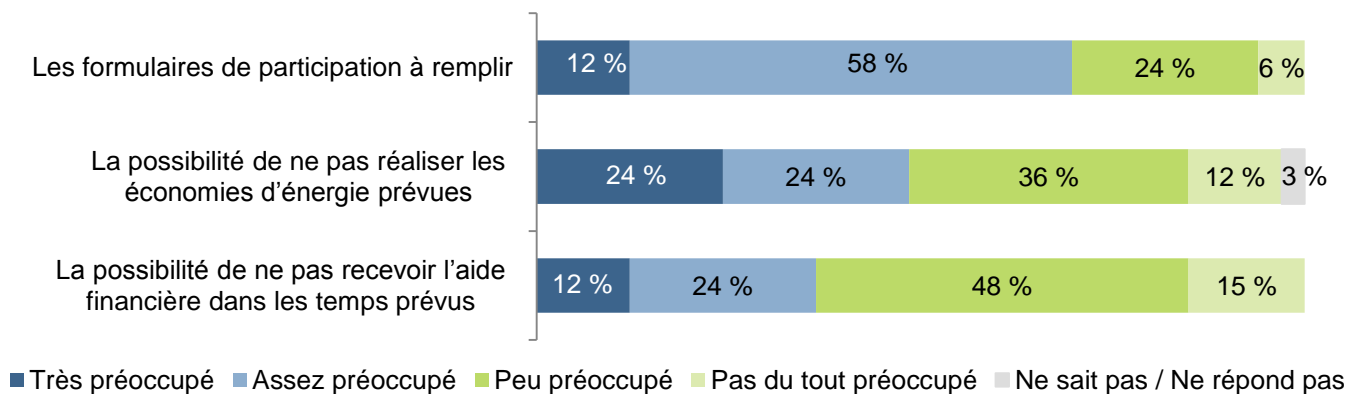


Figure 5 : Niveau de préoccupation des participants quant à leur participation au volet PE233 (n=33)



3.1.4 Notoriété du volet et commercialisation

Comme illustré à la Figure 6, Énergir est la principale source de notoriété du volet PE233. En effet, plus de moitié des participants (54 %) ont pris connaissance du volet en consultant le site Internet d'Énergir, par un représentant ou un conseiller Énergir, lors d'une expérience antérieure avec le volet ou par une publicité d'Énergir.

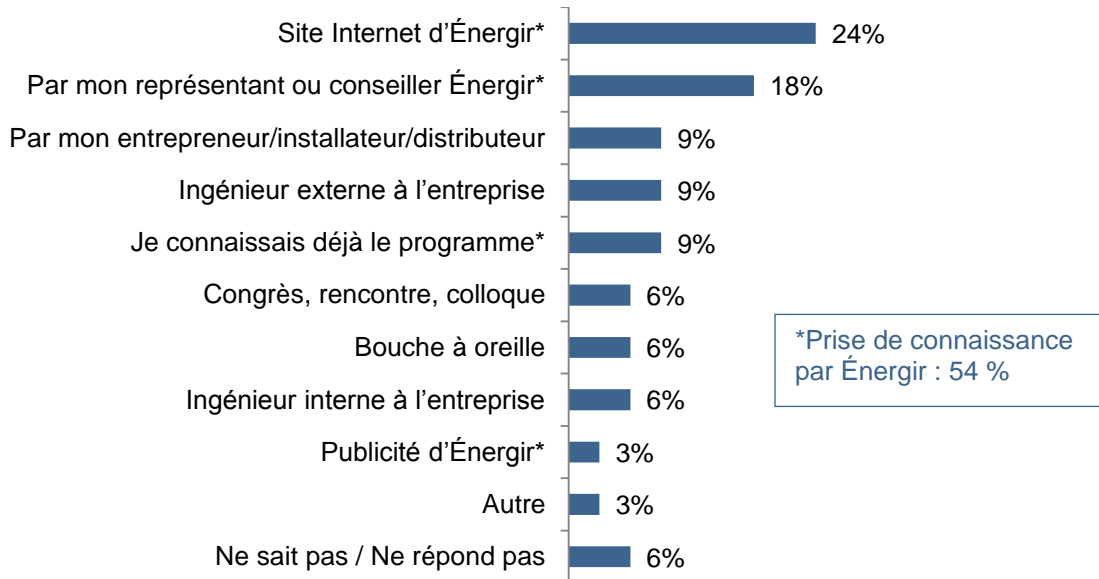


Figure 6 : Sources de notoriété du volet PE233 (n=33)

Parmi les acteurs du marché interrogés, les ingénieurs sont ceux qui connaissent le mieux le volet PE233 et la majorité d'entre eux disent en faire la promotion auprès de leurs clients. Cependant, comme indiqué à la Figure 6 ci-dessus, seulement 9 % des participants ont entendu parler du volet par un ingénieur externe à leur entreprise. Deux ingénieurs mentionnent d'ailleurs la difficulté d'en faire la promotion (« *C'est un bon programme, mais il est difficile à vendre.* »). Outre la promotion du volet, la plupart des ingénieurs sont impliqués dans le processus de demande de participation de leur client. Les ingénieurs spécialisés en serriculture ont dit s'occuper entièrement du processus de demande (« *Je me suis occupé de la demande de A à Z.* »).

En ce qui a trait aux détaillants de fenêtres et aux entrepreneurs interrogés, la majorité ne connaît pas du tout le volet de rénovations écoénergétiques d'Énergir (« *Avoir su qu'une subvention existait, j'en aurais parlé à mes clients* »). Le seul entrepreneur interrogé qui connaît le volet en fait la promotion. Cependant, il mentionne que le volet est difficile à expliquer au client et indique ne pas être le mieux placé pour guider le participant dans sa demande d'aide financière.

Aucun acteur du marché n'a reçu de matériel promotionnel ou d'outils de la part d'Énergir et près de la moitié d'entre eux considèrent qu'il serait utile d'en recevoir. Ils souhaiteraient entre autres en connaître davantage sur le volet ou encore obtenir de la documentation à remettre à leurs clients (« *Un outil d'analyse rapide, ça nous aiderait à présenter au client les avantages* »).

3.1.5 Satisfaction envers le volet, l'aide financière et les économies d'énergie

Les clients ayant participé au volet PE233 d'aide financière pour la rénovation écoénergétique se disent globalement satisfaits du volet en lui accordant une note moyenne de 8,3 sur 10⁴. Parmi les raisons évoquées pour expliquer leur satisfaction, les participants mentionnent la réception de leur aide financière dans les délais prévus et la qualité du service offert par Énergir tant du point de vue des communications que du soutien technique (« *Énergir a bien répondu à mes questions et il était facile de communiquer avec eux* »).

Les acteurs du marché ayant déjà été impliqués dans le cadre du volet PE233 ont été interrogés sur leur satisfaction à l'égard du volet. Leur niveau de satisfaction est positif dans son ensemble, quoique moindre que celui des participants, avec une note moyenne de 7,5 sur 10. Les acteurs du marché jugent le volet complexe dans son ensemble. Ils ont entre autres mentionné le nombre de formulaires à remplir et les multiples étapes du processus de demande. Aussi, vu la complexité perçue du volet, certains acteurs du marché mentionnent qu'ils aimeraient recevoir davantage de soutien de la part d'Énergir pour accompagner leurs clients dans la démarche.

Les participants et les acteurs du marché se sont prononcés sur l'aide financière offerte par Énergir dans le cadre du volet PE233. L'aide financière varie en fonction du pourcentage des économies d'énergies générées, pour un maximum de 40 000 \$ ou 100 000 \$ dépendamment de la consommation annuelle de gaz naturel du bâtiment. Les participants se montrent peu satisfaits de cette aide financière en lui accordant une note moyenne de 6,9 sur 10. Le montant d'aide financière est jugé insuffisant par rapport à l'investissement requis. Le niveau de satisfaction envers la méthode d'établissement de l'aide financière est un peu plus élevé chez les acteurs du marché, qui lui ont accordé une note moyenne de 7,5 sur 10.

Pour plusieurs participants, la possibilité de ne pas réaliser les économies d'énergie prévues était une de leurs principales préoccupations au moment de considérer leur participation au volet PE233. Toutefois, les participants se sont avérés satisfaits des économies réalisées avec une note moyenne de 8,0 sur 10.

⁴ Selon une échelle de 1 à 10, où 1 signifie "Pas du tout satisfait" et 10 "Entièrement satisfait".

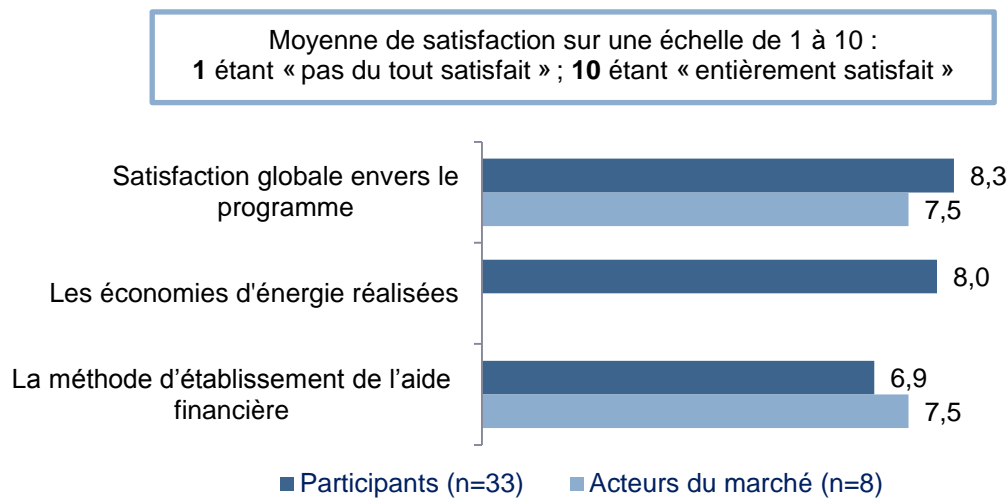


Figure 7 : Satisfaction des participants envers le volet PE233 (n=33)

3.1.6 État du marché et potentiel résiduel

Pour dresser un portrait de l'état du marché et du potentiel résiduel lié au volet PE233 d'Énergir, Econoler a analysé le taux de pénétration du volet et discuté des tendances du marché avec des entrepreneurs en rénovation et des détaillants de portes et fenêtres.

