



**Évaluation des volets
Préchauffage solaire du programme Énergie
renouvelable**

Période évaluée : 2017 à 2021

**Présenté à :
Énergir**

**Rapport d'évaluation
30 septembre 2022**

Table des matières

Liste des tableaux	4
Liste des figures	4
Liste des acronymes	5
1. Sommaire exécutif	6
2. Description du mandat	7
2.1 Présentation des volets	7
2.2 Objectifs	7
2.3 Méthodologie	7
2.4 Participation aux volets	9
3. Évaluation de processus	11
3.1 Conditions d’admissibilité aux volets	11
3.2 Documentation relative aux volets	11
4. Évaluation de marché	15
4.1 Caractéristiques des systèmes installés	15
4.2 Contexte et raisons d’acquisition	15
4.3 Notoriété des volets.....	16
4.4 Perception (avantages et inconvénients) des systèmes	17
4.5 Perception (avantages et inconvénients) à l’égard des volets	19
4.6 Facteurs décisionnels au niveau de la participation aux volets et des systèmes installés	19
4.7 Barrières à l’adoption des systèmes de préchauffage solaire	20
4.8 Barrières à la participation aux volets	22
4.9 Estimation du potentiel des systèmes de préchauffage solaire dans le territoire desservi par Énergir.....	22
4.10 Évolution du marché et impact potentiel sur les volets.....	22
5. Évaluation de la satisfaction	23
5.1 Niveau de satisfaction envers les systèmes installés.....	23
5.2 Niveau de satisfaction des participants par rapport au volets	23
5.3 Niveau de satisfaction des participants par rapport aux aides financières offertes	24
6. Évaluation des paramètres des volets	26
6.1 Volet préchauffage solaire – air pour le chauffage de l’espace	26
6.2 Volet préchauffage solaire – procédés et eau chaude sanitaire	28

7. Examen des modalités de l'aide financière	30
Analyser et évaluer la méthode de calcul de l'aide financière offerte dans le volet air pour le chauffage de l'espace	30
8. Conclusion et recommandations.....	31
Recommandations	31
Bibliographie	33

Liste des tableaux

Tableau 2-1 : Activités de recherche et détails méthodologiques de la démarche	8
Tableau 4-1 : Répartition des participants selon la surface des capteurs installés	15
Tableau 6-1 : Surcoût moyen par projet et par économies d'énergie présenté par catégorie de superficie de capteur	27
Tableau 6-2 : Dépenses admissibles au volet préchauffage solaire – air pour le chauffage de l'espace	27
Tableau 6-3 : Paramètres du calcul du coût total en ressources volet préchauffage solaire – air pour le chauffage de l'espace	28
Tableau 7-1 : Répartition des participants selon le pourcentage de surcoût couvert par l'aide financière	30

Liste des figures

Figure 2-1 : Évolution du nombre de participants, des précisions et du taux de réalisation du volet « air pour le chauffage de l'espace »	10
Figure 3-1 : Niveau d'influence quant à la décision de l'entreprise d'installer le système de préchauffage solaire de chacun des intervenants (notes moyennes sur 10)	13
Figure 4-1 : Niveau d'influence de certains facteurs sur la décision d'installer un système de préchauffage solaire (notes moyennes sur 10)	20
Figure 5-1 : Niveau de satisfaction à l'égard du système de préchauffage solaire installé	23
Figure 5-2 : Niveau de satisfaction envers le programme « Préchauffage solaire »	24
Figure 5-3 : Niveau de satisfaction à l'égard de l'aide financière reçue	25

Liste des acronymes

CTGN :	Centre des technologies du gaz naturel.
DATECH :	Le groupe DATECH inclut les ingénieurs spécialisés chez Énergir qui travaillent en collaboration avec ses représentants commerciaux afin de proposer des solutions technologiques alignées aux besoins de leur clientèle. Certains ingénieurs chez DATECH ont également la fonction de conseiller en efficacité énergétique et sont impliqués dans le traitement des demandes en efficacité énergétique. Ils analysent les demandes de subvention et guident les firmes de génie-conseil et les clients dans le processus de participation aux programmes.
FEÉ :	Fonds en efficacité énergétique.
GES :	Gaz à effet de serre.
PCM :	Pieds cubes par minute.
PGEÉ :	Plan global en efficacité énergétique.
PRI :	Période de récupération de l'investissement.
RETScreen :	Un logiciel de gestion d'énergies propres pour l'analyse de faisabilité de projets d'efficacité énergétique, d'énergies renouvelables et de cogénération ainsi que pour l'analyse de la performance énergétique en continu. Ce logiciel a été créé et est géré par Ressources naturelles Canada.

1. Sommaire exécutif

Ce mandat vise à évaluer les deux volets « Préchauffage solaire » du programme « Énergie renouvelable » pour les années financières de 2017-2018 à 2020-2021. L'évaluation concerne principalement l'analyse du processus, du marché, de l'impact énergétique et de l'examen des modalités de l'aide financière. Les constats tirés des activités de recherche menées dans le cadre de ce mandat (sondage téléphonique auprès des participants, entrevues individuelles auprès des gestionnaires de programme et des acteurs de marché et recherche de données secondaires) ont permis de formuler des recommandations visant à accroître le nombre de participants et les économies d'énergie.

Une augmentation de la participation au volet « air pour le chauffage de l'espace » et une appréciation marquée

Pour la période de 2017 à 2021, 53 demandes ont été reçues pour le volet « air pour le chauffage de l'espace ». Entre 2019 et 2021, 45 projets ont été comptabilisés dans le volet « air pour le chauffage de l'espace ». On constate une augmentation considérable du nombre de participants comparativement à la dernière évaluation. D'ailleurs, les participants sont fortement satisfaits du volet en lui accordant une note moyenne de 9,1 sur 10.

Un enjeu de notoriété pour le volet « procédé »

Les systèmes de préchauffage solaire des procédés sont connus par les ingénieurs, mais ils sont très peu familiers avec les applications possibles. Il serait opportun de positionner cette technologie de manière plus avantageuse, par exemple en communiquant le potentiel d'économies d'énergie notamment grâce à des études de cas. L'objectif étant que ce type de système de préchauffage solaire figure parmi l'éventail des possibilités offertes par les ingénieurs dans le cadre d'un projet d'efficacité énergétique.

L'offre d'un accompagnement pour l'utilisation de RETScreen

L'utilisation obligatoire du logiciel RETScreen pour faire une demande d'aide financière au volet peut freiner certains ingénieurs à envisager les systèmes de préchauffage solaire. En effet, RETScreen n'est pas utilisé dans toutes les firmes de génie et les ingénieurs sont généralement peu familiers avec son utilisation. Pour contrer ce frein, Énergir pourrait faciliter l'utilisation de RETScreen en leur offrant un soutien lorsque se présente l'occasion d'y avoir recours. Ceci permettrait de réduire les réticences de certains ingénieurs à utiliser l'outil, en plus d'accroître leur maîtrise de celui-ci.

Évaluer une recalibration de l'aide financière

Le choix d'une mesure d'efficacité énergétique est principalement orienté par la PRI et l'aide financière d'Énergir exerce une influence considérable sur celle-ci. La forte présence de mesures d'efficacité énergétique alternatives amène les ingénieurs et les clients à se questionner sur la rentabilité des systèmes de préchauffage solaire. Il serait souhaitable d'évaluer la possibilité de recalibrer l'aide financière afin de rendre plus attrayant le volet de préchauffage solaire.

2. Description du mandat

2.1 Présentation des volets

Les volets « Préchauffage solaire » encouragent l'acquisition et l'installation d'un système solaire pour le préchauffage de l'air ou de l'eau, ainsi que pour le chauffage de l'espace ou le procédé. Ils s'adressent aux clients actuels et aux nouveaux clients du marché affaires ou des grandes entreprises d'Énergir. Comportant initialement que le volet « air pour le chauffage de l'espace », un deuxième volet « procédés et eau chaude sanitaire » a été ajouté au portefeuille d'Énergir pour élargir son offre dans le marché. Ce deuxième volet est toutefois considéré comme un projet pilote. De plus, le volet « procédés et eau chaude sanitaire » inclut deux types de technologies distinctes, soit les capteurs à air et les capteurs à eau.

Désormais, pour les deux volets, l'aide financière offerte est de 2 \$ par mètre cube de gaz naturel économisé, à concurrence d'un maximum de 200 000 \$ pour chaque numéro de compte. Cependant, le montant octroyé ne peut dépasser 75 % des coûts totaux d'investissements admissibles.

