

**Rapport final
Projet-pilote en serriculture**

**Présenté au
Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques**

16 décembre 2011

Rédaction

Claudia Berger, ing. jr, SPSQ
Jean-François Laliberté, ing. jr, SPSQ
Gilles Cadotte, agr., CIDES
Marco Girouard, ing., CIDES
Éric Chagnon, SPSQ

En collaboration avec

Geneviève Bélanger, ing, BEIE
Maude Chabot-Pettigrew, BEIE

SOMMAIRE EXÉCUTIF

Le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques a proposé à 31 producteurs en serre provenant des deux secteurs de l'industrie (maraîcher et ornemental) de participer à un projet-pilote en serriculture. Le but de ce projet était d'évaluer l'approche intégrée en efficacité énergétique dans les serres au Québec. Pour y participer, les 31 producteurs devaient avoir réalisé un audit énergétique entre 2006 et 2009. Ces audits ont été financés par Hydro-Québec et Gaz Métro.

Le projet-pilote en serriculture avait comme objectifs spécifiques :

1. Évaluer la faisabilité et l'efficacité de l'approche intégrée, notamment en termes de taux de participation au projet-pilote et du nombre de mesures implantées.
2. Apprécier la satisfaction des serristes en termes de facilité d'implantation, de rentabilité et d'impacts agronomiques.
3. Apprécier la satisfaction des professionnels qui soutiennent les serristes dans leurs projets d'implantation, notamment en termes d'accès à l'information et de charge de travail.
4. Estimer la performance des mesures d'efficacité énergétique implantées dans les serres en termes d'économie d'énergie et de rentabilité.
5. Évaluer la possibilité de mettre en place un programme d'appui destiné à l'ensemble de l'industrie serricole.

Afin de réaliser ces objectifs, le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques a proposé trois formes d'aide : un service d'accompagnement afin d'assister les producteurs dans leurs démarches d'efficacité énergétique, un soutien technique pour l'élaboration de projets d'implantation et une aide à l'implantation dans le cas des mesures servant à diminuer les consommations de produits pétroliers (sauf le gaz naturel).

Les 31 producteurs en serre étaient admissibles à deux des volets du projet-pilote en serriculture (soutien technique et service d'accompagnement), alors que seulement 11 producteurs l'étaient au volet implantation. Le projet-pilote a permis aux producteurs d'implanter différentes mesures d'efficacité énergétique dont en voici la portée :

- Coûts d'implantation des mesures d'efficacité énergétique : 2 757 607 \$;
- Aide financière des organismes subventionnaires aux producteurs : 952 783 \$;
- Économie d'énergie totale : 16 761 437 kWh/an (économie d'énergie supplémentaire de 9,5 % par rapport aux mesures implantées avant le projet-pilote);
- 8 producteurs sur les 11 admissibles ont participé au volet implantation;
- Les producteurs qui ont fait appel au soutien technique ont réalisé des économies d'énergie de 8.41 kWh/an/pi² comparé à 1.21 kWh/an/pi² pour ceux qui n'en n'ont pas bénéficié et ce, peu importe la forme d'énergie utilisée;
- Le service d'accompagnement a eu un taux de participation de 74 % (23 producteurs sur les 31).

L'approche intégrée a donc permis aux producteurs en serre de réagir davantage positivement aux incitatifs offerts par ce projet-pilote en serriculture et d'atteindre un meilleur pourcentage

d'amélioration de leur efficacité énergétique. En effet, les experts du domaine ont remarqué que les producteurs ont investi plus qu'à l'habitude. Les commentaires obtenus montrent que les producteurs en serre ont généralement apprécié le soutien technique, l'aide à l'implantation et le service d'accompagnement.