Taux de pénétration du volet

Dans un premier temps, Econoler a utilisé les données fournies par Énergir pour estimer le nombre de bâtiments qui auraient pu faire l'objet de rénovations énergétiques dans le cadre du volet PE233 pour la période évaluée. Tous les clients des secteurs commercial, multilocatif (quatre logements et plus), institutionnel et industriel peuvent faire une demande au volet PE233 pour leurs travaux de rénovation liés à l'enveloppe de leurs bâtiments. Toutefois, les bâtiments récents ne sont pas la cible du volet de rénovations énergétiques. Pour le présent exercice, Econoler a donc estimé le nombre de bâtiments potentiels en retirant les nouvelles constructions et en ne tenant compte que des bâtiments construits il y a plus de 20 ans (selon une enquête de Ressources naturelles Canada [RNCa]⁵, 75 % du parc de bâtiments au Canada a plus de 20 ans). Ainsi, Econoler estime que 36 714 bâtiments⁶ auraient pu être rénovés dans le cadre du volet PE233. Pour la période évaluée, 135 projets de rénovation ont été réalisés dans le cadre du volet PE233, ce qui représente 0,4 % du potentiel de rénovation.

⁵ RNCa, Enquête sur l'utilisation commerciale et institutionnelle d'énergie 2009 – Bâtiments. Tableau 1.7 Caractéristiques des bâtiments et utilisation d'énergie selon l'année de construction. Décembre 2012.

⁶ Le nombre de bâtiments potentiels est une estimation calculée à partir du nombre de compteurs ayant une consommation supérieure à 1 000 m³ pour l'année 2017, duquel les nouvelles constructions ont été retirées. De plus, Econoler a considéré seulement 75 % de ces bâtiments (hypothèse basée sur l'enquête de RNCa citée ci-haut). Econoler n'a toutefois pas retiré les participants des années précédentes, car il est possible qu'un participant ayant remplacé ses fenêtres participe à nouveau pour ajouter de l'isolation à son toit, par exemple.

Comme le démontre le Tableau 6, le taux de pénétration du volet PE233 a été plus important dans le secteur de l'agriculture en raison de la popularité des mesures d'écrans thermiques pour les serres. Il reste cependant un important potentiel dans tous les secteurs d'activité, avec des taux de pénétration du volet PE233 de moins de 4 % par secteur.

Tableau 6 : Taux de pénétration du volet PE233 par secteur d'activité

Secteur d'activité	Nombre de bâtiments potentiels	Nombre de projets	% de pénétration
Commercial	27 299	81	0,3 %
Industriel	4 619	15	0,3 %
Institutionnel	4 386	43	1,0 %
Agriculture	411	15	3,7 %
Total	36 714	154	0,4 %

Tendances du marché

En ce qui concerne les tendances de marché, plus de la moitié des entrepreneurs et des détaillants interrogés croient que depuis 2012, l'intérêt de leurs clients envers la performance énergétique de leur bâtiment a augmenté. Plusieurs raisons ont été mentionnées pour expliquer cet intérêt accru, soit une meilleure connaissance des clients à l'égard des technologies d'efficacité énergétique, la recherche de moyens d'améliorer la rentabilité et la plus grande notoriété des certifications environnementales telles que le Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). Si plusieurs remarquent un intérêt grandissant des clients envers les performances énergétiques et les économies qui en découlent, le coût demeure un frein important (« *Il y a un intérêt oui, mais le budget, souvent non.* »).

Selon la plus récente étude de potentiel technico-économique (PTÉ)⁷, le potentiel lié aux mesures d'isolation du bâtiment au cours des cinq prochaines années est de 17,6 Mm³ dans les secteurs commercial, institutionnel, industriel et multilocatif. L'étude de PTÉ n'inclut pas d'analyse de potentiel pour l'installation d'écrans thermiques dans les serres, mais selon Les Producteurs en serre du Québec, il existe 685 entreprises serricoles au Québec⁸. Il est toutefois à noter que plusieurs de ces entreprises n'ont pas accès au gaz naturel, puisque seulement 411 bâtiments du secteur agricole sont raccordés au réseau de gaz naturel tel que présenté au Tableau 6.

Interrogés sur les pistes pour inciter les clients à réaliser plus de projets d'efficacité énergétique visant l'enveloppe du bâtiment, les acteurs du marché ont d'abord proposé l'éducation et la promotion (7 mentions), suivi de la bonification de l'aide financière (4 mentions).

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

⁸ Les producteurs en serre du Québec. Statistiques et faits intéressants – 2015. Disponible au <https://www.serres.quebec/historique/>, dernier accès le 19 juillet 2018.



« Faire plus de promotion aux clients. Présenter des études de cas, pouvoir comparer à des exemples concrets, bien expliquer le « payback » et faire des démonstrations. » (Ingénieur)

« Faire plus de publicité auprès des clients et des professionnels comme les architectes. Ça prend de l'information auprès de tout le marché. Ce peut être par des lunchs, des colloques, des rencontres. » (Ingénieur)

Conclusion

En conclusion, même s'il est difficile d'établir avec exactitude un potentiel résiduel pour le volet de rénovation d'Énergir, les données présentées ci-dessus constituent des indicateurs pertinents du marché potentiel. Bien que l'intérêt des clients envers la performance énergétique de leur bâtiment tend à augmenter, une très faible proportion des clients potentiels a réalisé un projet de rénovation de l'enveloppe du bâtiment dans le cadre du volet d'Énergir. Il reste donc d'importants gains à faire pour augmenter la participation des clients au volet PE233.

3.2 Processus de validation et gestion des données

Les sous-sections suivantes présentent les processus internes de validation des dossiers et de traitement des demandes d'Énergir, ainsi que les conclusions de la révision de la documentation des dossiers et de la base de données du volet PE233.

3.2.1 Processus de validation des dossiers et traitement des demandes

Le groupe DATECH procède à la vérification technique des dossiers et à la validation des montants d'aide financière à attribuer aux projets. Les projets d'isolation et de fenêtres utilisant la méthode normative impliquent de valider que les intrants dans les fichiers de calcul normalisés d'Énergir correspondent bien aux bâtiments rénovés et aux mesures installées. Les conseillers DATECH contactent régulièrement les participants afin de les aider à estimer certains paramètres de leur bâtiment. Par exemple, un grand nombre de participants au volet PE233 ne connaissent pas l'efficacité de leur système de chauffage et ne sont pas capables de l'évaluer. Pour obtenir cette information avec le plus de précision possible, les conseillers DATECH interrogent les participants sur des éléments, tels la date d'installation ou le type d'évacuation de leur équipement, et selon leurs réponses, choisissent un niveau d'efficacité qui ne surestime pas les économies.

Pour les mesures qui nécessitent des études d'ingénierie réalisées par des ingénieurs, le groupe DATECH révise les rapports et les calculs soumis par les ingénieurs afin de s'assurer que les calculs respectent les règles de l'art et entraînent des économies réalistes. Pour ce faire, les conseillers communiquent avec les ingénieurs et les interrogent sur leurs méthodes et leurs hypothèses. Au besoin, ils se réfèrent également à ces ingénieurs afin d'obtenir les informations complémentaires nécessaires à la validation du dossier. Plus précisément, pour les projets de serres, les conseillers DATECH utilisent un calculateur qu'ils ont développé pour évaluer le volume des nouvelles ventes de gaz naturel pour les serres, ce qui permet de valider que la base de référence utilisée est réaliste.

3.2.2 Documentation des dossiers

Econoler a révisé le contenu de 35 dossiers de projet couvrant l'ensemble des mesures admissibles au volet PE233 afin de valider la qualité de la documentation et sa cohérence avec les règles du volet et avec le contenu de la base de données.⁹

Contenu de la documentation

Econoler a consulté l'ensemble de la documentation disponible pour les projets révisés et conclut que la documentation des dossiers est généralement adéquate. Les projets dont les économies proviennent d'une méthode de calcul standardisée sont particulièrement bien documentés, car l'ensemble des données techniques se retrouve dans les formulaires d'Énergir. Pour les projets qui ont fait l'objet d'études d'ingénierie, les rapports et les fichiers de calculs permettent de comprendre les mesures mises en place et la façon dont les économies d'énergie ont été établies pour tous les projets. Econoler note également la grande qualité des études pour les projets de serre.

Parmi les 35 dossiers révisés, Econoler a toutefois noté que le contenu de quatre dossiers de projets s'est avéré difficile à suivre pour une tierce partie, puisque plusieurs options ont été étudiées pour ces dossiers ou qu'ils ont fait l'objet de modifications en cours de route. Certaines informations permettant de comprendre les modifications au projet se retrouvent dans les nombreux courriels échangés avec les clients et les ingénieurs, ce qui rend la recherche d'information plus ardue. Énergir a toutefois entrepris une révision de sa structure documentaire en 2017, ce qui devrait se traduire par une nomenclature plus uniforme et une meilleure organisation des documents.

Cohérence avec la base de données

Econoler a validé la cohérence des informations entre la documentation de projet et la base de données, notamment en ce qui a trait aux économies, aux coûts et à la catégorisation des mesures. Le niveau de cohérence était variable selon le type de mesure.

Les économies rapportées dans la base de données correspondaient à la documentation de projet pour tous les projets utilisant une méthode de calcul standardisée.

⁹ Certains dossiers se retrouvent dans plus d'une catégorie de mesure et la somme du nombre de projets révisés dans chaque catégorie n'est pas égale au nombre de projets révisés.



Des incohérences ont toutefois été observées pour trois des dix projets de serres. Dans un cas, la valeur entrée correspondait à la consommation totale de la serre de référence, alors que dans un autre, c'était plutôt la consommation totale de la serre efficace. Dans un troisième cas, seulement les économies pour l'une des deux mesures mises en place étaient incluses dans la valeur saisie dans la base de données. Pour l'ensemble des 10 dossiers révisés, incluant les trois projets mentionnés précédemment, les économies révisées correspondaient à 95 % des économies rapportées. Énergir a depuis mis en place une procédure de suivi des dossiers qui permettra à DATECH d'indiquer clairement aux commis administratifs les économies finales attribuées à chaque projet et ainsi éviter les erreurs de mise à jour ou d'interprétation de la documentation de projet. L'efficacité de cette procédure devrait être vérifiée lors d'une prochaine évaluation. Econoler ne recommande donc pas d'appliquer un taux d'ajustement pour tenir compte des erreurs observées lors de cette évaluation, car elles risquent peu de se reproduire avec la nouvelle procédure mise en place.

Econoler a ensuite consulté les factures, les soumissions et les formulaires de projet pour valider la cohérence entre ces documents et les coûts des mesures entrées dans la base de données. Pour la grande majorité des projets révisés, les coûts des mesures étaient disponibles dans la documentation (généralement dans les soumissions ou les factures). Ces valeurs ne sont toutefois pas entrées systématiquement dans la base de données ou ne correspondent pas exactement à la valeur la plus à jour trouvée dans la documentation.

Pour quelques projets de plus grande envergure, où de multiples travaux ont été réalisés en même temps que les mesures d'efficacité énergétique, Econoler n'a pas été en mesure d'établir quelle proportion des coûts provenait des mesures d'efficacité énergétique. Pour ces projets, il est recommandé de demander une estimation du pourcentage du coût du contrat attribuable aux mesures d'efficacité énergétique auprès des entrepreneurs afin d'améliorer la fiabilité des données.