Les critères d'admissibilité

Pour qu'un projet soit admissible aux deux volets « Préchauffage solaire », il doit :

- Utiliser le gaz naturel en complément, donc les capteurs solaires doivent être raccordés à un système fonctionnant au gaz naturel;
- Utiliser uniquement des capteurs solaires thermiques certifiés par la norme CAN/CAS-F378 ou la norme SRCCMD STANDARD 100 ;
- Avoir utilisé RETScreen pour concevoir le projet et estimer les économies liées à l'utilisation du capteur solaire ;
- Avoir une période de retour sur investissement (PRI) d'un an à moins de 20 ans, avant l'application de l'aide financière. La PRI ne peut être en deçà d'un an une fois le montant de la subvention déduit des coûts de la mesure. Ainsi, le montant de la subvention est limité au montant requis pour que la PRI minimale soit d'un an ;
- Les demandes de subventions inférieures à 5 000 \$ ne sont pas admissibles.

2.2 Objectifs

Ce mandat vise à évaluer les deux volets « Préchauffage solaire » pour les années financières de 2017-2018 à 2020-2021. L'évaluation concerne principalement l'évaluation du processus, du marché (dont les contextes d'acquisition, la perception à l'égard des systèmes, le niveau de satisfaction et les barrières à l'adoption), de l'impact énergétique et de l'examen des modalités de l'aide financière. Une attention particulière est portée à l'identification des opportunités pour augmenter le taux de pénétration dans le marché et ainsi obtenir un plus grand nombre de participants aux volets et de plus grandes économies réalisées.

2.3 Méthodologie

Activités de recherche

Le tableau suivant présente les sources de données de la présente évaluation ainsi que les détails de chacune des activités de recherche.

Tableau 2–1 : Activités de recherche et détails méthodologiques de la démarche

Activités de recherche	Détails méthodologiques
Entrevues individuelles auprès des gestionnaires du programme et de l'intervenant interne (DATECH)	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'entrevues : 2 • Durée : 1 h 30 à 2 h
Recherche de données secondaires	<ul style="list-style-type: none"> • Documentation des volets et évaluations précédentes • Base de données des volets • Évaluations/études/analyses externes (balisage)
Sondage téléphonique auprès des participants	<ul style="list-style-type: none"> • Population cible : 53 participants aux volets • Nombre d'entrevues réalisées : 22 répondants • Taux de réponse : 50 % • Collecte réalisée du 9 au 28 mars 2022 • Durée moyenne : 20 minutes
Entrevues individuelles auprès des acteurs du marché	<ul style="list-style-type: none"> • Population cible : acteurs du marché qui sont des manufacturiers, des firmes de génie-conseil, des consultants qui ont participé ou non aux volets pour les années à l'étude • Nombre d'entrevues : 11 participants • Durée : 30 à 45 minutes

Étant donné que le volet « procédés et eau chaude sanitaire » ne comptait aucun participant, il était impossible de faire un sondage auprès des participants. L'évaluation pour ce volet s'appuie donc sur les entrevues individuelles avec quelques intervenants et la recherche de données secondaires.

Traitement, pondération et marge d'erreur pour le sondage téléphonique auprès des participants

La marge d'erreur d'un échantillon aléatoire de même taille (22) tiré d'une population de même ampleur (53) est de 16,4 % pour la base de données en fonction des demandes à un niveau de confiance de 95 %. Les marges d'erreur augmentent pour certains sous-groupes de l'échantillon. La présente étude est toutefois un recensement et le concept de marge d'erreur n'est pas directement applicable. La marge d'erreur est donnée à titre indicatif.

Interprétation des résultats pour le sondage téléphonique auprès des participants

Le présent rapport présente des pourcentages calculés sur un petit nombre de répondants dû à une population très faible. Il est suggéré que le lecteur garde en tête la taille de l'échantillon lors de sa lecture. Les résultats présentés sont à utiliser avec prudence et devraient plutôt servir à alimenter la réflexion à l'égard des volets.

Notes de lecture pour le rapport d'évaluation

Ce mandat d'évaluation regroupe deux volets :

1. Volet préchauffage solaire – air pour le chauffage de l'espace ;
2. Volet préchauffage solaire – procédés et eau chaude sanitaire (projet pilote).

Il y a trois types d'application possible dans le cadre de ces deux volets :

- 1.1 Préchauffage solaire de l'air pour le chauffage de l'espace ;
- 2.1 Préchauffage solaire de l'air pour le chauffage des procédés (projet pilote) ;
- 2.2 Préchauffage solaire de l'eau chaude sanitaire (projet pilote).

Les deux premiers types d'application requièrent la même technologie, soit des capteurs à air. La troisième application requiert une technologie très différente des deux autres applications, soit des capteurs à eau.

Dans ce rapport, lorsqu'il y a des distinctions à faire entre ces trois types d'application, les résultats seront présentés séparément selon l'appellation suivante :

- 1.1 Application : air pour le chauffage de l'espace ;
- 2.1 Application : air pour le chauffage des procédés ;
- 2.2 Application : eau chaude sanitaire (ou procédé).

Lorsqu'il est question du volet « Préchauffage solaire », il s'agit d'un raccourci pour désigner le volet préchauffage solaire de l'air pour le chauffage de l'espace.

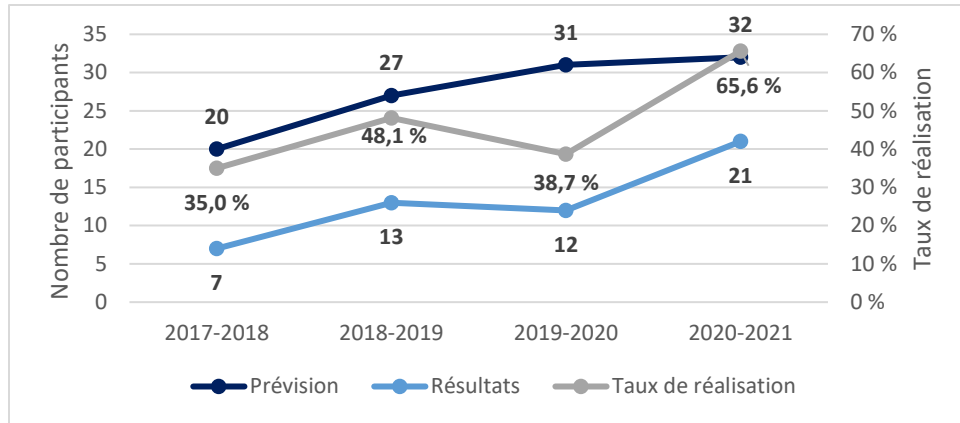
2.4 Participation aux volets

Évolution du nombre de demandes reçues

Pour la période de 2017 à 2021, 53 demandes ont été reçues pour le volet « air pour le chauffage de l'espace ». Durant cette même période, Énergir prévoyait recueillir 110 demandes, ce qui représente un écart de -52 %. Bien que les résultats cumulatifs pour la période soient en deçà des prévisions, on constate que le taux de croissance annuel moyen (TCAM) du nombre de participants réels croît plus rapidement que celui initialement prévu (respectivement 44,2 % et 17,0 %). Ceci porte à croire que la notoriété du volet et des systèmes de préchauffage solaire se sont accrus depuis la précédente évaluation.

Alors que pour la période de 2017-2018 à 2018-2019, le taux de réalisation était relativement faible, l'augmentation importante du nombre de participants pour l'année financière 2020-2021 a permis d'atteindre un taux de réalisation élevé (65,6 %).

Figure 2-1 : Évolution du nombre de participants, des précisions et du taux de réalisation du volet « air pour le chauffage de l'espace »



3. Évaluation de processus

3.1 Conditions d'admissibilité aux volets

À la vue des commentaires des participants, des ingénieurs et des manufacturiers, la perception des critères d'admissibilité est bonne et ne semble pas constituer un frein en soi.

Bien que les participants au volet préchauffage solaire affirment apprécier la facilité des procédures, leur implication dans la demande de subvention est minime dans la plupart des cas. Ce sont principalement les firmes de génie-conseil qui prennent en charge cette étape. Une particularité importante et unique à ce volet est que certains fournisseurs de capteurs solaires offrent aussi des services-conseils à leurs clients, dont la prise en charge de la demande de subvention.

Les ingénieurs qui ont participé récemment au volet préchauffage solaire sont d'avis que celui-ci est clair, les critères d'admission sont aisément atteignables et la demande de subvention est facile à remplir. Toutefois, un participant affirme que la PRI de 20 ans est parfois limitative. Selon lui, dans le cas où plusieurs mesures d'efficacité énergétique sont installées en parallèle, cela peut accroître la PRI du mur solaire, et à ce moment dépasser la période de 20 ans.

Si les ingénieurs n'ayant pas participé récemment au volet préchauffage solaire affirment avoir toujours eu une facilité à faire affaire avec Énergir dans le passé, ils n'expriment aucune appréhension face aux critères d'admissibilité spécifiques aux deux volets. D'ailleurs, ils partagent la même opinion que leurs confrères ayant pris part au volet préchauffage solaire, soit que celui-ci est simple et non restrictif. Notons que certains participants de ce groupe mentionnent préférer utiliser leurs propres calculateurs internes plutôt que le logiciel RETScreen. Selon leurs dires, ils sont plus détaillés et ils permettent de calculer l'effet croisé de différentes mesures d'efficacité énergétique. SOM constate que la méconnaissance du logiciel RETScreen chez les firmes de génie-conseil peut constituer un frein à proposer les systèmes de préchauffage solaire par les ingénieurs.