TABLE DES MATIÈRES

GLOSSAIRE	8
1. INTRODUCTION	12
1.1. CONTEXTE DE RÉALISATION DU PROJET-PILOTE	12
1.2. PRÉSENTATION DES ORGANISMES IMPLIQUÉS DANS SA RÉALISATION	13
2. PRÉSENTATION DU PROJET-PILOTE ET DES PARTICIPANTS	14
2.1. DESCRIPTION COMPLÈTE DU PROJET-PILOTE ET DE SES OBJECTIFS	14
2.2. PRÉSENTATION DE L'ENSEMBLE DES PARTICIPANTS ADMISSIBLES AU PROJET-PILOTE	15
2.3. PRÉSENTATION DU MILIEU SERRICOLE QUÉBÉCOIS	17
2.4. ANALYSE SOMMAIRE DE LA REPRÉSENTATIVITÉ DES PARTICIPANTS	18
2.5. SOMMAIRE DES ACTIVITÉS RÉALISÉES POUR LES PARTICIPANTS ADMISSIBLES AU PROJET-PILOTE	19
2.6. DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DES MODIFICATIONS À L'EXÉCUTION DES TRAVAUX PAR RAPPORT À LA PROPOSITION D'ORIGINE	20
2.7. SOMMAIRE BUDGÉTAIRE	21
3. RÉSULTATS	23
3.1. SOMMAIRE DES ÉVALUATIONS D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE	23
3.1.1. Résultats en fonction de l'origine et du taux de réalisation des mesures	24
3.1.2. Résultats en fonction de la source énergétique	28
3.1.3. Résultats en fonction de l'aide financière disponible dans le cadre du projet-pilote en serriculture	33
3.1.4. Résultats en fonction de la catégorie de mesures	44
3.2. SOMMAIRE DES RÉSULTATS DU SOUTIEN TECHNIQUE	48
3.3. SOMMAIRE DES RÉSULTATS DU SERVICE D'ACCOMPAGNEMENT	52
3.4. IDENTIFICATION, S'IL Y A LIEU, DES CONTRAINTES À L'UTILISATION DES RÉSULTATS DU PROJET-PILOTE	53
4. DISCUSSIONS	56
4.1. FAISABILITÉ ET EFFICACITÉ DE L'APPROCHE INTÉGRÉE	56
4.1.1. Volet service d'accompagnement	56
4.1.2. Volet soutien technique	57
4.1.3. Volet implantation	59
4.2. PERFORMANCE DES MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE IMPLANTÉES DANS LES SERRES	60
5. ANALYSE DES CONSTATS À L'ORIGINE DE L'APPROCHE INTÉGRÉE	63
6. RECOMMANDATIONS	65
6.1. RECOMMANDATIONS SUR LES MODALITÉS D'UN FUTUR PROGRAMME	65
6.2. RECOMMANDATIONS SUR LE SOUTIEN TECHNIQUE	67
6.3. ESTIMATION DE LA TAILLE DU MARCHÉ ENVISAGÉ AU QUÉBEC SUR UN HORIZON DE 5 ANS	71
6.4. ESTIMATION DE L'IMPACT ÉNERGÉTIQUE ET DES RETOMBÉES ÉCONOMIQUES À L'ÉCHELLE DU QUÉBEC SUR UN HORIZON DE 5 ANS.	74
7. CONCLUSION	76
8. ANNEXES	78
ANNEXE 1 : PROFIL DES SERRICULTEURS AUDITÉS (SOURCES D'ÉNERGIE ET SUPERFICIE DE CULTURES)	79
ANNEXE 2 : SOMMAIRE DES ACTIVITÉS RÉALISÉES POUR CHAQUE PRODUCTEUR EN DATE DU 18 NOVEMBRE 2010	81
ANNEXE 3 : COÛTS INVESTIS ET AIDES FINANCIÈRES POUR CHAQUE PRODUCTEUR (INCLUT LES AIDES FINANCIÈRES À L'IMPLANTATION ET CELLES POUR LES ÉTUDES DE SOUTIEN TECHNIQUE ET AUTRES)	82
ANNEXE 4 : ÉCONOMIES D'ÉNERGIE SELON LA SOURCE ÉNERGÉTIQUE POUR CHAQUE PRODUCTEUR AU 18 NOVEMBRE 2010 (EN KWH/AN)	83
ANNEXE 5 : ÉCONOMIES D'ÉNERGIE GLOBALES ET BRUTES ENGENDRÉES EN DATE DU 18 NOVEMBRE 2010 PAR TYPE D'ACTION POUR LA GÉNÉRATION DE CHALEUR	84
ANNEXE 6 : ÉCONOMIES D'ÉNERGIE TOTALES ET GLOBALES SELON LA CATÉGORIE DE MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	85
ANNEXE 7 : TABLEAUX SUR L'ESTIMATION DE LA TAILLE DU MARCHÉ AU QUÉBEC SUR UN HORIZON DE 5 ANS	86

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1 :	Revenus d'exploitation totaux des principaux secteurs agricoles	12
Tableau 2 :	Description des trois services d'aide financière en provenance du Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques pour la réalisation du projet-pilote	14
Tableau 3 :	Répartition des sources énergétiques principales des producteurs audités pour la génération de chaleur seulement (en date du 18 novembre 2010)	16
Tableau 4 :	Répartition de la consommation énergétique des serres lors des audits (avant le 31 août 2009)	17
Tableau 5 :	Profil des serriculteurs au Québec	18
Tableau 6 :	Répartition des sources énergétiques des producteurs serricoles pour l'ensemble du Québec	18
Tableau 7 :	Sommaire budgétaire du projet-pilote en serriculture (2009-2011)	21
Tableau 8 :	Réflexion sur la méthode de mesurage du projet-pilote en serriculture	23
Tableau 9 :	Nombre de mesures d'efficacité énergétique en fonction de l'origine des mesures en date du 31 août 2009.....	25
Tableau 10 :	Nombre de mesures d'efficacité énergétique en fonction de l'origine des mesures en date du 18 novembre 2010.....	26
Tableau 11 :	Économies d'énergie de chauffe engendrées selon l'origine de la mesure (exclut électricité de fonctionnement) du 31 août 2009 au 18 novembre 2010	28
Tableau 12 :	Évolution des économies d'énergie pour la génération de chaleur seulement par rapport aux sources énergétiques.....	30
Tableau 13 :	Économies totales et globales brutes d'énergie selon l'unité de référence	30
Tableau 14 :	Synthèse des coûts d'implantation des mesures d'efficacité énergétique durant le projet-pilote selon l'origine des actions réalisées (inclut le coût des études de 38 613 \$)	33
Tableau 15 :	Synthèse des investissements des mesures d'efficacité énergétique en date du 18 novembre 2010 selon l'origine des actions réalisées (inclut le coût des études de 38 613 \$)	33
Tableau 16 :	Modalité du calcul de l'aide financière du Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques.....	34
Tableau 17 :	Aide financière octroyée par le Bureau dans le cadre du projet-pilote en serriculture.....	35
Tableau 18 :	Période de récupération de l'investissement de l'ensemble des mesures réalisées en date du 18 novembre 2010.....	36
Tableau 19 :	Période de récupération de l'investissement selon la catégorie de mesure implantée dans le cadre du projet-pilote en serriculture	38
Tableau 20 :	Nombre de producteurs ayant participé aux différents programmes en efficacité énergétique des organismes subventionnaires.....	39
Tableau 21 :	Montants d'aide financière provenant des organismes subventionnaires, économies totales brutes et globales qui leur sont associées et taux de participation en date du 18 novembre 2010	40
Tableau 22 :	Modalités de calculs d'aide financière des autres programmes	41
Tableau 23 :	Impacts de la participation au volet « Implantation » du projet-pilote du Bureau sur les économies d'énergie globales et brutes	43
Tableau 24 :	Économies d'énergie et coûts des mesures d'efficacité énergétiques implantées durant le projet-pilote (entre le 31 août 2009 et le 18 novembre 2010)	45
Tableau 25 :	Nombre de producteurs ayant reçu de l'aide financière pour du soutien technique	49
Tableau 26 :	Économies d'énergie globales et brutes liées à la participation au soutien technique	49
Tableau 27 :	Économies d'énergies globales et brutes générées en date du 18 novembre 2010 pour les producteurs ayant utilisé le soutien technique	51
Tableau 28 :	Sommaire des résultats du service d'accompagnement.....	52
Tableau 29 :	Niveau d'expertise requis des professionnels pour le soutien technique.....	69
Tableau 30 :	Consommation d'énergie en kWh/an pour la chauffe des serres, toute production confondue, par strates de superficie	71
Tableau 31 :	Consommation d'énergie en unités spécifiques pour la chauffe des serres, toute production confondue, par strates de superficie	72
Tableau 32 :	Coût de l'énergie pour la chauffe des serres selon la source utilisée et par strates de superficie.....	72
Tableau 33 :	Nombre de participants potentiels et économies d'énergie sur cinq ans.....	74