Pour les mesures qui ont fait l'objet d'études d'ingénierie, quelques incohérences ont été relevées par rapport à la catégorisation des mesures. Econoler a également noté que les projets d'étanchéification ne sont pas toujours identifiés de la même façon lorsque l'amélioration de l'étanchéité est liée aux fenêtres. Pour plus de cohérence, Econoler recommande de classer dans la catégorie étanchéification uniquement les projets où les fenêtres ne sont pas remplacées, ou lorsque des coûts propres à l'étanchéification sont présents. Les économies d'énergie provenant des réductions d'infiltrations à la suite d'un remplacement de fenêtres devraient donc être incluses sous la mesure de remplacement de fenêtres.

Calcul de l'aide financière

Pour la très grande majorité des projets révisés, l'aide financière a été calculée par Énergir à l'aide d'un chiffrier Excel standard reproduisant les règles du volet PE233, c'est-à-dire que l'aide financière dépendait de la réduction de la consommation de référence obtenue grâce aux mesures d'efficacité énergétique. Ce type de fichier minimise le risque d'erreur et constitue une bonne pratique. Le calcul a été correctement effectué pour 33 des 35 projets. Les deux cas erronés l'étaient car la mauvaise

valeur des économies avait été utilisée dans le calcul de l'aide financière ou le chiffrier de calcul standard n'avait pas été utilisé. Il est toutefois peu probable que ces types d'erreurs se reproduisent si le calcul d'aide financière est fait à l'aide du chiffrier Excel standard. De plus, les erreurs indiquées représentent une différence de seulement 1 % du total d'aide financière des projets révisés. Bien que peu d'erreurs aient été trouvées, Econoler considère qu'il serait intéressant d'ajouter le coût du projet dans le fichier de calcul de l'aide financière afin que tous les critères d'allocation de l'aide financière se retrouvent dans le même fichier. L'ajout de ce paramètre sera particulièrement utile pour les projets de remplacement de fenêtres vu les changements recommandés à cette catégorie de projet par l'évaluateur (voir section 3.3.1).

3.2.3 Base de données

Econoler a révisé le contenu de la base de données du volet PE233, qui est un extrait du système de suivi des demandes d'aide financière utilisé par Énergir. L'analyse a permis de conclure que la base de données contient généralement les champs nécessaires à l'évaluation.

Les informations sur les participants sont complètes, incluant notamment le type d'entreprise (code SCIAN), le nom de l'entreprise, et les noms et les coordonnées du contact client. Toutefois, les projets nécessitant des calculs d'ingénierie ne contiennent pas toujours les informations sur la firme d'ingénierie responsable du projet.

Le numéro de dossier unique à chaque projet, le montant d'aide financière, l'année financière associée au projet et la date d'achèvement (date de demande de chèque) sont présents pour tous les projets. Les économies totales de gaz naturel pour chaque projet ainsi que pour chaque mesure sont clairement indiquées pour tous les projets.

Comme mentionné dans la révision de la documentation, les coûts des projets ne sont pas systématiquement entrés dans la base de données; des champs pour les coûts par catégorie de mesure et pour le projet en entier sont présents, mais dans 34 % des cas, ne contiennent aucune valeur. De plus, pour certains projets, plusieurs mesures ont été mises en place par le participant, mais les coûts ne sont inscrits que pour une seule des mesures mises en œuvre. Cela s'explique généralement par le fait que les coûts par mesure ne sont pas disponibles dans les factures d'entrepreneurs. Dans ces cas, Econoler recommande de ne mettre aucun coût précis à la mesure et d'entrer uniquement le coût total du projet, afin d'éviter les erreurs d'interprétation.

La consommation de gaz naturel de référence n'est pas incluse dans la base de données. Il est recommandé de l'ajouter, car cette information permettrait de valider quels participants doivent obtenir une étude d'ingénierie pour établir leurs économies (applicable aux participants ayant une consommation de référence de 150 000 m³ ou plus pour les mesures d'isolation ou de fenêtres). Cette information permettrait également de calculer le pourcentage de réduction que représentent les économies et ainsi faciliter le contrôle de la qualité.

3.3 Impact énergétique brut

Les économies d'énergie brutes totales du volet PE233 ont été évaluées en trois étapes. Tout d'abord, la base de référence utilisée pour chacune des mesures a été revue, puis les méthodologies de calcul standardisées appliquées à certains types de projets ont été révisées. Finalement, la documentation d'un échantillon de dossiers a été analysée afin de s'assurer que les économies calculées représentaient bien les mesures mises en œuvre.

3.3.1 Révision de la base de référence

Énergir utilise présentement la situation existante, c'est-à-dire les caractéristiques du bâtiment avant les rénovations, comme étant la base de référence pour établir les économies d'énergie générées par ces rénovations. Cette approche est cohérente avec les recommandations de l'évaluation précédente du volet PE233, réalisée en 2010¹⁰. La revue de littérature a démontré que l'utilisation de l'existant comme base de référence, c'est-à-dire de la résistance thermique des parois extérieures et du taux d'infiltration avant les travaux, est la méthode la plus répandue pour les mesures d'isolation et d'étanchéification. Econoler considère donc que l'approche utilisée par Énergir suit les bonnes pratiques dans le cas de l'isolation et de l'étanchéification.

Pour le remplacement de fenêtres efficaces dans les secteurs commercial, institutionnel et multirésidentiel, la revue de littérature a démontré que peu de juridictions incluent précisément cette mesure dans leurs programmes. Parmi les juridictions avec de l'information propre au remplacement de fenêtres, l'existant n'est pas utilisé comme base de référence. Ces juridictions utilisent l'efficacité minimale requise par le programme ou la réglementation. Le Tableau 7 résume les bases de référence utilisées dans les différentes juridictions pour le remplacement de fenêtres efficaces.

Tableau 7 : Balisage des bases de référence pour le remplacement de fenêtres

Juridiction	Base de référence
Québec – Hydro-Québec	Fenêtres neuves correspondant environ au niveau exigé par le CNEB 2011 (Programme Bâtiment, pour bâtiments existants)
Manitoba	Critère du programme; Manitoba Hydro utilise comme base de référence le coefficient de transmission thermique maximal requis par leur programme, c'est-à-dire 1,7 W/m ² x °C (0,59 m ² .°C/W).
New York	Existant (multilocatif)
	Fenêtres neuves correspondant au code du bâtiment (commercial et industriel)

Afin d'établir quelles étaient les pratiques de remplacement de fenêtres dans le cadre du volet PE233, Econoler a sondé les participants ainsi que des acteurs du marché (distributeurs, entrepreneurs et

¹⁰ Fonds en efficacité énergétique. Évaluation de programmes - PC 420 et PFS 120, Rapport final, novembre 2010.

ingénieurs). Le sondage participant a révélé que 89 % des répondants (16 sur 18) considéraient que leurs fenêtres étaient à la fin de leur durée de vie utile ou devaient être remplacées au moment où ils ont décidé de participer au volet. De plus, les acteurs du marché sondés ont estimé que les fenêtres remplacées avaient en moyenne 31 ans, ce qui implique qu'elles avaient en effet atteint la fin de leur vie utile. Les réponses des participants et des acteurs du marché indiquent donc que le volet n'encourage que marginalement le devancement du remplacement des fenêtres et encourage plutôt les participants à choisir des fenêtres plus performantes au moment du remplacement.

En considérant les réponses fournies par les participants et les acteurs du marché ainsi que les bases de références utilisées par des programmes semblables au volet PE233, Econoler recommande de ne plus utiliser les fenêtres existantes comme base de référence pour le calcul des économies générées par le remplacement de fenêtres. Une base de référence correspondant à la pratique courante pour les fenêtres neuves serait plus adéquate pour calculer les économies brutes du volet.

Afin d'établir la pratique courante, Econoler a interrogé les acteurs du marché sur le type de fenêtres qui sont typiquement installées dans des projets de remplacement de fenêtres non participants au volet. Selon leurs réponses, une fenêtre à verre double, avec un cadre d'aluminium avec bris thermique et ayant soit un film à faible émissivité ou de l'argon est le type de fenêtre le plus probable à être installé. Selon les valeurs présentement utilisées par Énergir pour la méthode normative et qui sont basées sur celles de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)¹¹, la résistance thermique de telles fenêtres varierait entre 0,31 m². °C/W et 0,42 m². °C/W, selon que les fenêtres soient fixes ou avec un mécanisme d'ouverture¹².

Pour les fenêtres, l'efficacité minimale présentement requise pour le volet PE233 est celle du CMNÉB 1997 qui correspond à une résistance thermique supérieure à 0,36 m². °C/W. Cette valeur est environ la même que la résistance thermique minimale exigée par le « Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments »¹³ appliquée depuis 1983, soit 0,35 m². °C/W. Elle est également du même ordre de grandeur que la résistance thermique déterminée comme la pratique courante au paragraphe précédent. Econoler recommande donc de l'utiliser comme base de référence pour les projets de remplacement de fenêtres.

Econoler recommande également de rehausser la résistance thermique minimale exigée pour les fenêtres afin d'assurer un minimum d'économies d'énergie générées par rapport à la base de référence. Pour la période évaluée, 65 % des fenêtres installées avaient des résistances thermiques supérieures à 0,44 m². °C/W, mais seulement le quart dépassait une résistance thermique plus performante (0,59 m². °C/W) telle que celle exigée par le programme de Manitoba Hydro. Econoler recommande donc de rehausser la résistance thermique minimale exigée pour les fenêtres à une valeur de 0,44 m². °C/W.

¹¹ GES technologies, *Rapport - Méthode pour le calcul des économies d'énergie pour les travaux de rénovation sur l'enveloppe du bâtiment*, février 2010.

¹² Un espacement de 6,4 mm entre les verres a été utilisé.

¹³ Loi sur l'économie de l'énergie dans le bâtiment.



Il est à noter que le CMNÉB 1997 ne spécifie pas d'efficacité minimum pour les murs rideaux. Puisque ces mesures sont peu fréquentes (seulement deux cas sur les 16 projets de fenêtres révisés), Econoler a conservé la base de référence actuellement utilisée par Énergir, soit les murs rideaux existants. L'installation de murs rideaux a toutefois gagné en popularité dans les années 1990 et 2000. Il est donc possible que le remplacement de ces mesures devienne plus fréquent parmi les participants au volet PE233 dans les années à venir. Si tel est le cas, Econoler suggère d'inclure une révision de cette base de référence dans la prochaine évaluation.

3.3.2 Révision des méthodologies de calcul

Econoler a révisé les méthodes de calculs standardisés qui sont utilisées pour les projets d'isolation et de remplacement de fenêtres ainsi que pour certains projets d'étanchéification.