Du côté des manufacturiers, ceux-ci sont d'avis que les paramètres des volets sont clairs pour les clients et les ingénieurs. D'ailleurs, ils le qualifient d'un des programmes d'aide financière les plus simples et faciles en termes de documentation à remplir. Ils évoquent aussi apprécier l'évolution des volets, entre autres concernant l'admissibilité des différentes applications possibles (toit, murs, etc.).

3.2 Documentation relative aux volets

Globalement, les ingénieurs et les manufacturiers sont d'avis que la documentation disponible sur les volets « Préchauffage solaire » est simple à comprendre et facilement accessible. D'ailleurs, ils qualifient le guide du participant de complet. Certains affirment s'y référer au moment de remplir une demande de subvention, alors que d'autres bénéficient d'une équipe à l'interne qui résume et s'approprie les informations pour eux.

Processus interne de traitement des demandes d'aide financière

Selon les normes fixées par Énergir dans le Guide du participant, le délai maximum entre l'étape de l'analyse de la demande et le dépôt de la demande de versement de l'aide financière et des pièces justificatives est d'un an.

De manière générale, les manufacturiers et les firmes de génie sont ceux qui remplissent les documents à transmettre à Énergir pour la demande d'aide financière. Il arrive aussi que les firmes de génie demandent le support du fabricant.

Du point de vue des acteurs de marché, le processus interne de traitement des demandes chez Énergir est simple et efficace. Plusieurs apprécient la facilité à transiger avec Énergir dans le cadre de ce volet.

Stratégie de commercialisation des volets

Notoriété des volets

Le volet « air pour le chauffage de l'espace » semble assez bien connu chez les différents acteurs de marché interrogés. Les manufacturiers sont très à l'aise avec ce volet. Du côté des firmes de génie-conseil, certains sont moins familiers avec le contenu du volet. Ceci peut d'ailleurs s'expliquer par le fait que certaines firmes ont des départements dédiés à la maîtrise de l'ensemble des programmes d'efficacité énergétique.

En ce qui concerne le volet « procédés et eau chaude sanitaire », seuls quelques acteurs du marché étaient au courant de l'existence de ce volet. Bien que ce volet soit encore récent et ne compte encore aucun participant, il semble y avoir un enjeu de notoriété.

Initiateur du projet chez les participants

Pour presque la moitié des répondants (46 %) ¹ participant au volet « air pour le chauffage de l'espace », le principal initiateur du projet est une firme-conseil spécialisée. Pour environ le quart des participants, l'initiative serait venue d'un fabricant ou distributeur d'équipement (27 %) ou encore d'un membre du personnel de l'entreprise (27 %).

Pistes d'amélioration pour améliorer la commercialisation

Les acteurs du marché entrevoient quelques pistes d'amélioration afin d'optimiser la commercialisation des volets :

- Présenter des études de cas principalement aux firmes de génie afin de mettre de l'avant la rentabilité de projets réalisés.
 - Étant donné que la PRI est souvent au cœur des décisions des firmes de génie et de leurs clients, il serait opportun de démontrer à l'aide d'études de cas des PRI qui sont intéressantes pour des projets d'énergie renouvelable.
- Offrir des conseils aux nouveaux clients affaires afin qu'ils soient au courant des programmes offerts par Énergir et leur donner des ressources s'ils souhaitent aller de l'avant avec un tel projet.

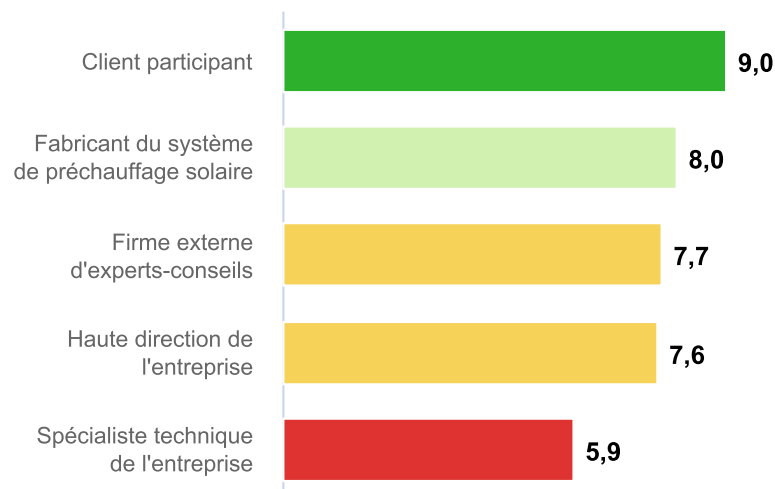
¹ Sondage SOM, 2022, A1. Qui a été le principal initiateur de votre projet d'installation d'un système de préchauffage solaire? Est-ce...? Base : tous les participants (n : 22).

- Quelques acteurs du marché soulèvent qu’il semble plus difficile pour un projet de préchauffage solaire d’être retenu lors d’une nouvelle construction. Ils expliquent ceci par l’influence exercée par une multitude d’intervenants impliqués dans un projet de nouvelle construction, chacun priorisant les décisions qui permettent de répondre à leurs objectifs respectifs. Ainsi, le préchauffage solaire est souvent écarté des options en cas de dépassement budgétaire comme il n’est pas essentiel au bon fonctionnement énergétique du bâtiment.
- Promouvoir le projet pilote du volet « procédés et eau chaude sanitaire » auprès des acteurs du marché.
 - Certains ingénieurs suggèrent qu’un représentant d’Énergir devrait entrer en contact avec leur firme afin d’en aviser leur département responsable des programmes d’efficacité énergétique.

Niveau de participation des différents partenaires à la promotion du volet

Selon les participants au volet, l’intervenant qui a eu le plus grand impact sur la décision de l’entreprise d’installer le système de préchauffage solaire est le répondant lui-même (note moyenne de 9,0). Le fabricant du système joue également un rôle de premier plan dans cette décision (8,0). Ils ont d’ailleurs un intérêt important à promouvoir ce type de système étant donné que cela leur génère des ventes. Les firmes externes d’experts-conseils et la haute direction de l’entreprise ont une implication légèrement moins marquée (respectivement 7,7 et 7,6).

Figure 3–1 : Niveau d’influence quant à la décision de l’entreprise d’installer le système de préchauffage solaire de chacun des intervenants (notes moyennes sur 10)²



² Sondage SOM, 2022, A6 à A10. Sur une échelle de 0 à 10, où 0 veut dire « pas du tout » et 10 veut dire « beaucoup », dans quelle mesure les INTERVENANTS suivants ont-ils influencé la décision de votre entreprise d’installer le système de préchauffage solaire pour lequel vous avez reçu une aide financière d’Énergir? Base : tous les participants excluant la non-réponse.

Selon certains acteurs du marché, le bouche-à-oreille (par exemple : entre les entreprises d'un même secteur d'activité ou d'un même parc industriel) facilitait grandement la participation au volet, surtout auprès des clients industriels. Généralement, les clients privés (industriel, commercial, etc.) font affaire directement avec les manufacturiers, sans impliquer une firme de génie-conseil. L'initiative du projet est donc prise par le client lui-même.

Dans le cas de projets publics, en raison des processus d'appels d'offres qui sont mis en branle, les firmes de génie-conseil contactent les manufacturiers de systèmes de préchauffage solaire. Il y a donc plus d'intervenants impliqués.

Étant donné le rôle de premier plan que jouent les manufacturiers dans la promotion des systèmes de préchauffage solaire, il serait souhaitable qu'il y ait davantage de fabricants présents et actifs sur le marché québécois. Cependant, l'attrait de ce marché pour les manufacturiers est freiné par deux principaux facteurs :

1. La demande pour ces technologies qui n'est pas très élevée ;
2. Le processus de certification des capteurs qui est onéreux et complexe.

Ce dernier facteur engendre une barrière à l'entrée pour d'éventuels nouveaux manufacturiers.

4. Évaluation de marché

4.1 Caractéristiques des systèmes installés

Sur les 53 projets participants, deux principaux fournisseurs se répartissent plus des trois quarts des projets. Au total, 62 capteurs à air ont été installés. La surface moyenne des capteurs installés par les participants au volet « air pour le chauffage de l'espace » est de 363 m².

Tableau 4-1 : Répartition des participants selon la surface des capteurs installés

Surface	Répartition par	
	capteur	projet ³
Moins de 200 m²	23	19
200 à 500 m²	24	16
Plus de 500 m²	15	18
Ensemble des projets :	62	53

4.2 Contexte et raisons d'acquisition

Applications avec capteur solaire à air pour le chauffage de l'espace

Dans la plupart des cas, les entreprises s'adjoignent les services d'une firme en génie-conseil afin d'identifier la ou les mesures à privilégier pour leur bâtiment. Cette dernière a la responsabilité d'analyser le bâtiment et les besoins du client afin de lui présenter les options qui s'offrent à lui. La configuration du bâtiment, la réceptivité des clients et la PRI influencent les mesures présentées. Dans ce contexte, la connaissance des subventions disponibles par les ingénieurs est primordiale puisque l'aide financière offerte impacte directement la PRI.