Figure 1 :	Source d'énergie principale pour la génération de chaleur pour les 31 producteurs audités.....	16
Figure 2 :	Évolution de la proportion des économies d'énergie brutes et globales engendrées concernant la génération de chaleur seulement en fonction de la source énergétique	29
Figure 3 :	Économies d'énergie brutes et globales engendrées en date du 18 novembre 2010 pour la génération de chaleur, l'électricité de fonctionnement et l'électricité provenant des autres systèmes	32
Figure 4 :	Graphique mettant en relation l'aide financière accordée et l'économie d'énergie en fonction du taux de participation	40

GLOSSAIRE

Approche intégrée

L'approche intégrée consistait à suivre l'évolution de l'implantation de mesures d'efficacité énergétique chez plusieurs producteurs en serre (de l'audit énergétique à l'implantation de mesures) tout en les encadrant de façon adéquate afin qu'ils réussissent à réaliser leurs projets dans le cadre du projet-pilote en serriculture. Elle est composée de quatre étapes principales :

1. Réalisation d'un audit (effectué avant le projet-pilote)
2. Utilisation du soutien technique
3. Encadrement par un service d'accompagnement
4. Implantation de mesures d'efficacité énergétique

L'approche était également intégrée en ce sens qu'elle prenait davantage en compte la réalité des serriculteurs qui utilisent plus d'une forme d'énergie. En effet, le soutien technique et le service d'accompagnement étaient accessibles à tous les producteurs serricoles, peu importe la forme d'énergie consommée.

Mesures d'efficacité énergétique

Une mesure d'efficacité énergétique fait référence à toute mesure qui permet d'améliorer l'efficacité énergétique d'une serre, d'un système ou d'un procédé.

Types de mesures d'efficacité énergétique

Les mesures d'efficacité ont été divisées en trois types dans le cadre du rapport du projet-pilote en serriculture :

- Actions recommandées et jugées prioritaires dans le rapport d'audit
- Autres actions suggérées et points observés dans le rapport d'audit
- Actions réalisées ou envisagées par le producteur serricole et non mentionnées dans le rapport d'audit

Actions prioritaires recommandées

Ces actions constituent des mesures d'efficacité énergétique qui se retrouvent dans les rapports d'audit. Sont détaillés, pour chaque action prioritaire : les coûts de réalisation projetés, les économies annuelles projetées exprimées par type d'énergie (valeur brute) et nette (unité commune : kWh), la période de récupération du capital investi (RCI) ou période de récupération de l'investissement (PRI) ainsi qu'une description de l'action. Ces actions sont habituellement au nombre de cinq mais peuvent être au compte de quatre à sept selon les cas.

Autres actions suggérées et points observés

Ces actions constituent des mesures d'efficacité énergétique qui se retrouvent dans les rapports d'audit. Pour chaque action, l'identification de la serre, la référence à une photo ainsi qu'une description/commentaires y sont détaillés. Les coûts de réalisation et les économies d'énergie projetées liés à ces actions n'ont pas été détaillés et évalués.

Actions non mentionnées dans le rapport d'audit

Il s'agit d'actions qui représentent des mesures d'efficacité énergétique considérées par les serriculteurs, mais qui ne se retrouvent pas dans les actions prioritaires ou autres actions du rapport d'audit.

Audités

Les audités sont les serriculteurs qui ont participé à un audit énergétique financé par Gaz Métro ou Hydro-Québec de 2006 à 2009. Cette appellation est utilisée afin d'alléger le texte.

Catégories de mesures d'efficacité énergétique

Les catégories de mesures d'efficacité énergétique sont identifiées et regroupées de la façon suivante :

- Brise-vent
- Isolation et structures
- Écran thermique
- Distribution de la chaleur
- Génération de chaleur
- Contrôle (équipements et pratiques)
- Conduite climatique et de culture et autres (ce qui est relié à la régie ou à la gestion)

Conduite climatique

Action qu'exerce un humain gérant les conditions climatiques de la serre en fonction d'un calendrier de production et des besoins de la culture. La conduite climatique peut tenir compte d'un rendement économique optimal. Par rapport au contrôle climatique (voir définition ci-dessous), la conduite est beaucoup plus globale. Par exemple, le producteur qui planifie ses dates de semis en fonction d'éviter d'avoir à chauffer l'ensemble de ses serres lors des périodes de grands froids effectue de la conduite climatique. Ou encore, malgré qu'une plante ait besoin d'une température ambiante de 18°C pour croître de façon plus rapide, le producteur peut décider, par grands froids, de maintenir la température à 16°C, car il est en mesure d'évaluer que le coût de l'énergie économisée dépasse la perte de rendement provoquée.