Méthode normative pour les mesures d'isolation et de fenêtres

La méthode normative fait référence à l'approche simplifiée développée par GES Technologies dans le rapport « Méthode pour le calcul des économies d'énergie pour les travaux de rénovation sur l'enveloppe du bâtiment ». Cette méthode est utilisée pour les mesures d'amélioration de l'enveloppe mises en place chez les clients consommant moins de 150 000 m³ par année. Pour utiliser cette méthode, le participant doit remplir le formulaire « Descriptif des travaux de rénovation » qui est un fichier Excel où doivent être entrées les caractéristiques du bâtiment avant et après les travaux. Ce fichier calcule automatiquement les économies d'énergie en appliquant les économies moyennes établies dans le rapport de GES Technologies basées sur des simulations.

Lors de l'évaluation précédente, ces simulations ont été révisées par Econoler et ont été jugées adéquates. Les paramètres suivants avaient été révisés :

- › Caractéristiques du bâtiment de référence;
- › Hypothèses d'assemblage des murs;
- › Performances de la fenestration;
- › Résistance thermique équivalente du sol;
- › Niveau de rendement estimé pour les appareils de chauffage;
- › Facteurs d'ajustement pour la zone climatique, pour les bâtiments à faible gain de chaleur interne et pour la source d'énergie.

À la suite de l'évaluation de 2010, Econoler avait recommandé de mieux baliser l'application des facteurs d'ajustement pour les bâtiments à faible gain de chaleur interne ou avec un haut taux de fenestration. Ces recommandations ont bien été suivies. Énergir se sert maintenant du type de bâtiment indiqué dans le formulaire d'application pour déterminer si le bâtiment a des gains de chaleur interne élevés ou faibles. Pour les bâtiments avec un haut taux de fenestration, Énergir a décidé de n'appliquer aucun facteur de correction, puisque cette situation est peu fréquente et que c'était l'une des options qui avaient été recommandées dans le rapport d'évaluation.



La base de référence pour les fenêtres ayant été établie à la sous-section précédente comme étant des fenêtres neuves standards plutôt que les fenêtres existantes, le fichier de calcul devra être ajusté afin de prendre en compte cette nouvelle base de référence.

En ce qui a trait au rendement des appareils de chauffage, celui-ci est inscrit par le participant et validé par un conseiller de DATECH. Ce dernier ajuste, au besoin, l'efficacité du système de chauffage, puisque cette information est souvent difficile à estimer par les participants. Lorsque les informations disponibles ne permettent pas d'évaluer le rendement de l'équipement, une valeur de 80 % est utilisée. Econoler considère toujours l'utilisation de la valeur de 80 % par défaut adéquate, puisque les chaudières et les fournaies à gaz naturel commerciales ne sont toujours pas soumises à une réglementation fédérale sur l'efficacité énergétique. De plus, cette valeur approximative n'est pas utilisée fréquemment. Conséquemment, outre le changement de base de référence, aucune autre modification à la méthodologie de calcul de la méthode normative n'est recommandée.

La méthodologie de calcul est similaire autant pour les fenêtres que pour l'isolation. Toutefois, une étape supplémentaire est nécessaire pour déterminer la résistance thermique des fenêtres; la description du type de cadre, du nombre de panneaux de verre et de la présence ou de l'absence d'argon et de films à faible émissivité est utilisée pour estimer la résistance thermique de chaque modèle de fenêtre à partir d'un tableau de l'ASHRAE Handbook of Fundamentals. Cette référence est fréquemment utilisée par les ingénieurs en bâtiment. Il convient toutefois de noter que ce tableau simplifie les calculs de résistance thermique; par exemple, la présence d'intercalaires non métalliques entre les panneaux de verre n'est pas considérée, alors qu'elle peut considérablement améliorer la performance d'une fenêtre. Alors que les intercalaires non métalliques deviennent de plus en plus courants parmi les fenêtres à haute efficacité, cette méthode risque de sous-estimer les économies d'énergie.

Méthodes pour les mesures d'étanchéification

Comme mentionné précédemment, les économies associées aux projets d'étanchéification ne peuvent pas être calculées par la méthode normative et doivent donc être calculées par un entrepreneur ou une firme spécialisée. Le « Guide de préparation du rapport d'évaluation des économies d'énergie » propose deux méthodes de calcul qui ont été développées par Econoler, en 2011, à la demande d'Énergir, précisément pour le volet de rénovations énergétiques. Il est toutefois important de noter que ces méthodes ne sont que des suggestions et que les ingénieurs peuvent choisir d'utiliser d'autres méthodes mieux adaptées.

La première méthode suggérée consiste à mesurer les taux d'infiltration d'air avant et après les travaux par des tests d'infiltrométrie. Lors de sa révision de dossiers (section 3.3.3), Econoler a constaté que cette méthode est peu utilisée. Parmi les projets analysés, deux projets avaient fait des tests d'infiltrométrie et la présente méthode de calcul n'avait pas été utilisée pour obtenir les économies de ces projets.

L'autre méthode proposée par Énergir est basée sur la surface de fente estimée. Pour cette méthode, l'aire des fentes doit être évaluée par un entrepreneur ou une firme spécialisée.

Econoler juge que les deux méthodes proposées par Énergir sont encore adéquates.

3.3.3 Révision des projets

Econoler a révisé 35 dossiers de projet couvrant l'ensemble des mesures admissibles au volet PE233 en mettant l'accent sur les mesures générant le plus d'économies.

Une révision en profondeur du calcul des économies a été réalisée pour chacune des grandes catégories de mesures, en commençant par les projets utilisant les calculs standardisés (consommation de gaz naturel inférieure à 150 000 m³), suivi par les projets ayant nécessité une étude d'ingénierie, ce qui inclut les projets ayant une consommation de référence de 150 000 m³ ou plus et les projets d'étanchéification, et finalement les projets d'écrans thermiques pour serres. Dans chaque cas, Econoler a vérifié si la représentation de la base de référence et des mesures d'efficacité énergétiques mises en place était adéquate et si les méthodes de calcul des économies étaient acceptables.

Projets avec calculs standardisés

Huit projets d'enveloppe du bâtiment utilisant des calculs d'économies standardisés ont été révisés, soit quatre des cinq plus grands projets de cette catégorie, ainsi que quatre autres projets de moindre envergure. Les économies des projets révisés représentent 26 % des économies totales générées par les projets de cette catégorie. Six des huit projets incluaient seulement le remplacement de fenêtres tandis que les deux autres couvraient seulement l'isolation de la toiture.

La méthode de calcul était généralement bien appliquée, c'est-à-dire que le formulaire calculant les économies contenait les informations nécessaires et que celles-ci étaient cohérentes avec la situation réelle. Les informations influençant les facteurs d'ajustement étaient adéquates, c'est-à-dire le type de bâtiment pour le facteur associé à la charge interne du bâtiment et la ville pour le facteur régional. Econoler a identifié une seule erreur où le mauvais facteur de correction régional avait été appliqué. Cette erreur n'est plus possible maintenant que ce calcul est automatisé dans la nouvelle version du Formulaire II et son impact sur les économies était négligeable.

Projets avec étude d'ingénierie

Les projets avec étude d'ingénierie incluent les projets d'isolation ou de remplacement de fenêtres ayant une consommation de gaz naturel de référence de 150 000 m³ ou plus et les projets d'étanchéification.

Isolation ou remplacement de fenêtres

Pour sa révision des projets d'isolation ou de remplacement de fenêtres ayant une consommation de gaz naturel de référence de 150 000 m³ ou plus, Econoler a sélectionné 15 projets. Ces projets

incluent les cinq projets de remplacement de fenêtres générant le plus d'économies ainsi que le projet d'isolation de murs hors terre et celui d'isolation de toit générant le plus d'économies. Les autres projets sélectionnés sont de plus petites tailles. Ensemble, ces projets couvrent près de 63 % des économies générées par les projets d'isolation ou de remplacement de fenêtres ayant eu recours à une firme d'ingénierie pour le calcul des économies d'énergie.

Pour les mesures d'isolation et de remplacement des fenêtres, la base de référence correspondait à la situation existant avant les travaux, ce qui correspond aux modalités du volet PE233 selon la dernière évaluation. Econoler a également constaté que dans certains projets, la performance de la situation initiale avait été réduite pour prendre en compte la détérioration causée par l'âge. Les hypothèses utilisées pour expliquer et quantifier ces réductions étaient bien définies et raisonnables.

Afin de valider les méthodes de calcul des économies, Econoler a révisé les chiffriers Excel de calcul lorsqu'ils étaient disponibles (10 des 15 projets) ou les tableaux de calcul inclus dans les rapports (4 des 15 projets). Pour le projet sans chiffrier Excel et sans tableau détaillé, des simulations avaient été utilisées par le participant. Pour ce projet, Énergir a utilisé le formulaire de calcul des économies de la méthode normative pour valider les économies, ce qui est considéré comme une approche acceptable par Econoler.

Pour l'ensemble des projets, les méthodes de calcul utilisées étaient adéquates. Econoler a tout de même identifié des erreurs ou des incohérences dans trois dossiers. Pour deux projets, seulement une partie des fenêtres ou des murs respectait le CMNÉB 1997. Par souci de cohérence avec les critères du volet PE233, les économies d'énergie générées par les murs et les fenêtres ne respectant pas le CMNÉB ne devraient pas être incluses et Econoler a donc ajusté les économies de ces projets pour exclure les parties du bâtiment ne respectant pas le CMNÉB 1997. Pour le troisième cas, l'efficacité du système de chauffage est de 92 %, mais une efficacité de 90 % est utilisée dans le calcul des économies. Pour l'ensemble des 15 dossiers révisés, les économies révisées correspondaient à 99,6 % des économies rapportées. Vu le faible impact de ces ajustements, Econoler ne recommande pas d'appliquer un facteur d'ajustement.

Étanchéification

Cinq projets d'étanchéification parmi les 16 complétés ont été sélectionnés. Ces projets représentent 72 % des économies générées par les mesures d'étanchéification. Énergir a confirmé que les projets de remplacement de fenêtres pouvaient inclure les économies associées à l'amélioration de l'étanchéité lorsque la totalité des fenêtres était remplacée et que celles-ci représentaient la principale source d'infiltration. Cette section inclut donc également les constats relatifs aux calculs des économies d'infiltration pour trois projets de fenêtres, pour un total de huit projets.

Pour les projets d'étanchéification, la base de référence utilisée était la situation existante, ce qui est adéquat. Les rapports des ingénieurs présentent avec suffisamment de clarté les hypothèses utilisées et les calculs réalisés.