L'installation d'un système de préchauffage solaire à air peut se faire autant dans le cadre d'une construction neuve que de la rénovation d'un bâtiment existant. La plupart du temps, les ingénieurs interrogés indiquent avoir travaillé sur des projets de rénovation. D'ailleurs, la très grande majorité (82 %) ⁴ des participants au volet indiquent avoir installé les capteurs solaires à air sur un bâtiment existant ou un agrandissement.

Si la construction neuve présente l'avantage de pouvoir ajuster l'architecture, dès le départ, en fonction des systèmes énergétiques à installer, ce type de mesure figure souvent parmi les premiers éléments qui sont coupés lorsqu'on excède le budget. Dans le cas de rénovations, la configuration du bâtiment (orientation, disponibilité des surface, bâtiments adjacents, etc.) ne permet pas toujours l'installation de cette technologie, ce qui favorise l'installation d'autres mesures d'efficacité énergétique.

La principale motivation associée à l'installation d'un système de préchauffage solaire est d'ordre financier. En effet, les ingénieurs interrogés affirment que la presque totalité de leurs clients vise une réduction des coûts énergétiques dans un tel projet. D'ailleurs, le mur solaire

³ Les projets comportant plusieurs capteurs ont été regroupés en additionnant la somme de la superficie des capteurs. L'ensemble des capteurs a été considéré comme un système.

⁴ Sondage SOM, 2022, B3. Au moment de l'installation du système de préchauffage solaire, le bâtiment était-il...? Base : tous les participants (n : 22).

fait souvent partie d'un projet plus large d'efficacité énergétique. Plusieurs ingénieurs affirment que sans subvention, le préchauffage solaire ne présente pas une rentabilité intéressante pour les entreprises. De plus, une panoplie d'autres mesures permettant de réduire les coûts énergétiques (géothermie, récupération de chaleur, récupération d'énergie sur l'air, etc.) sont présentes sur le marché et offrent, selon eux, un meilleur retour sur investissement.

Trois autres motivations sont également présentes, mais à moins grande échelle. Il s'agit de la volonté d'améliorer sa performance énergétique, la réduction des émissions de GES et le souci d'afficher une image de marque plus verte.

Applications avec capteurs solaires à air pour le chauffage des procédés

Les principaux contextes d'installation de capteurs solaires à air pour le chauffage des procédés sont les séchoirs industriels (ex. : à bois, pour la peinture, etc.) ou encore les fours de cuisson industriels. Il y a d'autres contextes qui sont envisageables pour les entreprises industrielles, mais elles semblent encore peu exploitées sur le marché, car peu d'acteurs ont des exemples concrets et récents d'application de cette technologie.

Applications avec capteur à eau chaude pour la production d'eau chaude sanitaire ou le procédé

Les projets avec capteurs solaires à eau chaude sont rares au Québec, notamment en raison du faible coût de l'énergie et du contexte climatique. Le contexte d'application actuellement le plus courant est dans le marché institutionnel (ex. : hôpital, commission scolaire) et le principal but est de préchauffer l'eau domestique du bâtiment (pour les douches, robinets, cuisines, etc.). D'autres contextes d'applications semblent avoir un bon potentiel d'économie d'énergie, soit les entreprises industrielles qui consomment de grandes quantités d'eau chaude (ex. : buanderies ou de grandes cuisines commerciales).

Bien que les systèmes de préchauffage de l'eau soient très peu connus par les firmes de génie et les clients, certains intervenants mentionnent qu'il y a effectivement un potentiel de marché intéressant pour les applications suivantes :

- Piscines construites dans les années 1960-1970;
- Laiteries;
- Fromageries.

4.3 Notoriété des volets

Volet préchauffage solaire – air pour le chauffage de l'espace

La majorité des participants au volet « air pour le chauffage de l'espace » n'était pas familière avec les systèmes de préchauffage solaire avant de participer au volet⁵. Comme évoqué précédemment, une meilleure notoriété de la technologie et du volet chez les clients d'Énergir pourrait favoriser une plus forte pénétration de ces systèmes dans le marché québécois.

⁵ Sondage SOM, 2022, OPP1. Avant de connaître l'existence du programme de système de préchauffage solaire d'Énergir, étiez-vous familier avec les systèmes de préchauffage solaire? Base : tous les participants (n : 22).

Les participants sondés ont connu l'existence de ce volet principalement par le biais des manufacturiers de capteurs solaires ou un distributeur (41 %) ⁶. Dans une moindre mesure, ils en ont entendu parler par une firme-conseil (27 %) ou bien grâce à des activités de réseautage avec des personnes qui œuvrent en efficacité énergétique (27 %).

Les acteurs de marché sondés sont toutefois bien au courant de l'existence du volet air pour le chauffage de l'espace, et ce, même si certains n'y ont jamais participé.

Volet préchauffage solaire – procédés et eau chaude sanitaire (projet pilote)

Cependant, les acteurs du marché sont très peu au courant de l'existence du volet « procédés et eau chaude sanitaire ». En fait, seule une minorité d'entre eux savait qu'Énergir offrait une aide financière pour ces technologies. Pour ceux qui avaient déjà entendu parler de ce volet, c'était dans le cadre de discussions avec les représentants d'Énergir de ce projet pilote alors qu'il était sur le point d'être mis sur pied.

L'application du préchauffage solaire de l'air pour le chauffage des procédés n'est pas très connue – peu de projets typiques sont évoqués par les ingénieurs. Quelques acteurs de marché y voient tout de même un potentiel intéressant.

L'application du préchauffage solaire de l'eau chaude sanitaire est également très peu connue. Seul un ingénieur est en mesure de penser à quelques projets qui ont eu lieu il y a plus de dix ans impliquant une telle technologie. Celui-ci émet d'ailleurs plusieurs réserves quant au potentiel de cette application en contexte québécois (ex. : contraintes climatiques, disponibilité de panneaux sous vide, pas de manufacturiers québécois, etc.). SOM arrive au constat qu'il y a un enjeu important de notoriété pour le volet préchauffage solaire – procédés et eau chaude sanitaire.

4.4 Perception (avantages et inconvénients) des systèmes

Perception de la part des participants (volet « air pour le chauffage de l'espace »)

Lors du processus décisionnel qui a mené au choix d'installer un système de préchauffage solaire, rares sont les entreprises qui avaient des craintes ou des réserves à aller de l'avant avec ce projet (14 %) ⁷. Les craintes ou réserves mentionnées concernaient l'efficacité réelle du système, l'économie d'énergie possible ou encore la capacité du participant à payer le système ⁸.

Une fois que le projet a eu lieu, les participants considèrent qu'il y a plusieurs avantages ⁹ à ce système de préchauffage solaire, les principaux étant :

- L'efficacité du système (41 %)

⁶ Sondage SOM, 2022, A2a. Comment avez-vous entendu parler du programme de préchauffage solaire pour la première fois? Base : tous les participants (n : 22).

⁷ Sondage SOM, 2022, A3. Lors du processus de décision qui a mené au choix d'installer un système de préchauffage solaire, y avait-il des craintes ou des réserves au sein de l'entreprise à l'égard de cette technologie? Base : tous les participants (n : 22).

⁸ Sondage SOM, 2022, A4a. Quelles étaient ces craintes ou ces réserves? Base : participants qui avaient des craintes/réserves (n : 3).

⁹ Sondage SOM, 2022, S1a. Selon vous, quels sont les principaux avantages d'un système de préchauffage solaire? Base : tous les participants (n : 22).

- La réduction des coûts en énergie (41 %)
- La réduction de l’empreinte écologique (23 %)
- La bonification de l’image de l’entreprise (9 %)
- La meilleure qualité de l’air (9 %)
- Le peu d’entretien nécessaire (9 %)

La simplicité du fonctionnement, la réduction de la consommation de gaz, la modernisation du système, l’obtention d’un plus grand confort et l’accès à des avantages financiers sont des avantages cités par un seul répondant chacun.

Si près de la moitié des participants sondés n’entrevoient aucun inconvénient aux systèmes de préchauffage solaire, quelques-uns soulèvent¹⁰ :

- Le coût d’installation élevé (9 %) ou coût d’acquisition élevé (5 %)
- La complexité d’installation (9 %, ex. : nécessite beaucoup d’ajustements, conception de l’immeuble a dû changer)
- La complexité de l’entretien (9 %)
- La variation de la performance (9 %, ex. : est dépendant du niveau d’ensoleillement)

Le coût d’entretien élevé, le bris d’un équipement, le suivi nécessaire à la suite de l’installation du mur et l’espace nécessaire pour le système sont des inconvénients soulevés par une minorité de participants (5 % chacun).