Contrôle climatique

Système (humain ou machine) qui gère la serre en fonction de différents paramètres et qui assure la réalisation de conditions climatiques prédéterminées telles la température et l'humidité relative. Des exemples de contrôle climatique incluent la calibration des capteurs et l'utilisation maîtrisée de systèmes ordonnés de contrôle de climat.

Écran thermique

Toile mobile composée de bandelettes de polyester et d'aluminium dont l'opacité dépend des modèles et qui s'étend mécaniquement au-dessus des cultures par temps froid. Cette toile crée une barrière pour éviter que la chaleur ne s'échappe trop rapidement. Une utilisation théorique consiste à fermer la toile durant la nuit alors que la température est la plus froide. Le jour, on l'ouvre pour laisser passer le soleil qui chauffe la serre et permet aux plantes de faire leur photosynthèse. Dans certains cas, la toile est utilisée de jour comme ombrière durant la période estivale lorsqu'il fait trop chaud. Cette pratique se retrouve en majorité dans le domaine ornemental. La gestion de l'écran

peut se faire en fonction du niveau de lumière naturelle reçue par la serre, la température externe et la température interne.

Électricité de fonctionnement

Électricité consommée par l'entreprise pour faire fonctionner le système de chauffage et distribuer la chaleur produite. Cette catégorie d'électricité n'inclut pas l'électricité utilisée pour créer de la chaleur ainsi que celle consommée pour l'éclairage de photosynthèse. L'électricité de fonctionnement est estimée en attribuant un ratio propre à chaque entreprise. Ce ratio indique une quantité d'électricité consommée pour le fonctionnement du système de chauffage par la quantité d'énergie consommée pour générer la chaleur. Le ratio a été évalué lors des audits énergétiques et il est exprimé de la façon suivante : kWh/100 kWh net de chauffe (combustibles utilisés exprimés en kWh). Dans le cadre du présent rapport, le ratio a été ajusté et il est exprimé de la façon suivante : kWh/100 kWh brut de chauffe (combustibles utilisés exprimés en kWh). Ce changement d'énergie nette à brute a été apporté afin de faciliter le calcul éventuel de la réduction de gaz à effet de serre. En effet, le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques utilise l'énergie brute pour faire ce calcul.

Horticulture ornementale

L'horticulture ornementale se définit comme représentant les secteurs de production suivants : production en serre de plantes ornementales (plantes en pot comme plantes à feuillage décoratif ou plantes à fleurs, plantes annuelles, fleurs coupées, boutures, semis d'arbres et autre matériel végétal issu de la multiplication); pépinières; gazonnières et production d'arbres de Noël.

Horticulture maraîchère

L'horticulture maraîchère représente les productions de légumes. La production la plus courante au Québec est celle de la tomate. La production de laitue et de fines herbes a été intégrée dans cette catégorie bien que le mode de culture s'apparente plus à la production horticole ornementale.

Transfert de source énergétique (aussi connu sous la terminologie de « switchable »)

Un transfert de source énergétique se produit dans le cas où une entreprise a plusieurs types d'énergie à sa disposition, mais qu'elle privilégie désormais un type par rapport à un autre pour des raisons économiques notamment. Pour parler de transfert de source énergétique, il doit s'agir du transfert de la source énergétique principale. Ainsi, il faut que les différentes sources d'énergie soient substituables et ne jouent pas un rôle de complémentarité (appoint).

Conversion d'une source énergétique

Une conversion d'une source énergétique se produit lorsqu'une entreprise change complètement de type d'énergie pour générer de la chaleur. Cette entreprise ne disposait pas de plusieurs types d'énergie et a dû procéder à des acquisitions et modifications majeures pour utiliser la nouvelle source énergétique.

Produits pétroliers

Les produits pétroliers, tels que désignés dans le présent rapport, regroupent tous les combustibles d'origine fossile à l'exception du gaz naturel. Le mazout léger, le propane et l'huile usée constituent ceux qui sont le plus fréquemment utilisés dans le secteur serricole.

Effet croisé

Impact énergétique généré par l'implantation d'une mesure d'efficacité énergétique sur la consommation d'équipements reliés à d'autres usages (autres usages que la mesure), le plus souvent sur les systèmes de chauffage, de climatisation et de ventilation.

Effet cumulatif

Impact sur les gains énergétiques résultant de l'application simultanée d'un ensemble de mesures visant généralement la même utilisation de l'énergie. L'effet cumulatif existe lorsque l'impact total de l'application simultanée de toutes ces mesures n'est pas égal à la somme arithmétique des économies d'énergie engendrées par chaque mesure.

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE DE RÉALISATION DU PROJET-PILOTE

En 2009, l'industrie serricole au Québec compte 740 entreprises¹ œuvrant dans le secteur ornemental et maraîcher. L'industrie se classe au 8^e rang des productions agricoles en termes de revenus d'exploitation totaux².

Tableau 1 : Revenus d'exploitation totaux des principaux secteurs agricoles

Secteur agricole	Revenus d'exploitation totaux (milliers de \$)
Produits laitiers	2 008 871
Porcs	917 872
Volailles	550 678
Cultures commerciales	729 367
Maraîcher	321 518
Érable	302 611
Bovins	285 088
Serres	273 653

Cette industrie se caractérise par une très grande diversité en ce qui a trait à la taille des exploitations, à leur répartition géographique, à la durée des opérations et aux types de production.