Les méthodes de calcul utilisées varient beaucoup d'un projet à l'autre. Trois projets ont employé la méthode d'Énergir utilisant la surface de fente estimée. Les économies de deux projets ont été calculées à partir d'une estimation du nombre de changements d'air avant et après les travaux basée sur des valeurs de l'ASHRAE et de l'International Journal of Ventilation. Un autre projet s'est basé sur une valeur typique d'infiltration pour des murs rideaux de l'ASHRAE. Seulement deux dossiers ont effectué des tests d'infiltrométrie. Dans un cas, des tests d'infiltrométrie ont été effectués avant et après les travaux et les taux d'infiltration obtenus ont été utilisés pour calculer les économies, mais sans employer la méthode proposée par Énergir. Dans un autre cas, seul le taux d'infiltration après les travaux a été mesuré, nécessitant donc l'estimation du taux d'infiltration avant l'étanchéification. La méthode proposée par Énergir n'a également pas été utilisée pour ce projet. Econoler a analysé chacun des calculs proposés et considère qu'ils sont tous adéquats.

Projets d'écrans thermiques

Econoler a sélectionné 10 projets d'installation d'écrans thermiques parmi les 19 projets complétés pendant la période visée par l'évaluation. Les projets sélectionnés incluent les sept projets générant le plus d'économies ainsi que trois projets de plus petite taille; ce faisant, la révision a couvert près de 93 % des économies associées aux projets d'installation d'écrans thermiques.

Econoler a constaté que pour six des dix projets, la seule mesure d'efficacité énergétique était les écrans thermiques; dans ces cas, la base de référence correspondait à une serre identique sans les écrans thermiques, ce qui est adéquat. Pour les quatre autres projets, une enveloppe de serre améliorée ou l'isolation du plancher était proposée. Ces projets n'ont pas de base de référence uniforme, car il n'existe pas de consensus sur la pratique courante dans les serres et celle-ci varie beaucoup en fonction des types de cultures. Énergir discute donc avec les ingénieurs responsables du projet pour valider que la base de référence choisie pour chaque projet est adéquate. Bien qu'Econoler n'a pas observé de base de référence qui semblait trop basse, il n'a pas été possible de trouver des traces de la justification des bases de référence dans les dossiers pour ces quatre projets. Il est donc recommandé d'inclure une section justifiant le choix de la base de référence dans le rapport d'ingénierie ou encore dans un des formulaires standards remplis par les ingénieurs.

Les chiffriers Excel de calcul de la consommation des serres ont été révisés pour tous les projets où ils étaient disponibles, soit dans huit cas sur dix. Dans les deux autres cas, les calculs ont été réalisés avec un logiciel de simulation reconnu dans l'industrie (Virtual Grower), donc il n'y avait pas de chiffrier associé au projet. Econoler a constaté que les chiffriers reproduisent adéquatement les mécanismes de transfert de chaleur propres aux serres (conduction, convection, radiation et infiltration). Un seul fichier n'incluait pas tous les modes de transfert de chaleur; il tenait uniquement compte de la réduction de perte de chaleur par conduction qui résulte de l'ajout d'écrans thermiques. Comme ce calcul est prudent, il a tout de même été jugé adéquat. Les économies ainsi obtenues étaient toutes réalistes, c'est-à-dire de 9 à 34 % de la consommation de référence, ce qui correspond

aux valeurs trouvées dans la littérature technique, par exemple dans l'étude publiée par le Centre d'information et de développement expérimental en sericulture (CIDES)¹⁴. Les projets incluant aussi des mesures d'isolation de l'enveloppe de la serre avaient des économies supérieures, entre 33 et 56 % de la consommation de référence. Conséquemment, Econoler n'a modifié les économies d'aucun des 10 projets à la suite de la révision des méthodes de calculs.

3.3.4 Résumé des principaux constats

Les principaux constats obtenus à la suite de la révision en trois étapes de l'impact énergétique brut du volet PE233 sont les suivants :

- › La base de référence actuellement utilisée, correspondant à la situation existante du participant, est adéquate à l'exception de la mesure de remplacement de fenêtres. Pour cette mesure, la base de référence devrait être rehaussée pour correspondre à une fenêtre standard basée sur la résistance thermique exigée par le CMNÉB 1997.
- › La révision des méthodologies de calcul a révélé que les recommandations faites lors de la dernière évaluation ont été suivies. Autant la méthode normative pour les mesures d'isolation et de fenêtres que les méthodes pour les mesures d'étanchéification sont jugées adéquates.
- › Lors de la révision des projets, aucune erreur majeure n'a été recensée. Les calculs standardisés étaient généralement bien exécutés. Une seule erreur a été identifiée, mais celle-ci n'est plus possible maintenant que les calculs sont automatisés dans le Formulaire II. Pour ce qui est des calculs d'ingénierie, Econoler les considère comme adéquats. Quelques erreurs ont été identifiées dans les projets d'isolation ou de remplacement de fenêtres, mais leur impact sur les économies était mineur et ne justifiait pas l'application d'un facteur de correction. Pour les écrans thermiques, il est recommandé de demander aux firmes qui réalisent les études d'inclure une justification du choix de la base de référence.

3.3.5 Économie unitaire brute

Pour calculer l'économie unitaire brute moyenne, Econoler s'est basée sur les économies réalisées par les participants au cours de la période évaluée. Comme indiqué à la section 3.3.4, le seul ajustement recommandé pour le calcul de l'impact énergétique brut est le rehaussement de la base de référence pour les projets de remplacement de fenêtre. Le calcul des économies brutes pour cette mesure devrait être basé sur la valeur minimale exigée par le CMNÉB 1997 au lieu d'être basé sur la situation existante. Afin de calculer une économie unitaire brute moyenne la plus juste possible pour le calcul du TCTR, Econoler a établi un taux d'ajustement qui devrait être appliqué aux projets de remplacement de fenêtres avant le calcul de l'économie unitaire moyenne. Pour ce faire, Econoler a recalculé les économies d'énergie de 23 projets en appliquant une base de référence correspondant

¹⁴ Cadotte, G. *Économies d'énergie liées à l'utilisation d'écrans thermiques amovibles dans les serres et effets du vent sur les besoins de chauffe*, 2012.

au CMNÉB 1997. Parmi les projets ajustés, 14 faisaient partie des projets révisés (section 3.3.3) et les neuf autres ont été sélectionnés aléatoirement parmi tous les projets qui avaient des économies d'énergie pour un remplacement de fenêtres. Les économies des projets qui ont été ajustées représentent 68 % des économies totales générées par toutes les fenêtres remplacées durant la période évaluée.

Les ajustements apportés par Econoler ont entraîné un taux d'ajustement de 58 % par rapport aux économies initiales des 23 projets. Ce taux d'ajustement a ensuite été appliqué à toutes économies générées par le remplacement de fenêtres. Ces ajustements ont réduit les économies totales du volet PE233 de 7 % pour la période évaluée (incluant toutes les mesures). Ce résultat donne une marge d'erreur acceptable de 9,9 %.

Tableau 8 : Taux d'ajustement des économies de l'échantillon des 23 dossiers de remplacement de fenêtres

Économies dans la base de données (m ³)	Ajustement appliqué (m ³)	Économies après ajustement (m ³)	Taux d'ajustement
756 131	- 318 273	437 858	58 %

L'équation utilisée pour établir les économies brutes totales de l'ensemble du volet peut être résumée comme suit :

$$\begin{aligned} & \text{Économies brutes (m}^3\text{)} \\ &= \left(\text{économies générées par le remplacement de fenêtre (m}^3\text{)} \times \text{taux d'ajustement (\%)} \right) \\ &+ \text{économies générées par les autres mesures} \end{aligned}$$

Ainsi, l'économie unitaire brute obtenue à partir des économies brutes totales ajustées est de 42 703 m³ de gaz naturel. Cette valeur correspond aux économies moyennes réalisées par dossier par les participants au cours de la période évaluée en considérant une base de référence ajustée conforme au CMNÉB 1997 pour les mesures de remplacement de fenêtres.

Dans son suivi interne, Énergir utilise une économie unitaire brute de 32 622 m³ de gaz naturel.

Bien que l'utilisation d'un taux d'ajustement fût nécessaire pour le calcul de l'économie brute moyenne, Econoler ne recommande pas d'appliquer le présent taux d'ajustement dans le futur, mais plutôt de modifier les critères du volet PE233 pour que les économies calculées, par le Formulaire II ou par les ingénieurs, dans le cas de remplacement de fenêtres soient basées sur la valeur du CMNÉB 1997. D'ici à ce que le volet puisse mettre en place les changements appropriés, l'utilisation du taux d'ajustement de 58 % sur les projets de remplacement de fenêtres est acceptable.



3.4 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 :

$$\text{Économies nettes} = \text{économies brutes} \times (1 - \% \text{ opportunisme} + \% \text{ entraînement}) + \text{bénévolat}$$

3.4.1 Taux d'opportunisme

Dans le cas du volet PE233, l'opportunisme se produit lorsque des participants auraient réalisé des travaux de rénovation pour améliorer l'enveloppe thermique de leur bâtiment, et ce, même en l'absence du volet. Le taux d'opportunisme de 22 % utilisé dans le suivi interne d'Énergir a été mesuré au cours de la précédente évaluation du volet PE233.

Pour la présente évaluation, un nouveau taux d'opportunisme a été mesuré en se basant sur une approche d'auto-évaluation qui consiste à poser aux participants une série de questions. Econoler a réalisé un sondage téléphonique auprès de 33 participants au volet PE233 et a utilisé l'approche méthodologique d'évaluation des effets développée en 2010 pour les volets d'Énergir et approuvée par le Régie de l'énergie¹⁵. L'approche de 2010 n'ayant pas développé de méthodologie propre au volet PE233, Econoler s'est inspirée de celle qui a été développée pour les volets d'encouragement à l'implantation (PE208, PE218 et PE219) en l'adaptant pour le volet PE233.

La méthodologie a permis de mesurer les cinq variables suivantes :

- › La planification : l'intention du participant de mettre en œuvre des mesures d'efficacité énergétique avant de connaître l'existence du volet;
- › L'efficacité : l'atteinte du niveau d'efficacité des mesures prévue par le participant
- › La période d'installation : le moment auquel le participant aurait installé des mesures d'efficacité énergétique si le volet n'avait pas existé;
- › Le nombre : le nombre de mesures visées par le volet que le participant aurait mis en œuvre en l'absence du volet;
- › Le coût : l'effet de l'aide financière sur la décision d'installer des mesures d'efficacité énergétique.

¹⁵ Société en commandite Gaz Métro, *Révision des méthodologies d'évaluation des effets de distorsion des programmes du PGEÉ de Gaz Métro*, Examen administratif 2010 des rapports d'évaluation de programmes du PGEÉ et du FEE de Gaz Métro, 7 avril 2010.

La méthodologie utilisée permet de déterminer le taux d'opportunisme de chaque participant interrogé en fonction des réponses qu'il a données sur les cinq variables étudiées. Le taux d'opportunisme global du volet PE233 a ensuite été établi en calculant la moyenne pondérée des taux d'opportunisme définis pour chaque participant interrogé en fonction des économies d'énergie de chacun.