Perception de la part des firmes de génie (volet « air pour le chauffage de l’espace »)

Les firmes de génie sont plutôt mitigées quant aux systèmes de préchauffage solaire (air pour le chauffage de l’espace). Quelques ingénieurs ont mentionné qu’au cours des dernières années, la performance des systèmes de préchauffage solaire s’est grandement améliorée, mais ils craignent que la perception actuelle des ingénieurs en général soit teintée par la piètre performance expérimentée il y a plusieurs années.

Les principaux avantages énumérés par les ingénieurs sont sensiblement les mêmes que pour les participants. Les principaux inconvénients des systèmes de préchauffage solaire nommés concernent :

- La performance du système incertaine et dépendante de la température;
- Le contexte d’installation plus complexe et limitatif dans les bâtiments existants (conduits, systèmes de contrôle requis, etc.);
- Un mauvais entretien comporte des risques (moisissure, contamination de l’air, etc.);
- Les contraintes d’installation liées au positionnement du soleil;
- La PRI souvent supérieure aux attentes des clients.

¹⁰ Sondage SOM, 2022, S2a. Selon vous, quels sont les principaux inconvénients d’un système de préchauffage solaire? Base : tous les participants (n : 22).

Perception de la part des firmes de génie (volet « procédés et eau chaude sanitaire »)

Les acteurs du marché qui étaient au courant de l'existence du volet « procédés et eau chaude sanitaire » soulèvent plusieurs enjeux spécifiques aux capteurs solaires à l'eau, si bien que ceux-ci peuvent freiner la pénétration de cette technologie sur le marché :

- Nécessité d'avoir une concordance de disponibilité entre les heures d'ensoleillement et les besoins en eau chaude, ainsi que l'atteinte d'une température adéquate pour être performant
- Qualité des panneaux installés (sous vide ou non; sous vide serait plus performant pour le marché québécois)
- Contraintes d'installation (plomberie requise, installation complexe sur le toit)
- Protection nécessaire des systèmes pour éviter la surchauffe (mesure de mitigation doit être installée)

Somme toute, lorsque ces systèmes sont installés dans des conditions optimales et pour une application appropriée, les économies d'énergie peuvent être intéressantes, bien que la PRI demeure élevée. Les acteurs de marché expliquent ceci par le coût de l'énergie qui est très bas au Québec et la nécessité d'ajouter de multiples équipements périphériques au système pour assurer son bon fonctionnement.

4.5 Perception (avantages et inconvénients) à l'égard des volets

Les acteurs de marché qui ont déjà transigé avec Énergir pour le volet « air pour le chauffage de l'espace » sont très favorables à son égard. Ils énoncent plusieurs avantages :

- La facilité à répondre aux critères d'admissibilité du volet
- La simplicité de la demande
- Le bon support de la part des représentants d'Énergir pour compléter une demande
- La subvention accordée selon le nombre de mètres cubes de gaz naturel économisé qui simplifie les volets

Le principal inconvénient lié à la participation à ce volet concerne l'utilisation de RETScreen pour compléter une demande. Bien que ce logiciel soit parfois accessible dans les firmes de génie, les ingénieurs l'utilisent peu souvent et sont donc peu familiers avec celui-ci. Un accompagnement ou une forme de soutien est probablement à envisager afin de faciliter la participation. En revanche, les acteurs du marché voient la pertinence d'utiliser ce logiciel pour remplir la demande d'aide financière d'Énergir.

4.6 Facteurs décisionnels au niveau de la participation aux volets et des systèmes installés

Comme mentionné précédemment, la principale motivation des participants à ce volet est d'ordre financier. Les ingénieurs interrogés ont tous indiqué que la rentabilité est le critère principal retenu par les entreprises. D'ailleurs, un peu plus de la moitié des entreprises répondantes visaient une réduction des coûts énergétiques avec l'implantation d'un système de préchauffage solaire. La diminution de la consommation de gaz ou d'énergie est également

évoquée par une proportion importante de répondants (41 %), sans toutefois préciser si la nature de cette motivation est d'ordre financier ou environnemental.

Si près du quart des entreprises répondantes souhaitent réduire leur empreinte écologique par l'implantation d'un système solaire, une seule l'a évoqué en premier lieu, soulignant le caractère secondaire de cette motivation pour la plupart des entreprises l'ayant évoquée. D'ailleurs, il s'agit d'un objectif souvent plus présent auprès des institutions.

Sans surprise, les entreprises répondantes indiquent que les économies d'énergie et la réduction des coûts de chauffage ont toutes deux eu une très forte influence (notes moyennes de 9,3 et 9,2, respectivement) sur leur décision d'installer un système de préchauffage solaire. Si seulement quelques répondants ont spontanément évoqué le souci d'une image plus verte parmi leurs motivations à implanter un tel système, l'importance d'avoir une image plus verte s'avère être un facteur ayant une assez bonne influence lorsqu'on le présente aux participants. Bien que la PRI soit le facteur obtenant le plus bas niveau d'influence, celle-ci demeure très importante aux yeux des participants avec une note moyenne de 8,2 sur 10. D'ailleurs, certains ingénieurs ont mentionné que ce facteur est davantage important pour les industriels qui, souvent, ne veulent pas dépasser la barre des deux ou trois ans pour la PRI.

Figure 4–1 : Niveau d'influence de certains facteurs sur la décision d'installer un système de préchauffage solaire (notes moyennes sur 10)¹¹



4.7 Barrières à l'adoption des systèmes de préchauffage solaire

Les entrevues réalisées auprès des acteurs de marché ont permis d'identifier plusieurs barrières à l'adoption de la technologie des systèmes de préchauffage solaire (air pour le chauffage de l'espace) et de les catégoriser comme suit :

- Incertitude quant à la performance énergétique
- PRI perçue trop longue par les ingénieurs
- Concurrence d'autres mesures efficaces
- Faible niveau d'importance attribué à ces systèmes pour les constructions neuves

¹¹ Sondage SOM 2022, A15 à A18. Maintenant, sur la même échelle, dans quelle mesure les éléments suivants ont-ils influencé la décision de votre entreprise d'installer le système de préchauffage solaire pour lequel vous avez reçu une aide financière d'Énergir? Base : tous les répondants (n : 22).

Incertitude quant à la performance énergétique

Plusieurs ingénieurs évoquent qu'au Québec, les systèmes de préchauffage solaire ont une performance énergétique incertaine due à la dépendance aux heures d'ensoleillement qui sont hors du contrôle des entreprises. Les périodes durant lesquelles les besoins en énergie sont plus importants ne concordent souvent pas aux plages d'utilisation optimales de ces systèmes (exemples de périodes où les besoins peuvent être élevés : le matin, l'hiver, en fin de journée).

Pour remédier à cette incertitude de performance, d'autres mesures d'efficacité énergétique peuvent être installées. Cependant, une portion des gains énergétiques du système de préchauffage solaire risque d'être cannibalisée par ces autres mesures, affectant négativement la rentabilité et la PRI d'un projet de préchauffage solaire.

Perception de la PRI par les ingénieurs

La plupart des ingénieurs interrogés attribuent des PRI de 10 ans ou plus, ce qui ne correspond souvent pas aux objectifs de leurs clients. Ainsi, ce type de système est rarement proposé parmi l'éventail des mesures efficaces disponibles. Étant donné le rôle-conseil que jouent les ingénieurs dans des mandats d'efficacité énergétique, ceux-ci déploient des efforts uniquement sur les mesures qui ont une chance d'être retenues par le client.

Concurrence d'autres mesures efficaces

Sur le marché québécois, il existe actuellement une multitude de mesures d'efficacité énergétique concurrentes à celle du préchauffage solaire (ex. : roue thermique, procédés de récupération de chaleur, récupération à cassette). Ces mesures concurrentes offrent certains avantages en plus :

- Meilleure rentabilité, PRI plus courte
- Moins de contraintes d'installation
- Implication de moins d'intervenants
- Une prévisibilité et/ou constance

Ces mesures concurrentes ont un meilleur taux de pénétration et par conséquent sont mieux maîtrisées par les ingénieurs. La demande étant plus forte pour les mesures concurrentes, les promoteurs se font plus nombreux.

En ce qui concerne le volet « procédés et eau chaude sanitaire », ce contexte de concurrence semble également présent, car des mesures d'efficacité énergétique permettant de récupérer l'énergie de l'intérieur du bâtiment sont souvent déjà en place ou envisagées pour de tels projets (ex. : pour les buanderies, pour les piscines récentes).

Faible niveau d'importance attribué à ces systèmes pour les constructions neuves

Dans un projet de construction neuve, le budget établi sert principalement à la construction du bâtiment. Dans le cas où les coûts excèdent les prévisions, ce sont les composantes non essentielles qui sont éliminées en premier. Les systèmes de préchauffage solaire sont un élément intéressant à avoir dans un bâtiment, mais ne sont pas essentiels à son fonctionnement. Ainsi, ils sont souvent éliminés dans ce type de projet, et ce, malgré qu'il soit plus facile d'installer ce type de système dès la construction du bâtiment.