De tous les secteurs agricoles, la serriculture est reconnue comme étant le plus énergivore. En 2005, les coûts d'énergie représentaient de 15 à 30 % des coûts de production³.

Les entreprises serricoles utilisent plusieurs sources d'énergie et constituent des cas d'utilisation de l'énergie de type « plus d'une forme d'énergie ».

Entre 2006 et 2009, un projet d'audits énergétiques financé par Hydro-Québec (28 audits) et Gaz Métro (3 audits) a été réalisé à la demande du Syndicat des producteurs en serre du Québec (SPSQ). Ce projet a permis de faire les constats suivants :

1. La réalisation d'audits énergétiques constitue le point de départ de toute démarche visant à améliorer l'efficacité énergétique dans les serres. Toutefois, l'expérience passée révèle que la réalisation d'audits ne mène pas nécessairement à l'implantation de mesures d'efficacité énergétique dans les entreprises (ex. : projet Ékiloserre).
2. Les coûts financiers et le manque d'encadrement technique pour bien conseiller les producteurs en serre limitent l'implantation des mesures proposées.
3. Les entreprises utilisant plus d'une forme d'énergie et désirant améliorer leur efficacité énergétique, doivent faire face à un processus beaucoup plus complexe lorsqu'il s'agit d'évaluer le bénéfice d'une telle démarche et les étapes à suivre pour implanter les mesures requises.

¹ Les industries des cultures de serre, des gazonnières et des pépinières (No 22-202-X de Statistique Canada), p.20

² Recettes monétaires agricoles-Statistiques économiques agricole (No 21-011-X de Statistique Canada), p.38

³ Les Consultants G.T. & Associés (2008). *L'énergie dans la production agricole et le secteur des pêches au Québec*, rapport demandé par l'AAE, 55 p.

D'une part, les serriculteurs utilisant certaines formes d'énergie particulières ont accès à une offre de programmes plus variés que d'autres. D'autre part, malgré la publication du *Carnet énergétique des producteurs en serre du Québec*⁴, il est encore difficile de cibler clairement quels programmes permettraient de financer une mesure d'efficacité énergétique donnée, surtout lorsque celle-ci permet d'économiser plus d'une forme d'énergie.

4. Les programmes existants des distributeurs d'énergie sont plutôt méconnus des serristes puisqu'ils ont davantage le réflexe de se tourner vers le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) pour obtenir de l'aide financière. De plus, les programmes du MAPAQ établissent généralement leur admissibilité et leur aide en fonction de superficies admissibles, alors que les programmes des distributeurs se basent davantage sur les économies d'énergie réalisées. Puisque le calcul des économies d'énergie dans les serres est une approche nouvelle pour les producteurs en serre, ils doivent avoir recours à une expertise qui n'est pas toujours disponible.

À la lumière de ces constats, le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques (BEIE) a proposé de réaliser en 2009 un projet-pilote en serriculture qui expérimente une approche intégrée pour faciliter l'implantation de mesures d'efficacité énergétique dans les serres.

1.2. PRÉSENTATION DES ORGANISMES IMPLIQUÉS DANS SA RÉALISATION

Le BEIE est responsable de la gestion générale du projet-pilote en serriculture. Elle s'occupe du traitement des demandes d'aide financière pour le soutien technique et l'implantation des mesures liées à la réduction de l'utilisation de produits pétroliers (mazout, huile usée, propane). De plus, elle coordonne les activités du service d'accompagnement avec le SPSQ. Le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques a pour mission, dans une perspective de développement durable, de promouvoir l'efficacité énergétique et le développement de nouvelles technologies énergétiques pour toutes les formes d'énergie, dans tous les secteurs d'activités, au bénéfice de l'ensemble des régions du Québec.

Le Syndicat des producteurs en serre du Québec a participé à ce projet-pilote en ayant comme mandats de mettre en place un service d'accompagnement destiné aux serriculteurs participant au projet-pilote et en contribuant à la rédaction de rapports relatifs au projet-pilote. Le SPSQ est une association qui regroupe sur une base volontaire les producteurs de légumes et de plantes ornementales en serre du Québec. Les actions du SPSQ visent à améliorer l'environnement d'affaires et les performances d'entreprise de leurs membres.

Le Centre d'information et de développement expérimental en serriculture (CIDES) a participé à ce projet-pilote en ayant comme mandats de dresser l'état de la situation post-audit au 31 août 2009, d'attester de l'implantation des mesures d'efficacité énergétique, de réaliser les évaluations de rendement énergétique des mesures implantées et de participer à la rédaction du rapport final. Le CIDES est un centre d'aide et de gestion de projets en transfert technologique et en développement expérimental dans le domaine de la serriculture maraîchère et ornementale.

4 Syndicat des producteurs en serre du Québec (2007). *Carnet énergétique des producteurs en serre du Québec*, 44 p.

2. PRÉSENTATION DU PROJET-PILOTE ET DES PARTICIPANTS

2.1. DESCRIPTION COMPLÈTE DU PROJET-PILOTE ET DE SES OBJECTIFS

L'objectif principal du projet-pilote en serriculture est d'expérimenter une approche intégrée pour faciliter la réalisation de projets d'implantation de mesures d'efficacité énergétique (équipements, etc.) dans les serres.