Le taux d'opportunisme mesuré au cours de la période évaluée est de 32 %, ce qui représente une augmentation par rapport au taux de 22 % obtenu lors de la dernière évaluation. Cependant, la décision de rehausser la base de références pour les fenêtres a été prise à la suite de la collecte de données et donc les questions posées aux participants ne reflétaient pas cette nouvelle base de référence pour les fenêtres. Cela peut avoir eu comme effet de surévaluer le taux d'opportunisme obtenu au cours de la présente évaluation.

Tableau 9 : Taux d'opportunisme pour le volet PE233

Volet	Taux d'opportunisme
PE233	32 %

3.4.2 Effet d'entraînement

L'effet d'entraînement désigne un participant à un programme qui met en place d'autres mesures visées par le programme sans se prévaloir à nouveau de l'aide offerte. Pour la présente évaluation, le taux d'entraînement a été calculé à partir des réponses reçues lors d'un sondage auprès des mêmes 33 participants que pour le taux d'opportunisme.

L'approche méthodologique d'évaluation des effets de distorsion développée en 2010 a été utilisée. Ainsi, pour déterminer si un participant a généré des économies par entraînement, il lui a été demandé s'il avait mis en œuvre d'autres mesures d'efficacité énergétique admissibles au volet PE233 sans se prévaloir de l'aide financière d'Énergir, et ce, grâce à l'influence du volet. Chaque mesure correspondant à ces critères génère des économies « entraînées ». L'effet d'entraînement correspond au ratio des économies « entraînées » sur le total des économies réalisées dans le cadre du volet.

Des 33 participants interrogés, un seul a installé d'autres mesures d'enveloppe à la suite de son expérience avec le volet d'Énergir et en raison de son influence. Sur la base de ces informations, l'effet d'entraînement mesuré pour les participants est négligeable (0,04 %) pour le volet PE233. Econoler recommande donc à Énergir de maintenir l'effet d'entraînement de 0 % utilisé dans son suivi interne.

Tableau 10 : Effet d'entraînement pour les volets PE233

Volet	Effet d'entraînement
PE233	0 %

3.4.3 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 commercial, institutionnel et industriel (CII) a été réalisé pour déterminer ceux qui auraient amélioré l'efficacité énergétique de l'enveloppe du bâtiment sous l'influence du volet, sans toutefois y participer.

Les valeurs de bénévolat estimées en 2018 ont été utilisées pour les fins du présent mandat d'évaluation. Pour le volet PE233, l'effet de bénévolat est de 0 m³ par an, c'est-à-dire que le volet n'a eu aucune influence auprès des non-participants qui ont mis en œuvre une des mesures visées.

Tableau 11 : Bénévolat pour le volet PE233

Volet	Bénévolat
PE233	0 m ³

3.5 Rentabilité du volet

La rentabilité du volet PE233 a été déterminée en calculant le TCTR. Pour ce faire, Econoler a calculé un gain unitaire moyen, basé sur les principaux constats de la révision de l'impact énergétique brut, et a appliqué les nouveaux paramètres menant à l'impact énergétique net obtenu à la section précédente. La durée de vie et le coût incrémental sont également des paramètres utilisés dans le calcul du TCTR et ont dû être révisés par rapport aux valeurs du suivi interne.



3.5.1 Durée de vie

La durée de vie moyenne des mesures a été établie en réalisant un balisage des valeurs utilisées par Énergir par rapport aux données utilisées dans d'autres programmes d'efficacité énergétique semblables en Amérique du Nord ou aux valeurs mentionnées dans des documents d'experts. Cette analyse a été réalisée pour trois types de mesures distinctes qui reflètent la catégorisation habituelle de ces mesures dans la littérature technique : les mesures d'enveloppe pour les bâtiments commerciaux, les mesures d'enveloppe pour les bâtiments multirésidentiels et les écrans thermiques de serre.

Mesures d'enveloppe

Pour les bâtiments commerciaux et institutionnels, peu de juridictions indiquent des durées de vie utile propres aux fenêtres. Toutefois, la majorité des juridictions recommandent une valeur de 20 ans pour l'isolation, qui est une mesure qui se dégrade moins rapidement que les fenêtres. Econoler recommande donc d'utiliser une valeur de 20 ans autant pour l'isolation que pour les fenêtres dans les bâtiments commerciaux et institutionnels. Comme pour les fenêtres, peu de juridictions indiquent des durées de vie utile propres à l'étanchéification des bâtiments commerciaux. Econoler recommande d'utiliser une valeur de 15 ans puisque cette valeur est la seule ayant été observée dans une autre juridiction et est également celle utilisée dans le secteur multirésidentiel.

Tableau 12 : Durée de vie utile - enveloppe de bâtiments commerciaux et institutionnels

Description de la mesure	Vie utile dans la littérature (ans)				Valeur recommandée (ans)
	Union Gas	Enbridge	Illinois	Minnesota	
Isolation	20	25	20	20	20
Remplacement de fenêtres	-	25	-	-	20
Étanchéification	15	-	-	-	15

Pour les bâtiments multirésidentiels, les autres juridictions utilisent des durées de vie utile variant de 25 à 45 ans pour l'isolation, de 20 ans pour les fenêtres et de 15 ans pour l'étanchéification. Econoler recommande donc d'utiliser une valeur de 30 ans pour l'isolation, de 20 ans pour le remplacement de fenêtres et de 15 ans pour les mesures d'étanchéification dans les bâtiments multirésidentiels.

Tableau 13 : Durée de vie utile - enveloppe de bâtiments multirésidentiels

Description de la mesure	Vie utile dans la littérature (ans)			Valeur recommandée (ans)
	RTF	Massachusetts	New York State	
Isolation	45	25	30	30
Remplacement de fenêtres	20	-	20	20

Description de la mesure	Vie utile dans la littérature (ans)			Valeur recommandée
Étanchéification	-	15	15	15

Écrans thermiques

Peu de juridictions offrent des programmes incluant des écrans thermiques pour les serres; il y a donc peu de valeurs de durée de vie utile dans la littérature. Enbridge utilise une durée de vie utile de 10 ans, alors que Les Producteurs en serre du Québec estime sa durée de vie utile entre 8 et 10 ans. Econoler considère donc qu'une durée de vie de 10 ans est adéquate pour ces écrans.

Durée de vie moyenne du volet

Afin d'obtenir une durée de vie moyenne pour le volet, Econoler a classé chaque participant entre les secteurs multirésidentiel, commercial et institutionnel. Le pourcentage des économies de chaque mesure dans chaque secteur par rapport aux économies totales a ainsi pu être calculé. Le Tableau 14 résume les durées de vie utilisées et les poids respectifs dans le calcul de la durée de vie moyenne du volet. La durée de vie utile moyenne du volet a été établie à 13 ans.

Tableau 14 : Sommaire des durées de vie utile pour les mesures d'enveloppe

Type de mesure	Bâtiments commerciaux et institutionnels		Bâtiments multirésidentiels	
	Vie utile	Pourcentage des économies totales des mesures d'enveloppe*	Vie utile	Pourcentage des économies totales des mesures d'enveloppe*
Isolation	20	17 %	30	1 %
Remplacement de fenêtres	20	7 %	20	4 %
Étanchéification	15	6 %	15	0 %
Écrans thermiques pour serres	10	65 %	-	-
Vie utile moyenne	13			

3.5.2 Coût incrémental

Pour les mesures où la base de référence a été établie comme étant la situation existante, c'est-à-dire l'isolation, l'étanchéification et les écrans thermiques pour les serres, les coûts totaux des projets représentent le coût incrémental. Econoler a donc utilisé les coûts inscrits dans la base de données pour calculer les coûts incrémentaux pour chacune de ces mesures. Les coûts des projets révisés ont été ajustés en fonction des coûts inscrits sur les factures lorsqu'ils étaient différents de ceux de la base de données ou lorsqu'il n'y avait aucun coût entré dans la base de données. Des ajustements ont typiquement été appliqués lorsque le total de la facture était entré dans la base de données plutôt que la portion liée aux mesures d'efficacité énergétique, lorsque les coûts n'avaient pas été mis à jour avec les factures définitives ou lorsque les montants incluaient les taxes. Pour les projets où un coût était déjà indiqué, la variation causée par les ajustements ne représentait qu'un petit pourcentage des

coûts rapportés. Pour cette raison, Econoler n'a pas appliqué de ratio d'ajustement à l'ensemble des coûts de la base de données, mais s'est contentée de faire des ajustements ponctuels aux coûts des projets révisés.

Puisqu'environ 35 % des projets n'avaient pas de coûts inscrits dans la base de données, une moyenne pondérée des coûts révisés par mètre cube de gaz naturel économisé a d'abord été calculée et cette valeur a été utilisée pour estimer les coûts des projets qui n'avaient pas de coûts dans la base de données en la multipliant par les économies moyennes par projet. Cette méthodologie a permis de tenir compte de l'ampleur moyenne des projets. Les coûts incrémentaux moyens ont été estimés à 185 621 \$ par projet d'isolation, à 84 097 \$ par projet d'étanchéification et à 214 048 \$ par projet d'écrans thermiques pour les serres.

Dans le cas du remplacement des fenêtres, les coûts incrémentaux consistent en la différence entre l'installation d'une fenêtre standard et des fenêtres plus efficaces installées sous le volet PE233, puisque la base de référence a été établie comme devant être la pratique courante à la section 3.3.1. Un pourcentage du coût incrémental a donc été établi, puis appliqué aux coûts des projets de remplacement de fenêtres.

À cette fin, Econoler a discuté avec deux détaillants de fenêtres et cinq entrepreneurs afin d'estimer le pourcentage de surcoût associé à l'installation de fenêtres plus efficaces. À partir des réponses obtenues, un pourcentage de surcoût de 10 %, applicable au coût total en incluant les coûts d'installation¹⁶, a été déterminé. En appliquant ce pourcentage aux coûts inscrits dans la base de données, un coût incrémental moyen de 22 976 \$ a été obtenu pour les projets de remplacement de fenêtres.

Le Tableau 15 présente les coûts incrémentaux moyens par type de mesure et pour le volet PE233. Pour l'ensemble du volet, des coûts incrémentaux moyens de 119 103 \$ par projet ont été calculés en sommant les coûts incrémentaux totaux de chaque mesure et en divisant par le nombre total de projets.

¹⁶ Pour les projets de remplacement de fenêtres, le coût total du projet incluait généralement le coût des mesures et le coût de la main d'œuvre pour l'installation.