4.8 Barrières à la participation aux volets

SOM identifie deux principales barrières à la participation aux volets :

- Plusieurs firmes de génie-conseil ne travaillent pas avec l'outil RETScreen pour offrir leurs services
- Une méconnaissance de l'admissibilité des capteurs à air pour le procédé

La notoriété et la fiabilité de l'outil RETScreen ne sont pas mises en cause, ce serait plutôt l'utilisation et la maîtrise de l'outil par les ingénieurs. En effet, la plupart des firmes de génie-conseil interrogées ont reconnu maîtriser peu ou pas du tout cet outil, ce qui peut les freiner à proposer un système de préchauffage solaire à leurs clients vu la nécessité de l'utiliser pour soumettre une demande.

Par ailleurs, le manque de connaissance des ingénieurs envers le volet « procédés et eau chaude sanitaire » est également une barrière à la participation. Il est essentiel que ce volet soit mieux connu par ces derniers afin qu'ils puissent considérer l'installation de ces systèmes, et ainsi générer de la participation.

4.9 Estimation du potentiel des systèmes de préchauffage solaire dans le territoire desservi par Énergir

Selon l'étude des potentiels technico-économiques et commerciaux maximums réalisables d'économies d'énergie de gaz naturel pour la période de 2018 à 2022¹², il est estimé que les économies potentielles de ces systèmes de préchauffage solaire sont de 1,8 million de m³ durant cette période pour le marché affaires.

4.10 Évolution du marché et impact potentiel sur les volets

Selon les manufacturiers et un ingénieur, la demande pour les systèmes de préchauffage solaire du volet « air pour le chauffage de l'espace » est forte en ce moment. Un manufacturier précise que le potentiel est actuellement freiné par la pénurie de main-d'œuvre qui se fait sentir au sein de son entreprise. Quelques intervenants de marché ont souligné que l'augmentation du prix de l'acier pourrait influencer à la hausse les prix des systèmes de préchauffage solaire.

¹² J. Harvey. *Potentiel technico-économique et commercial maximum réalisable d'économies d'énergie de gaz naturel pour la période de 2018 à 2022*, 18 février 2017, 101 pages (Tableau 12 : page 32).

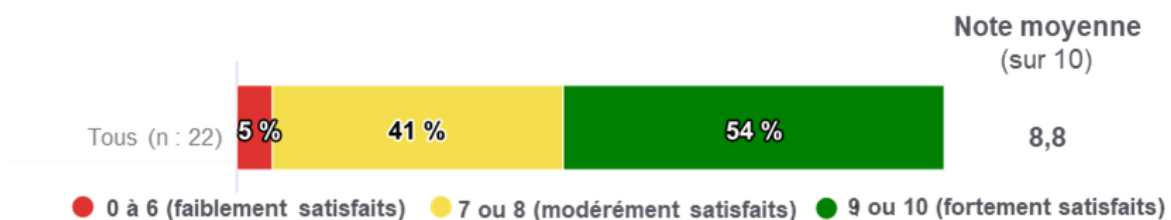
5. Évaluation de la satisfaction

5.1 Niveau de satisfaction envers les systèmes installés

Bien que la presque totalité des répondants soit assez satisfaite du système de préchauffage solaire installé (notes entre 8 et 10 sur 10), deux répondants indiquent un niveau de satisfaction plus faible (notes de 6 ou 7), tous deux ayant installé ce système sur un bâtiment neuf. Un d’entre eux évoque le caractère restreint de la plage d’opération optimale du système installé, alors que l’autre mentionne une installation trop récente pour en constater les économies¹³.

Les autres répondants justifient leur haut niveau de satisfaction principalement grâce aux économies réalisées qui correspondent ou excèdent les prédictions (50 %), ainsi que le bon fonctionnement ou la simplicité du système installé (14 %). L’esthétisme de ce type de système, l’image verte qu’on lui associe ainsi que l’accès à des subventions qui rendent le projet plus intéressant financièrement sont d’autres aspects positifs évoqués chacun par un ou deux répondants. On retrouve également quelques éléments négatifs parmi les justifications, tels que la complexité de l’installation ou de l’entretien d’un système solaire, la difficulté à mesurer l’efficacité d’un tel système et la variabilité de l’efficacité du système selon les heures de la journée.

Figure 5–1 : Niveau de satisfaction envers le système installé¹⁴



5.2 Niveau de satisfaction des participants par rapport au volet

Globalement, les participants au volet « air pour le chauffage de l’espace » sont fortement satisfaits de celui-ci, accordant une note moyenne de 9,1 sur 10. La facilité des procédures durant le processus de demande, la générosité de l’aide financière offerte et l’accès à un soutien sont les principales raisons évoquées par les répondants pour justifier la note élevée accordée¹⁵. De plus, un répondant sur quatre qualifie le volet de bon, référant à la rencontre des attentes des participants et à la pertinence du volet pour encourager les investissements pour des énergies vertes. Bien que l’ensemble des commentaires soient positifs, un répondant dont la satisfaction est modérée mentionne la complexité de certains documents à remplir.

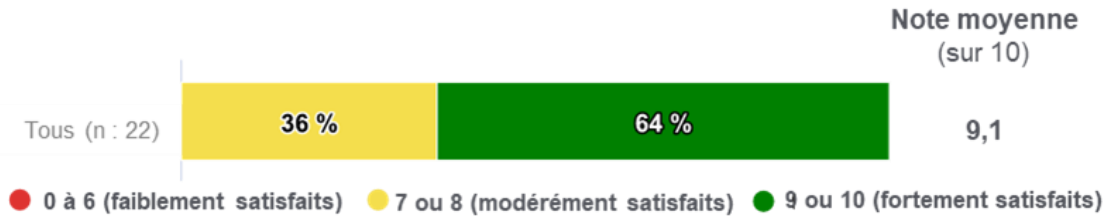
Notons qu’aucun répondant n’a participé au volet « procédés et eau chaude sanitaire », empêchant ainsi l’évaluation de son niveau de satisfaction.

¹³ Sondage SOM 2022, S18a. Pour quelle(s) raison(s) accordez-vous cette note? Base : tous les répondants (n : 22).

¹⁴ Sondage SOM 2022, S17. Sur une échelle de 0 à 10, où 0 signifie « pas du tout satisfait » et où 10 signifie « entièrement satisfait », quel est votre niveau de satisfaction envers le système de préchauffage solaire que vous avez installé dans le cadre du programme d’aide financière d’Énergir? Base : tous les répondants (n : 22).

¹⁵ Sondage SOM 2022, S20a. Pour quelle(s) raison(s) accordez-vous cette note? Base : tous les répondants (n : 22).

Figure 5–2 : Niveau de satisfaction envers le programme « Préchauffage solaire »¹⁶



5.3 Niveau de satisfaction des participants par rapport aux aides financières offertes

La très grande majorité des participants sont assez ou très satisfaits à l’égard du montant de l’aide financière reçue (notes entre 8 et 10). Seulement deux répondants affirment être insatisfaits, tous deux ayant installé le système solaire sur un bâtiment neuf. Ils jugent que le montant reçu est insuffisant pour le projet¹⁷. Inversement, près de la moitié des participants qualifient l’aide financière reçue comme adéquate pour réaliser le projet. Quelques répondants évoquent également la simplicité du processus de versement, le coup de main que cela donne aux entreprises, la rapidité du retour sur investissement et la possibilité de réaliser le projet grâce au montant reçu. Puis, deux répondants soulèvent qu’il y a place à l’amélioration concernant le montant de l’aide financière reçue.

Si près de la moitié des répondants ne sont pas en mesure de déterminer la période de retour sur investissement associée à l’achat et l’installation de leur système de préchauffage solaire¹⁸, les autres participants indiquent en moyenne 4,4 ans, en tenant compte de la subvention d’Énergir. Si le tiers des participants mentionne une PRI inférieure à 5 ans, trois répondants indiquent plutôt une PRI entre cinq et dix ans, alors qu’un seul répondant attribue une PRI supérieure à dix ans. Il n’est donc pas étonnant de constater que le niveau de satisfaction envers la période de retour sur investissement est de modéré à très élevé pour la presque totalité des répondants (notes de 7 à 10). Deux répondants affichent un niveau de satisfaction plus faible (note de 5 sur 10) concernant la PRI, tous deux ayant une surface de capteurs inférieure à 200 m². Les économies d’énergie sont probablement plus restreintes pour ces deux participants, ce qui a pour effet d’allonger la PRI.