Il comporte les objectifs spécifiques suivants :

1. Évaluer la faisabilité et l'efficacité de l'approche intégrée, notamment en termes de taux de participation au projet-pilote et de nombre de mesures implantées.
2. Apprécier la satisfaction des serristes en termes de facilité d'implantation, de rentabilité et d'impacts agronomiques.
3. Apprécier la satisfaction des professionnels qui soutiennent les serristes dans leurs projets d'implantation, notamment en termes d'accès à l'information et de charge de travail.
4. Estimer la performance des mesures d'efficacité énergétique implantées dans les serres en termes d'économie d'énergie et de rentabilité.
5. Évaluer la possibilité de mettre en place un programme d'appui destiné à l'ensemble de l'industrie serricole.

Pour atteindre ces objectifs, le projet-pilote en serriculture proposé par le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques comporte trois formes d'aide :

Tableau 2 : Description des trois services d'aide financière en provenance du Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques pour la réalisation du projet-pilote

Aide financière	Descriptif
Service d'accompagnement	Ce service permet de rechercher le financement, de remplir les formulaires et de faciliter les communications entre les producteurs en serre et les diverses ressources techniques et administratives des programmes du Bureau, des distributeurs d'énergie et d'organismes gouvernementaux. Ce service est donc accessible aux utilisateurs de toutes les sources d'énergie.
Soutien technique	L'aide financière du soutien technique sert à appuyer les producteurs en serre dans le choix des mesures à planter à la suite d'un audit énergétique ainsi que dans l'élaboration de leur projet d'implantation, et ce, peu importe la source d'énergie utilisée. Ce soutien technique pourrait être qualifié de soutien post-audit énergétique et le choix du consultant revient au producteur.
Aide à l'implantation	Aide financière destinée aux projets d'implantation menant à des

	économies d'énergies issues des produits pétroliers, soit le mazout, le propane, le butane et les huiles usées ⁵ . Cette aide est complémentaire à celles des distributeurs d'énergie et d'autres instances gouvernementales (ex. : MAPAQ).
--	--

Le projet-pilote en serriculture a débuté le 18 août 2009 et la portion concernant directement les serriculteurs s'est terminée le 18 novembre 2010. Ainsi, les producteurs avaient 15 mois pour implanter des mesures d'efficacité énergétique et participer au soutien technique. Il était toujours possible de bénéficier du service d'accompagnement après le 18 novembre 2010 puisque le projet-pilote prend officiellement fin le 31 décembre 2011.

En date du 31 août 2009, un rapport d'état de la situation post-audit a été réalisé par le Syndicat des producteurs en serre du Québec à la demande du Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques. Ce rapport visait à dresser un bilan de la situation concernant l'implantation de mesures d'efficacité énergétique suite à la réalisation d'un audit énergétique, et ce, pour 31 producteurs en serre ayant réalisé un audit énergétique afin de déterminer le point de départ du projet-pilote en serriculture.

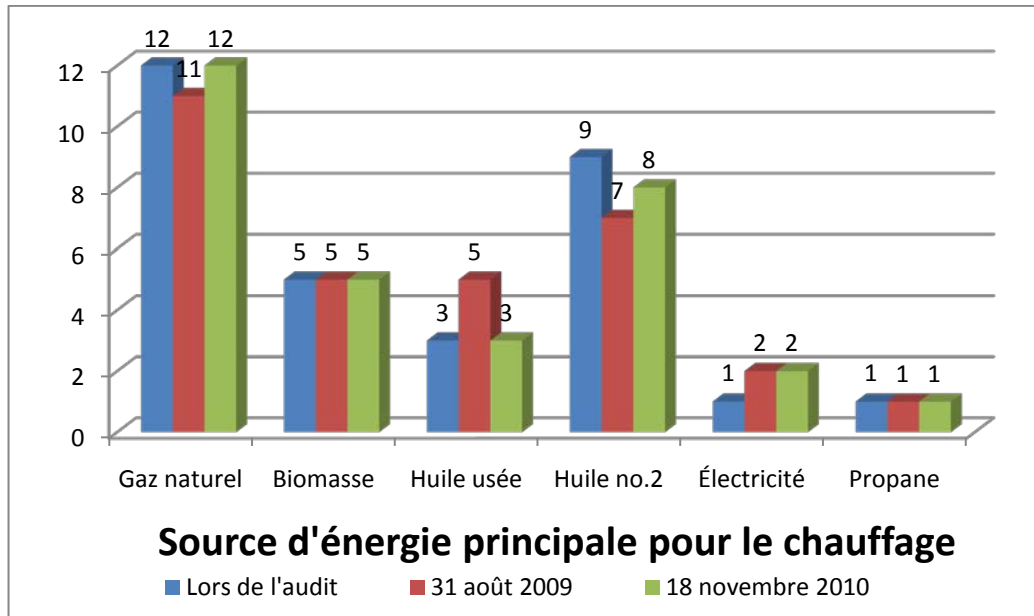
2.2. PRÉSENTATION DE L'ENSEMBLE DES PARTICIPANTS ADMISSIBLES AU PROJET-PILOTE

La clientèle admissible au projet-pilote était constituée de toute entreprise serricole ayant réalisé un audit énergétique dans le cadre du projet-pilote d'audits énergétiques financés par Hydro-Québec et Gaz Métro (entre 2006 et 2009) et ayant obtenu un rapport d'audit dans lequel figurent des recommandations de mesures d'efficacité énergétique. Cela représente 31 producteurs.

Le graphique suivant présente les sources énergétiques principales utilisées par les producteurs de la période allant du début des audits énergétiques (2006) à novembre 2010.

⁵ Conformément à la décision de la Régie de l'énergie datant du 10 mars 2009, les économies d'énergie liées à la biomasse ne peuvent être financées par le projet-pilote.