Tableau 15 : Coûts incrémentaux moyens

Type de mesure	Nombre de projets*	Coût moyen par projet	Coût incrémental moyen par projet
Isolation de l'enveloppe	60	185 621 \$	185 621 \$
Remplacement de fenêtres	78	229 764 \$	22 976 \$
Étanchéification	16	84 097 \$	84 097 \$
Écrans thermiques	19	214 048 \$	214 048 \$
Volet entier	154	223 840 \$	119 103 \$

* La somme du nombre de mesures ne correspond pas au nombre de projets, puisqu'un projet peut inclure plusieurs mesures.

3.5.3 Test du coût total en ressources

Econoler a recalculé le TCTR du plus récent suivi interne présenté à la Régie de l'énergie, soit celui présenté par Énergir dans son dossier tarifaire 2019, en utilisant les paramètres révisés durant cette évaluation, soit les économies brutes moyennes par projet, les taux d'opportunité et d'entraînement, la durée de vie et le coût incrémental moyen pour le volet PE233.

Le TCTR a été calculé selon la méthode approuvée par la Régie de l'énergie, c'est-à-dire en faisant la différence entre les bénéfices actualisés liés aux coûts évités du volet et aux coûts actualisés liés à l'investissement total d'Énergir, des participants et des bénévoles. Les paramètres utilisés pour le calcul du TCTR sont présentés à l'Annexe I.

En utilisant les paramètres révisés, le TCTR se trouve réduit par rapport aux valeurs présentées par Énergir dans son suivi interne. Le TCTR pour le volet PE233 est désormais à 1 070 373 \$ avec un ratio de 1,29, comparativement à 6 554 694 \$ avec un ratio de 5,91 selon les prévisions du suivi interne. La hausse des coûts incrémentaux et du taux d'opportunité ainsi que l'ajustement à la baisse de la durée de vie utile ont tous contribué à la diminution du TCTR.

Il est à noter que l'analyse de la rentabilité du volet ne tient pas compte des bénéfices non énergétiques (c'est-à-dire l'amélioration du confort et les considérations environnementales, telles que mentionnées à la section 3.1.2). La rentabilité du volet ne tient également pas compte des bénéfices liés aux économies d'électricité, puisque le mandat d'évaluation se limitait aux économies de gaz naturel. Cependant, les mesures mises en œuvre par les participants du volet PE233 pouvaient, dans certains cas, générer également des économies électriques. En effet, l'amélioration du rendement énergétique de l'enveloppement d'un bâtiment qui consomme à la fois du gaz naturel et de l'électricité pour répondre à certains besoins de chauffage pourrait avoir un effet sur les deux sources d'énergie. Par conséquent, le résultat du test de rentabilité du volet Rénovations efficaces est conservateur. Les économies d'autres sources d'énergie devraient être évaluées et éventuellement prises en compte lors de la prochaine évaluation du volet. Pour faciliter cet exercice, Énergir devrait documenter la

charge de chacune des sources d'énergie dans les bâtiments où plusieurs sources d'énergie sont utilisées pour le chauffage.

3.6 Aide financière accordée par le volet

L'évaluation du volet PE233 inclut une révision de la méthode actuellement utilisée par Énergir pour l'établissement des montants d'aide financière pour les projets de rénovation écoénergétique. L'aide financière est actuellement établie en fonction du pourcentage des économies de gaz naturel estimé. L'aide est accordée selon les tranches d'économies suivantes :

Tableau 16 : Montant d'aide financière

Gaz naturel économisé	Remise en argent par m ³ de gaz naturel économisé
5 % ou moins	0,50 \$/m ³
5,1 % à 7,5 %	0,60 \$/m ³
7,6 % à 10 %	0,70 \$/m ³
10,1 % à 15 %	0,80 \$/m ³
15,1 % ou plus	0,90 \$/m ³

Le montant d'aide financière maximal est, quant à lui, établi par rapport à la consommation du bâtiment avant les travaux. Pour les bâtiments ayant une consommation annuelle de gaz naturel de 150 000 m³ ou plus, l'aide financière maximale offerte est de 100 000 \$ tandis que pour les bâtiments ayant une consommation annuelle de gaz naturel inférieure à 150 000 m³, l'aide financière maximale offerte est de 40 000 \$. Le montant d'aide financière ne peut dépasser 50 % des coûts incrémentaux. Pour les années évaluées, l'aide financière a été en moyenne de 0,44 \$ par mètre cube brut économisé. Ce niveau d'aide financière est plus faible que le premier échelon d'aide financière (à 0,50 \$/m³), principalement en raison des projets d'écrans thermiques qui génèrent des économies très élevées, mais reçoivent une aide financière limitée à 100 000 \$.

Balisage auprès d'autres juridictions

Afin de comparer l'aide financière offerte par le volet PE233 à celle d'autres programmes similaires, un balisage a été effectué auprès d'organisations et de distributeurs d'énergie en Amérique du Nord. Le résultat du balisage révèle que peu de programmes financent précisément les projets de rénovation de l'enveloppe des bâtiments commerciaux, le seul programme identifié étant celui de Manitoba Hydro. Dans la majorité des juridictions, ces projets doivent passer par des programmes sur mesure (*custom*). Cette conclusion est d'autant plus vraie aux États-Unis, où aucun programme de rénovation propre à l'enveloppe de bâtiments commerciaux n'a été identifié.

Le Tableau 17 présente donc tous les programmes canadiens qui offrent des aides financières pour la rénovation de l'enveloppe des bâtiments des secteurs CII, soit dans le cadre de programmes sur

mesure ou, dans le cas d'Énergir et de Manitoba Hydro, de programmes propres à l'enveloppe du bâtiment.

Tableau 17 : Données recueillies lors du balisage sur l'aide financière

Juridiction	Organisation	Aide financière	Autres facteurs limitants
Québec	Énergir	5 % ou moins : 0,5 \$/m ³ 5,1 % à 7,5 % : 0,6 \$/m ³ 7,6 % à 10 % : 0,7 \$/m ³ 10,1 % à 15 % : 0,8 \$/m ³ 15,1 % ou plus : 0,9 \$/m ³	Bâtiment consommant : < 150 000 m ³ : max 40 000 \$ ≥ 150 000 m ³ : max 100 000 \$ Jusqu'à 50 % des coûts incrémentaux du projet.
Manitoba	Manitoba Hydro	Murs-rideau : (U < 2,0) 150 \$/m ² /U Portes : (U < 2,0) 150 \$/m ² /U Isolation du toit : Surface : (R-25 to R-30) 0,075 \$/R/ft ² Creux : (R-40 to R-50) 0,030 \$/R/ft ² Isolation de murs : Surface : (R-17 to R-20) 0,075 \$/R/ft ² Creux : (R-17 to R-20) 0,040 \$/R/ft ² Fenêtres : (U < 1,7) 150 \$/m ² /U	Jusqu'à 100 % des coûts des matériaux Montant proportionnel à la différence entre la performance de la nouvelle fenêtre et la performance minimale du programme
Nouveau-Brunswick	NB Power	Jusqu'à 3 000 \$ pour un audit; 30 \$/GJ (1,11 \$/m ³) pour l'implantation	Maximum de 75 000 \$ pour l'implantation
Ontario	IESO	Entre 0,1 \$/kWh et 800 \$/kW	Aucun
Ontario	Enbridge	0,1 \$/m ³ pour les 10 premiers % de réduction de la consommation du bâtiment 0,2/\$ m ³ pour les deuxièmes 10 % 0,3 \$/m ³ pour le reste	Jusqu'à 50 % des coûts du projet ou 100 000 \$
Québec	Hydro-Québec	0,08 \$/kWh (0,842 \$/m ³)	Aucun

Pour trois programmes analysés sur cinq, l'aide financière est accordée de manière proportionnelle aux économies générées par le projet. Un autre programme, celui de Manitoba Hydro, est basé sur le niveau d'isolation ajouté et la superficie couverte. Un seul programme (Enbridge en Ontario) utilise la même approche qu'Énergir, c'est-à-dire d'accorder une aide financière par mètre cube économisé qui augmente selon le niveau de réduction de la consommation du bâtiment.

Les valeurs d'aide financière accordées par unité d'énergie économisée varient grandement d'un programme à l'autre, allant de 0,3 \$/m³ de gaz économisé à 1,11 \$/m³. Les valeurs d'aide financière offertes par Énergir se situent à l'intérieur de cette plage.

Les données recueillies lors du balisage montrent également que trois des cinq programmes incluent un montant fixe d'aide financière maximale. Un programme précise que l'aide ne pourra pas dépasser les coûts des matériaux, alors qu'un autre utilise la moitié des coûts du projet comme facteur limitant l'aide financière. Dans ces deux cas, l'organisation s'assure que le participant paie une partie des coûts du projet, soit en payant la main d'œuvre, soit en payant au minimum la moitié des coûts du

projet. Econoler considère les facteurs limitants utilisés par Énergir comme adéquats en comparaison avec ce qui est utilisé dans les autres juridictions.

Analyse des facteurs limitant l'aide financière

Comme mentionné précédemment, l'aide financière accordée par Énergir est attribuée selon différents critères. Econoler a analysé les aides financières attribuées dans le cadre du volet PE233 afin de mieux comprendre l'influence des critères dans l'attribution des montants d'aide financière. Le résultat de cette analyse est détaillé au Tableau 18.

Tableau 18 : Facteurs limitant l'aide financière

Facteur limitant l'aide financière	Nombre de projets ¹⁷
40 000 \$	1
100 000 \$	8
\$/m ³ de gaz naturel économisé	120
50 % des coûts incrémentaux	1
Total	130

Comme le montre le Tableau 18, le facteur ayant limité le plus souvent l'aide financière est, par une très grande majorité (92 %), les dollars par mètre cube de gaz naturel économisé. Un seul projet avec une consommation de gaz naturel de référence inférieur à 150 000 m³ a atteint le plafond de 40 000 \$, alors que huit projets avec une consommation de 150 000 m³ ou plus ont été limités par le plafond de 100 000 \$. Parmi les huit projets ayant reçu 100 000 \$ en aide financière, cinq sont des projets d'installation d'écrans thermiques dans des serres.

Portion du coût des projets couverte par l'aide financière

Econoler a analysé la portion du coût des projets couverte par l'aide financière en utilisant les coûts totaux révisés et les aides financières pour les projets ayant des coûts dans la base de données. En moyenne, les participants ont reçu une aide financière de 18 883 \$, ce qui correspond à 8 % du coût moyen de 223 840 \$ par projet et à 16 % du coût incrémental moyen de 119 103 \$ calculé selon la base de référence rehaussée recommandée pour les fenêtres (voir Tableau 15 de la section 3.5.2). La présente évaluation recommande toutefois de modifier la méthode de calcul des économies dans le cas de remplacement de fenêtres afin d'utiliser une base de référence correspondant à la pratique courante plutôt qu'à la situation existante du client avant les rénovations (voir section 3.3.1). Ce changement diminuera les économies liées au remplacement de fenêtres, et par conséquent, le montant d'aide financière alloué au participant.