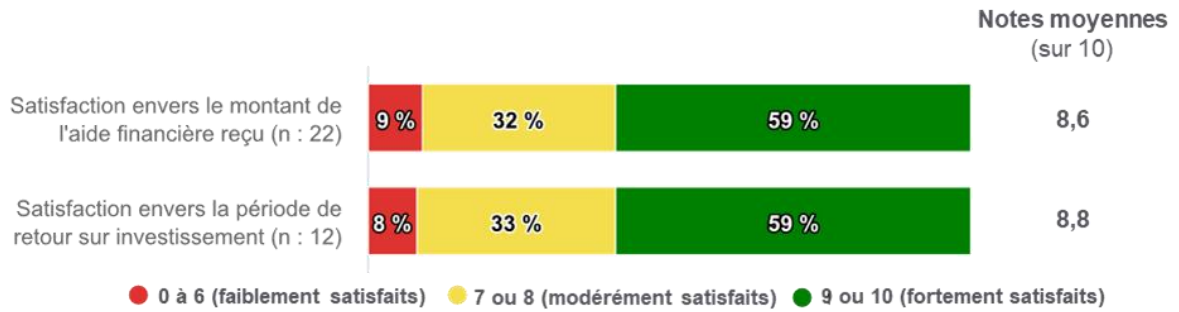
Notons que les ingénieurs n’ayant pas pris part à ce volet ont plutôt une perception plus longue de la PRI pour un tel système, ce qui influence certainement négativement leur propension à présenter cette mesure à leurs clients.

¹⁶ Sondage SOM 2022, S19. Toujours sur la même échelle de 0 à 10, quel est votre niveau de satisfaction envers le programme de préchauffage solaire d’Énergir? Base : tous les répondants (n : 22).

¹⁷ Sondage SOM 2022, S22a. Pour quelle(s) raison(s) accordez-vous cette note? Base : tous les répondants (n : 22).

¹⁸ Sondage SOM 2022 : S23. En tenant compte de la subvention d’Énergir, quelle est la période de retour sur investissement (ou le « payback ») associée à l’achat et à l’installation de votre/vos système(s) de préchauffage solaire? Base : tous les répondants (n : 22).

Figure 5–3 : Niveau de satisfaction à l’égard de l’aide financière reçue¹⁹



¹⁹ Sondage SOM 2022, S21. Toujours sur la même échelle de 0 à 10, quel est votre niveau de satisfaction envers le montant de l’aide financière reçu pour votre système de préchauffage solaire acquis dans le cadre du programme d’aide financière d’Énergir? Base : tous les répondants (n : 22) et S24. De retour à la même échelle de 0 à 10, quel est votre niveau de satisfaction envers la période de retour sur investissement (ou le « payback ») associé à l’achat et à l’installation de votre système de préchauffage solaire? Base : répondants en mesure de définir la PRI (n : 12).

6. Évaluation des paramètres des volets

6.1 Volet préchauffage solaire – air pour le chauffage de l’espace

6.1.1. Évaluation de l’impact énergétique

Calcul des économies brutes du volet

Conformément aux conditions d’admissibilité du volet, le logiciel RETScreen a été utilisé pour déterminer les économies d’énergie des 53 projets de la période évaluée. L’ensemble des calculs d’économies des projets a été par la suite validé par un conseiller DATECH. Les économies brutes du volet constituent la moyenne des économies de l’ensemble des projets des années évaluées. La moyenne des économies brutes pour la période d’évaluation est donc de 40 770 m³/projet.

Calcul des économies nettes du préchauffage solaire

Afin de calculer l’impact énergétique net, l’effet d’opportunisme, d’entraînement et de bénévolat sont appliqués aux économies brutes suivant cette formule :

$$\text{ÉCONOMIES NETTES} = \text{ÉCONOMIES BRUTES} \times (1 - \% \text{ OPPORTUNISME} + \% \text{ ENTRAÎNEMENT}) + \text{BÉNÉVOLAT}$$

Effet d’opportunisme

Pour les volets de préchauffage solaire, l’opportunisme se produit lorsque les participants auraient réalisé un tel projet, et ce, même en l’absence du volet.

Le taux d’opportunisme des participants sondés a été calculé selon leurs réponses à une série de questions et du poids accordé aux différentes réponses dans le calcul. La méthodologie utilisée est celle développée en 2013 pour les volets d’Énergir et approuvée par la Régie de l’énergie²⁰.

Le taux d’opportunisme global du volet « air pour le chauffage de l’espace » a été établi en calculant la moyenne pondérée des taux de chaque participant sondé en tenant compte des économies d’énergie respectives de leur système. Le taux d’opportunisme est ainsi estimé à 3 %.

Effet d’entraînement

L’effet d’entraînement est estimé en demandant aux participants s’ils ont installé d’autres systèmes de préchauffage solaire similaires à celui pour lequel ils ont reçu l’aide financière d’Énergir et le niveau d’influence qu’a eu leur participation au volet dans leur décision d’installer ces systèmes supplémentaires.

Le taux d’entraînement a été calculé à partir des réponses obtenues lors des entrevues téléphoniques réalisées auprès des participants au sondage.

Le sondage n’a détecté aucun effet d’entraînement chez les participants.

²⁰ Société en commandite Gaz Métro, Méthodologie d’évaluation du taux d’opportunisme du programme d’installation de systèmes de préchauffage solaire PE-234 de Gaz Métro, 6 mai 2013.

Effet de bénévolat

La valeur de l'effet de bénévolat mise à jour en 2022 est toujours de 0 m³.

6.1.2 Évaluation du surcoût

Afin d'évaluer le surcoût des capteurs à l'air pour le chauffage de l'espace, une comparaison des données par superficie de capteur a été effectuée. La répartition des projets de la période évaluée est présentée dans le tableau 8-1 :

Tableau 6-1 : Surcoût moyen par projet et par économies d'énergie présenté par catégorie de superficie de capteur

Surface	Répartition par		Surcoût moyen par	Surcoût par économies d'énergie
	capteur	projet ²¹	projet	
			\$	\$/m ³
Moins de 200 m²	23	19	70 187,50\$	4,41
200 à 500 m²	24	16	244 305,07\$	6,00
Plus de 500 m²	15	18	292 549,80\$	4,36

Par ailleurs, lorsque les données de participation sont présentées par année financière, une importante augmentation du surcoût s'observe à partir de 2019-2020, comme le démontre le tableau 8-2.

Tableau 6-2 : Dépenses admissibles au volet préchauffage solaire – air pour le chauffage de l'espace

Année financière	Dépenses admissibles moyennes
2017-2018	125 806 \$
2018-2019	104 554 \$
2019-2020	252 664 \$
2020-2021	169 905 \$
Moyenne de la période évaluée	164 947 \$

Trois projets présentant des valeurs extrêmes ont été retirés des calculs afin de mieux représenter le participant type. Le surcoût moyen annuel, pour la période d'évaluation, est de 164 947 \$ ou 653 \$ par m² de mur solaire. Il s'agit d'une hausse importante depuis la dernière évaluation (324 \$/m²). SOM n'a décelé aucun élément dans la base de données qui pourrait expliquer cette hausse. Néanmoins, la hausse du prix de l'acier, du prix du gaz, des taux d'intérêt et du coût de la main-d'œuvre sont des pistes qui pourraient expliquer cette variation. D'ailleurs, selon la base de données, la PRI moyenne après subvention est de 10,5 ans pour la

²¹ Les projets comportant plusieurs capteurs ont été regroupés en additionnant la somme de la superficie des capteurs. L'ensemble des capteurs a été considéré comme un système.

période d'évaluation, alors qu'elle était de 6,0 ans lors de la dernière évaluation, témoignant d'une hausse importante des coûts.

6.1.3 Évaluation de la durée de vie

La durée de vie est estimée à partir des données obtenues lors des entrevues avec les intervenants de marché. La moyenne des durées de vie recueillies se chiffre à 35 ans et la médiane à 34 ans. Une recherche de données secondaires a permis d'obtenir une estimation de 30 à 40 ans²². Considérant ces chiffres, SOM a révisé la durée de vie à 35 ans.

6.1.4 Révision des paramètres évalués

Le tableau ci-dessous présente les paramètres révisés pour le mandat d'évaluation. On y compare les paramètres du « volet préchauffage solaire – air pour le chauffage de l'espace » à ceux du plus récent suivi interne d'Énergir.

Tableau 6–3 : Paramètres du calcul du coût total en ressources volet préchauffage solaire – air pour le chauffage de l'espace

Paramètre évalué	Valeur du suivi interne	Valeur du mandat d'évaluation
Économies unitaires (m ³)	36 359	40 770
Surcoût (\$)	157 385	164 947
Opportunisme	4 %	3 %
Entraînement	0 %	0 %
Durée de vie	30 ans	35 ans

6.2 Volet préchauffage solaire – procédés et eau chaude sanitaire

Pour le volet « procédés et eau chaude sanitaire », étant donné qu'il n'y a pas de participants dans la période évaluée, il n'a pas été possible d'estimer les effets d'opportunisme et d'entraînement. Puisqu'il s'agit d'un projet pilote et qu'il n'y a pas de participants, ces paramètres peuvent être estimés à 0 %.

Dans ce volet, deux technologies différentes sont considérées, soit les capteurs à l'air et les capteurs à l'eau. Les paramètres tels que les économies unitaires, la durée de vie et les surcoûts devraient faire l'objet d'une pondération en fonction du nombre de participants prévus pour chaque type de capteur.