Figure 1: Source d'énergie principale pour la génération de chaleur pour les 31 producteurs audités



Pour la période allant du 18 août 2009 au 18 novembre 2010, cinq entreprises ont changé de source d'énergie principale. Toutefois, il ne s'agit que de transfert vers une autre source énergétique et non de conversion. En effet, ces entreprises utilisaient déjà plus d'une source, mais ont privilégié la source ayant le coût d'achat le plus faible.

Le tableau suivant permet de voir la répartition de l'utilisation des sources énergétiques principales des producteurs audités en date du 18 novembre 2010.

Tableau 3 : Répartition des sources énergétiques principales des producteurs audités pour la génération de chaleur seulement (en date du 18 novembre 2010)

Sources d'énergie	% des entreprises	% des superficies
Huile n° 2	26 %	8 %
Gaz naturel	39 %	61 %
Huile usée	10 %	10 %
Biomasse	16 %	12 %
Électricité	6 %	1%
Propane	3 %	8 %

Ainsi, en termes de superficie et de nombre d'entreprises, le gaz naturel est la source énergétique principale la plus utilisée. Le pourcentage des superficies étant beaucoup plus élevé que le pourcentage en termes de nombre d'entreprises, cela permet de constater que les entreprises serricoles utilisant le gaz naturel sont généralement de plus grande taille. Inversement, l'huile n° 2 arrive au deuxième rang en termes de nombre d'entreprises mais au quatrième rang en termes de

superficie, ce qui indique que l'huile n° 2 est utilisée par des entreprises serricoles de plus petite taille. La biomasse et l'huile usée sont les deux autres sources les plus utilisées.

L'Annexe 1 permet de voir l'évolution des sources énergétiques des producteurs (principales et secondaires) depuis la réalisation des audits jusqu'au 18 novembre 2010. Les serres ayant effectué un changement de source principale de chauffage y sont identifiées en rouge.

Tableau 4 : Répartition de la consommation énergétique des serres lors des audits (avant le 31 août 2009)

	Consommation énergétique brute totale sans électricité de fonctionnement (kWh/an)	Proportion de la consommation totale	Nombre de producteurs utilisant la source d'énergie
Gaz naturel	89 938 958	52 %	13
Biomasse	31 492 314	18,2 %	6
Huile usée	25 822 351	14,9 %	5
Mazout n° 2	10 368 197	6 %	16
Électricité	10 799 331	6,2 %	31
Propane	4 469 589	2,6 %	4
TOTAL :	172 890 740	100 %	

Le tableau précédent montre la consommation énergétique des serres auditées pour la génération de chaleur lors des audits. Il est à noter que, bien que les consommations totales n'aient pas été déterminées de nouveau en date du 18 novembre 2010, les proportions sont demeurées assez semblables. En effet, peu de producteurs ont modifié leurs sources énergétiques et les superficies de production sont demeurées à peu près constantes. Dans ce tableau, toutes les sources énergétiques ont été comptabilisées (principales et secondaires). Ainsi, lors des audits, le gaz naturel était la source énergétique la plus utilisée suivie par la biomasse et l'huile usée en termes de consommation énergétique totale. Le nombre de producteurs utilisant la source d'énergie dépassent le nombre de producteurs auditées car les sources d'énergie principale et secondaire sont incluses dans ce tableau.

Les producteurs auditées possèdent des serres ayant une superficie moyenne de 142 242 pi². Parmi les serres qui ont été auditées, une légère majorité provient du secteur ornemental. En effet, sur 31 serres auditées, 19 serres font exclusivement de la production ornementale (61 %), 11 font exclusivement de la production légumière (35 %) alors qu'une seule serre œuvre dans les deux types de production (4 %).

2.3. PRÉSENTATION DU MILIEU SERRICOLE QUÉBÉCOIS

Le secteur serricole québécois se caractérise de la manière suivante :

Tableau 5 : Profil des serriculteurs au Québec⁶

Variables	Moyenne provinciale
Superficie moyenne	36 400 pi ²
Recettes monétaires moyennes	321 153 \$ par entreprise
Type de production	Légumes : 32 % des recettes Ornemental : 68 % des recettes

Les entreprises serricoles utilisent différentes sources d'énergie pour le chauffage telles que présentées dans le tableau suivant⁷ :

Tableau 6 : Répartition des sources énergétiques des producteurs serricoles pour l'ensemble du Québec

Sources d'énergie	% des entreprises	% des superficies
Huile n° 2	77 %	40 %
Gaz naturel	10 %	35 %
Huile usée	8 %	12 %
Biomasse	16 %	6 %
Électricité	11 %	4 %
Propane	9 %	2 %
Autres	5 %	2 %

2.4. ANALYSE SOMMAIRE DE LA REPRÉSENTATIVITÉ DES PARTICIPANTS

Afin de pouvoir démarrer le projet-pilote en serriculture le plus rapidement possible et de pouvoir tirer profit du travail préalablement réalisé lors des audits financés par Gaz Métro et Hydro-Québec, les producteurs ayant réalisé des audits énergétiques entre 2006 et 2009 ont été sélectionnés comme participants au projet-pilote. Toutefois, il faut savoir que cette distribution de producteurs n'est pas représentative du milieu serricole actuel du point de vue énergétique. En effet, les entreprises serricoles qui ont réalisé des audits énergétiques entre 2006 et 2009 sont de plus grande taille que la moyenne. Cela s'explique par les critères de sélection pour les audits énergétiques, soit :

- Facture d'énergie de 50 000 \$ ou plus
- En opération dix mois ou plus par année

Cette distribution explique également les différences d'utilisation des sources d'énergie. En effet, les entreprises de plus petite taille privilégient habituellement les sources d'énergie fossiles. Ainsi, l'huile n° 2 est utilisée à 77 % en termes de nombre d'entreprises alors que ce pourcentage chute à 26 % pour les producteurs audités. Inversement, les entreprises de plus grande taille privilégient habituellement des sources comme le gaz naturel, ce qui se reflète également dans la distribution. En effet, en termes de nombre d'entreprises, le gaz naturel est utilisé par 10 % d'entre elles par rapport

⁶ Les industries des cultures de serre, des gazonnières et des pépinières (No 22-202-X de Statistique Canada), p.20

⁷ Groupe AGECO (2006). Profil de consommation d'énergie à la ferme dans six principaux secteurs de production agricole du Québec, 75 p.