¹⁷ Econoler a été en mesure de confirmer le facteur limitant de 130 des 154 projets.

Conclusion

De façon générale, Econoler constate que la méthode d'établissement de l'aide financière utilisée par Énergir suit les pratiques de l'industrie en accordant une aide financière dépendante des économies générées par le projet et en fixant un montant maximal pour chaque projet. La plupart des programmes optent toutefois pour un calcul de l'aide financière plus simple, car le montant d'aide financière ne varie pas selon le palier de réduction de la consommation d'énergie. Pour la grande majorité des participants, l'aide financière reçue n'a pas été limitée par les plafonds d'aide financière, et a été déterminée par les économies réalisées lors du projet.

Comme mentionné à la section 3.1.5, les acteurs du marché sont généralement satisfaits à l'égard de l'aide financière offerte par Énergir, alors que les participants sont plus critiques. Plusieurs participants jugent le montant d'aide financière insuffisant par rapport aux coûts des travaux et à l'investissement requis. Ce résultat est cohérent avec le fait que l'aide financière n'a couvert qu'une faible proportion des coûts incrémentaux. Puisque la couverture offerte par l'aide financière diminuera à la suite de la modification de la méthode de calcul pour le remplacement de fenêtres, Econoler recommande à Énergir de réévaluer l'aide financière offerte et de déterminer s'il est pertinent de l'augmenter.

3.7 Résumé des paramètres évalués

Le Tableau 19 présente l'ensemble des paramètres d'impact énergétique qui ont été révisés au cours de cette évaluation et les compare au plus récent suivi interne, comme présenté au dossier tarifaire 2019.

Tableau 19 : Paramètres évalués pour le volet PE233

Paramètre	Valeur utilisée dans le suivi interne	Valeur révisée à la suite de l'évaluation
Économie unitaire brute (m ³)	32 622	42 703
Taux d'opportunisme	22 %	32 %
Effet d'entraînement	0 %	0 %
Effet de bénévolat (m ³)*	12 812	0
Durée de vie	25	13
Coût incrémental	34 185 \$	119 103 \$
TCTR	6 554 694 \$	1 070 373 \$
TCTR (ratio)	5,91	1,29

* Paramètre non révisé dans le cadre de la présente évaluation.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Offert aux clients du marché affaires et aux grandes entreprises (VGE) qui utilisent le gaz naturel comme source d'énergie pour leurs besoins de chauffage, le volet PE233 vise à encourager la réalisation de travaux de rénovation qui amélioreront l'enveloppe thermique des bâtiments ainsi que l'installation d'écrans thermiques dans les serres chauffées au gaz.

Pour la période évaluée, le volet connaît un taux de participation plus faible que prévu, soit entre 25 et 37 projets par année. Les écrans thermiques de serres représentent une petite proportion de ces projets, mais les économies engendrées par cette mesure sont considérables.

Le faible taux de participation peut notamment s'expliquer par la faible promotion du volet par les acteurs du marché. Interrogés sur les pistes pour inciter les clients affaires et VGE à réaliser plus de projets d'efficacité énergétique visant l'enveloppe du bâtiment, les acteurs du marché ont proposé l'éducation et la promotion comme premières actions à entreprendre. Les participants sont peu nombreux à avoir été conseillés ou guidés vers le volet par un entrepreneur, un distributeur ou un ingénieur externe à leur organisation. D'ailleurs, si les ingénieurs interrogés connaissent assez bien le volet PE233, la majorité des entrepreneurs et des détaillants interrogés ne le connaissent pas du tout. Parmi ceux qui le connaissent, plusieurs soulignent la difficulté de bien expliquer le volet au client, entre autres parce que le calcul de l'aide financière est complexe. Selon les entrevues avec les participants, la rentabilité des travaux est d'ailleurs une des principales préoccupations au moment de considérer la réalisation de travaux de rénovation sur l'enveloppe du bâtiment; la complexité du calcul de l'aide financière ne permet donc pas de vaincre cette barrière à la participation.

L'étude du processus interne de validation des dossiers, la révision de la base de données du volet et la révision d'un échantillon de dossiers de projet ont révélé que la gestion des données est, de façon générale, satisfaisante et cohérente, quoique des améliorations restent possibles, notamment pour la saisie des coûts des mesures.

L'évaluation a révélé que les coûts des mesures n'étaient pas entrés systématiquement dans la base de données. Parmi les projets dont le coût était saisi, certains coûts incluaient les taxes et d'autres non, et les coûts n'étaient généralement pas mis à jour lorsque la facture finale différait de la soumission. Dans certains cas, le montant total de la facture a été utilisé, même si certains travaux n'étaient pas liés aux mesures d'efficacité énergétique. Énergir a depuis mis en place une procédure de validation de la base de données qui devrait améliorer la cohérence des données saisies. Econoler suggère que l'efficacité de cette procédure de validation soit revue lors de la prochaine évaluation du volet.



La présente évaluation a permis de valider l'approche méthodologique de calcul des économies utilisé dans le cadre du volet PE233. Econoler est d'avis que les méthodes de calcul sont appropriées et ne requièrent pas d'ajustements, à l'exception des mesures de remplacement de fenêtres. Pour cette mesure, l'évaluation a établi que la méthode de calcul devrait être modifiée afin d'utiliser une base de référence correspondant à la pratique courante plutôt qu'à la situation existante du client avant les rénovations.

Econoler recommande donc de modifier la base de référence utilisée dans le cas de remplacement de fenêtres pour que les économies calculées par le Formulaire II ou par les ingénieurs soient basées sur une résistance thermique correspondant à celle exigée par le CMNÉB 1997. De plus, même si le volet demeure rentable malgré l'ajustement de la base de référence, Econoler recommande de rehausser la résistance thermique minimale exigée pour les fenêtres à une valeur d'au moins $0,44 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$ afin d'assurer un minimum d'économies d'énergie générées par rapport à la base de référence sans toutefois trop limiter la participation au volet. Pour la période évaluée, 65 % des fenêtres installées avaient des résistances thermiques supérieures à $0,44 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$, mais seulement le quart dépassait une résistance thermique plus performante ($0,59 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$) telle que celle exigée par le programme de Manitoba Hydro qui est similaire à celui d'Énergir. Énergir devrait donc songer à des stratégies visant à promouvoir l'installation de fenêtres parmi les plus performantes dans le marché. Finalement, si le remplacement de murs rideaux devient plus fréquent parmi les mesures mises en œuvre par les participants, Econoler suggère d'inclure une révision de cette base de référence dans la prochaine évaluation.

L'évaluation a également permis de valider que la méthode d'établissement de l'aide financière utilisée par Énergir suit les pratiques de l'industrie en accordant une aide financière selon les économies générées par le projet et en fixant un montant maximal pour chaque projet. Pour la grande majorité des participants, l'aide financière a été déterminée par les économies réalisées lors du projet.

À l'heure actuelle, l'aide financière offerte par Énergir ne couvre en moyenne que 8 % du coût total du projet et 16 % du coût incrémental calculé selon la base de référence rehaussée recommandée pour les fenêtres. De plus, la couverture offerte par l'aide financière risque de diminuer à la suite des résultats de la présente évaluation. En effet, le rehaussement de la base de référence pour le remplacement de fenêtres aura un impact sur le niveau d'économies réalisées et donc sur l'aide financière attribuée. Énergir pourrait donc analyser les impacts de ce rehaussement sur l'aide financière offerte pour déterminer s'il est pertinent d'augmenter l'aide financière. Énergir pourrait, par la même occasion, analyser la possibilité de simplifier la structure de l'aide financière vu la complexité du calcul de l'aide financière soulevée par les ingénieurs interrogés.

Econoler a calculé le TCTR en utilisant les paramètres révisés au cours de cette évaluation ainsi qu'un ajustement aux économies unitaires pour tenir compte des économies plus faibles des fenêtres lorsque la base de référence est rehaussée à des fenêtres neuves standards. La valeur de TCTR obtenue est de 1,29; elle est donc inférieure à celle estimée dans le suivi interne d'Énergir, mais supérieure au seuil de rentabilité. Il est à noter que ce calcul de la rentabilité ne tient pas compte des bénéfices liés aux économies d'électricité, puisque le mandat d'évaluation se limitait aux économies de gaz naturel. Énergir pourrait ajouter à sa base de données la charge de chacune des sources d'énergie dans les bâtiments où plusieurs sources d'énergie sont utilisées pour le chauffage afin de pouvoir éventuellement prendre en compte les économies d'autres sources d'énergie dans le test de rentabilité.

À la lumière des principaux constats faits lors de cette évaluation, Econoler émet les recommandations suivantes :

- › **Recommandation 1** : Ajuster les paramètres du suivi interne du volet selon les nouveaux paramètres obtenus dans le cadre de la présente évaluation. Les nouvelles économies unitaires devraient être appliquées. Il en va de même pour le taux d'opportunité, ainsi que pour les autres paramètres utilisés dans le calcul du TCTR, soit la durée de vie et le coût incrémental moyen.
- › **Recommandation 2** : Offrir de l'information aux entrepreneurs, détaillants et ingénieurs afin de les inclure et les outiller davantage dans la promotion du volet.
- › **Recommandation 3** : Colliger les surcoûts réels finaux de tous les projets, préciser si les taxes sont comprises ou non et demander aux entrepreneurs une estimation du pourcentage du coût du contrat attribuable aux mesures d'efficacité énergétique subventionnées lorsque le montant total de la facture a été utilisé.
- › **Recommandation 4** : Modifier la base de référence utilisée dans le cas de remplacement de fenêtres pour que les économies soient basées sur une résistance thermique correspondant à celle exigée par le CMNÉB 1997.
- › **Recommandation 5** : Rehausser la résistance thermique minimale exigée pour les fenêtres à une valeur de 0,44 m². °C/W.

ANNEXE I

PARAMÈTRES UTILISÉS POUR LE CALCUL DU TCTR

Volet PE226	Suivi interne ¹⁸	Après évaluation
Paramètres du volet		
Économies unitaires brutes (m ³)	32 622	42 703
Durée de vie (ans)	25	13
Coût incrémental (\$)	34 185	119 103
Opportunisme (%)	22	32
Entraînement (%)	0	0
Bénévolat (m ³)	12 812	0
Données du volet		
Nombre de participants brut	45	45
Nombre de participants net	35	31
Économies nettes totales (m ³)	1 140 477	1 287 111
Coût du volet		
Développement & formation (\$)	4 035	4 035
Commercialisation (\$)	18 611	18 611
Suivi et évaluation (\$)	-	-
Administration (\$)	171 894	171 894
Coûts totaux (\$)	194 540	194 540
Tests de rentabilité		
TCTR (\$)	6 554 694	1 070 373
TCTR ratio	5,91	1,29

¹⁸ Paramètres du plus récent suivi interne tels que présentés dans la cause tarifaire 2019.



ECONOLER