Économies unitaires

Étant donné qu'aucune recherche secondaire n'a pu faire la démonstration des économies liées au préchauffage de l'air de procédé, SOM préconise d'utiliser les économies unitaires du volet préchauffage de l'air de l'espace pour la proportion de capteurs à l'air du volet procédé. En ce qui concerne les économies des capteurs à l'eau, il n'a pas été possible de déterminer les

²² Useful Life. Natural Renewable Energy Laboratory. [en ligne] <https://www.nrel.gov/analysis/tech-footprint.html> (page consultée le 19 avril 2022).

économies liées à ce type de système. Pour ces raisons, SOM suggère de conserver les économies unitaires du volet préchauffage de l'air et de l'espace pour le suivi interne.

Durée de vie

À partir de la recherche de données secondaires, on peut établir que la durée de vie des systèmes à l'eau se situe entre 10 et 25 ans²³. Un intervenant de marché a estimé la durée de vie des capteurs à eau chaude à 25 ans. À partir de ces données, SOM a donc établi que la durée de vie moyenne pour ces systèmes est de 25 ans. Pour les capteurs à l'air pour le procédé, comme il s'agit de la même technologie que pour le chauffage de l'espace, la durée de vie est également estimée à 35 ans.

Surcoût

Par ailleurs, une étude américaine réalisée en 2016 a permis d'estimer qu'en moyenne, les coûts d'installation du système de préchauffage de l'eau sont environ 2 à 5 fois plus chers que pour le préchauffage de l'air²⁴(coût par pi²). Ainsi, SOM estime que le surcoût moyen pour le volet « procédés » sera sensiblement le même que celui du volet « air » pour le chauffage de l'espace, alors qu'il sera au moins le double pour le volet « eau chaude ». Pour les capteurs à l'air, encore une fois, comme il s'agit de la même technologie, le surcoût serait le même que pour les applications de chauffage de l'espace.

²³ *Ibid.*

²⁴ Distributed Generation Energy Technology Capital Costs. Natural Renewable Energy Laboratory. [en ligne] <https://www.nrel.gov/analysis/tech-cost-dg.html> (page consultée le 19 avril 2022).

7. Examen des modalités de l'aide financière

Analyser et évaluer la méthode de calcul de l'aide financière offerte dans le volet air pour le chauffage de l'espace

Pourcentage de surcoût couvert par l'aide financière

L'analyse des projets participants pour la période évaluée a permis de constater qu'en moyenne, l'aide financière fournie par Énergir couvre 41 % des surcoûts du projet et le surcoût moyen est de 4,05 \$ par m³ économisé.

Le pourcentage de surcoût couvert le plus faible est de 23 % et un seul projet atteint le maximum prévu de 75 %. On dénombre 5 projets qui ont atteint le montant maximum de 200 000 \$ d'aide financière. Cette analyse permet d'arriver au constat que la limite de 200 000 \$ semble restreindre l'aide financière qui pourrait être versée sur des projets de plus grande envergure (soit où les économies brutes sont très élevées). D'autre part, la grande majorité des projets participants ont vu leur montant de subvention limité par le taux de 2 \$/m³. Un rehaussement de ce paramètre de subvention permettrait d'augmenter le pourcentage de couverture moyen du surcoût.

Tableau 7-1 : Répartition des participants selon le pourcentage de surcoût couvert par l'aide financière

Pourcentage de surcoût couvert	Répartition des participants
Moins de 30 %	12
30 à 39 %	20
40 à 49 %	7
50 % et plus	14
Moyenne	41 %

Niveau de satisfaction dans le marché

Tel que présenté à la section 5, le niveau de satisfaction des participants à l'égard de l'aide financière offerte dans le cadre du volet de préchauffage solaire volet « air pour le chauffage de l'espace » est appréciable. Les acteurs de marché sont également de cet avis, mais plusieurs estiment qu'une augmentation de l'aide financière pourrait permettre d'augmenter le nombre de participants au volet.

8. Conclusion et recommandations

Cette section présente les principaux constats qui découlent de cette évaluation des volets préchauffage solaire.

1. Une augmentation considérable du nombre de participants au volet « air pour le chauffage de l'espace » a été observée comparativement à la dernière évaluation. Les participants en ont d'ailleurs une bonne appréciation.
2. Si la PRI est le critère le plus important dans le choix des mesures d'efficacité énergétique, l'aide financière offerte par Énergir exerce une influence considérable sur cet élément.
3. La forte présence de mesures d'économie d'énergie alternatives amène les ingénieurs et les clients à se questionner quant à la rentabilité des systèmes de préchauffage solaire, ce qui nuit à sa pénétration dans le marché.
4. L'utilisation obligatoire de RETScreen pour faire une demande d'aide financière peut constituer une barrière à la participation aux volets pour certains ingénieurs.
5. La promotion de la technologie est principalement faite par les manufacturiers, tandis que ce sont les ingénieurs qui ont la plus grande influence sur la pénétration de ces systèmes sur le marché québécois.
6. La notoriété du volet « procédés et eau chaude sanitaire » est faible chez les clients d'Énergir et les ingénieurs. L'absence de participants au volet en témoigne.

Recommandations

Accroître la notoriété du volet « procédés et eau chaude » chez les clients et intervenants de marché

Les systèmes de préchauffage solaire, en général, sont peu proposés par les firmes de génie. Ce constat est d'autant plus vrai pour les systèmes d'air pour le chauffage des procédés et les systèmes de préchauffage de l'eau chaude sanitaire. Tout d'abord, ces technologies sont connues par les ingénieurs, mais ils sont très peu familiers avec les applications possibles.

Afin de favoriser la participation à ce volet, il serait primordial d'améliorer sa notoriété. Énergir pourrait contribuer à positionner ces technologies de manière plus avantageuse. Par exemple, en communiquant le potentiel d'économies d'énergie notamment grâce à des études de cas. L'objectif étant que ces systèmes de préchauffage solaire de procédés et d'eau chaude sanitaire figurent parmi l'éventail des possibilités offertes par les ingénieurs dans le cadre d'un projet d'efficacité énergétique.

Enfin, SOM suggère à Énergir de concentrer ses efforts de promotion d'abord sur les systèmes à air pour le chauffage des procédés, vu le potentiel d'applications plus élevé et la rentabilité des projets qui est beaucoup plus acceptable que pour les systèmes à eau chaude. Étant donné que les capteurs à eau chaude visent un marché niche, Énergir pourrait plutôt continuer à suivre l'évolution de cette technologie afin de mieux comprendre le potentiel et la dynamique de marché pour ce type de système au Québec. Des données supplémentaires et une meilleure compréhension de ce type de système permettront d'identifier des pistes d'action en vue d'accroître la notoriété de celui-ci.

Faciliter l'utilisation de RETScreen

Une pratique bien courante chez les firmes de génie consiste à utiliser leurs modélisations réalisées à l'interne pour évaluer les différentes options possibles dans le cas d'un projet d'efficacité énergétique. L'utilisation de RETScreen n'est pas très répandue dans les firmes de génie et peu d'ingénieurs ont une fine connaissance de l'outil. Conséquemment, lorsque les ingénieurs doivent évaluer les mesures d'efficacité énergétique possibles dans un projet, les systèmes de préchauffage solaire peuvent être désavantagés faute de familiarité avec RETScreen. Pour contrer ce frein, Énergir pourrait faciliter l'utilisation de RETScreen en leur offrant un soutien lorsque se présente l'occasion d'y avoir recours. Ceci permettrait de réduire les réticences de certains ingénieurs à utiliser l'outil, en plus d'améliorer la maîtrise de cet outil par ces derniers.

Évaluer la possibilité de recalibrer l'aide financière

L'aide financière des projets réalisés durant la période évaluée couvre en moyenne 41 % du surcoût. La limite de couverture du surcoût étant fixée à 75 %, on constate qu'il y a encore une marge de manœuvre pour maximiser l'aide financière offerte par Énergir. La PRI étant au cœur des décisions des clients et des firmes de génie et considérant l'augmentation des surcoûts observée au cours de la période évaluée, il serait bénéfique d'évaluer la possibilité de bonifier l'aide financière offerte ($\$/m^3$) afin de rendre plus attrayants les volets préchauffage solaire.

Bibliographie

Distributed Generation Energy Technology Capital Costs, Natural Renewable Energy Laboratory, [en ligne] <https://www.nrel.gov/analysis/tech-cost-dg.html> (page consultée le 19 avril 2022).

Méthodologie d'évaluation du taux d'opportunité du programme d'installation de systèmes de préchauffage solaire PE-234 de Gaz Métro, Société en commandite Gaz Métro, 6 mai 2013 (consultée le 19 avril 2022).

Programme d'efficacité énergétique – Énergie renouvelable, Guide du participant, volet préchauffage solaire, Énergir, page 6 (page consultée le 19 avril 2022).

Useful Life, Natural Renewable Energy Laboratory, [en ligne] <https://www.nrel.gov/analysis/tech-footprint.html> (page consultée le 19 avril 2022).