à l'ensemble des producteurs en serre du Québec alors que dans le cas des producteurs audités, ce pourcentage grimpe à 39 %.

Toutefois, la distribution des producteurs audités est représentative en ce qui a trait au type de production (maraîchère versus ornementale).

2.5. SOMMAIRE DES ACTIVITÉS RÉALISÉES POUR LES PARTICIPANTS ADMISSIBLES AU PROJET-PILOTE

De façon générale, les serriculteurs participants ont d'abord fait affaire avec le service d'accompagnement qui les a aidés à obtenir des renseignements et/ou de l'aide financière pour du soutien technique ou bien pour l'implantation de mesures d'efficacité énergétique. Les participants ont pu bénéficier de l'aide financière de le Bureau, mais aussi du MAPAQ, de Gaz Métro, du Fonds en efficacité énergétique (FEÉ) et de l'Office de l'efficacité énergétique selon les formes d'énergie consommée.

Service d'accompagnement :

Le SPSQ était responsable de ce service et est intervenu auprès des serriculteurs à différentes étapes de leurs projets.

Tout d'abord, au début du projet-pilote, des appels téléphoniques ainsi que des visites directement chez les producteurs ont été faits pour leur expliquer les objectifs du projet-pilote, les types d'aide financière disponibles et vérifier leur admissibilité. Outre cette sollicitation directe, le projet-pilote a été présenté et publicisé dans le cadre de plusieurs événements du milieu serricole et sur le site Internet du SPSQ.

Lorsqu'une demande d'aide financière d'un participant était reçue, le représentant du SPSQ devait poser les gestes suivants :

- rappeler au participant le contexte et les objectifs du projet-pilote;
- valider si le participant correspondait à la clientèle admissible au projet-pilote;
- expliquer les différents types d'aide financière disponibles;
- expliquer au participant les différentes échéances à respecter pour déposer une demande et réaliser l'implantation;
- expliquer le cheminement du dossier au participant;
- expédier la documentation au participant et le contacter pour vérifier qu'il ait bien reçu l'information;
- compléter, en étroite collaboration avec le participant, les formulaires de demandes d'aide financière;
- effectuer un suivi téléphonique auprès du participant pour l'informer de toute étape complétée;

- assister le producteur si le Bureau demande toute information complémentaire lors de l’analyse du dossier.

Une fois la demande d’aide financière acceptée, le représentant du SPSQ devait identifier une personne ressource avec qui effectuer un suivi de l’évolution du dossier. Cela consistait notamment à assister le participant dans la préparation des pièces justificatives et des factures adressées au Bureau.

Ces démarches ne se limitaient pas uniquement au projet-pilote du Bureau puisque le SPSQ devait offrir un service similaire pour les autres programmes d’aide financière.

Dans les cas plus complexes, il s’est avéré plus facile pour le Bureau d’intervenir directement auprès des producteurs et de leurs consultants.

Soutien technique :

Les études de soutien technique ont été réalisées par deux entreprises œuvrant dans le secteur serricole, soit le CIDES et Environnement MJ. Les mesures d’efficacité énergétique analysées pouvaient être des actions du rapport d’audit qui nécessitaient une exécution différente de celle alors recommandée, ou bien encore, de nouvelles mesures proposées par l’entreprise.

Implantation :

Les producteurs ayant obtenu l’aide financière du Bureau devaient remettre deux rapports pour obtenir tous les versements dus, à savoir : l’attestation d’implantation et l’évaluation de rendement énergétique.

Généralement, le Bureau exige que ces rapports soient produits par les consultants engagés par les participants au programme mais, dans le cadre du projet-pilote, ces rapports ont été produits par le CIDES. En fait, ces rapports servaient également à colliger les données nécessaires à l’analyse du projet-pilote d’où la décision du Bureau de travailler avec une seule entreprise qui utilise une base commune pour évaluer les projets réalisés.

2.6. DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DES MODIFICATIONS À L’EXÉCUTION DES TRAVAUX PAR RAPPORT À LA PROPOSITION D’ORIGINE

Certaines modalités du projet-pilote en serriculture ont dû être modifiées en cours de réalisation. Des modifications ont été nécessaires d’une part pour tenir compte de la dynamique du secteur serricole vis-à-vis l’énergie et, d’autre part, pour assurer le bon déroulement du projet-pilote dans les délais impartis.

Modifications liées à la dynamique du secteur serricole vis-à-vis l’énergie

Au départ, seules les actions prioritaires recommandées dans les rapports d’audit devaient être admissibles. Or, le Bureau a rapidement été confronté à la proactivité des producteurs serricoles qui désiraient réaliser des actions simplement suggérées ou non mentionnées dans le rapport d’audit, mais qui découlaient d’initiatives personnelles.

Afin de s’assurer que le projet-pilote prenne en compte ce dynamisme du secteur, le Bureau a décidé de rendre admissibles toutes les actions menant à des économies de produits pétroliers. Cette décision du Bureau se collait à la réalité des serriculteurs et éliminait les différences entre son projet-pilote et les programmes semblables offerts par Gaz Métro, le FEÉ ou l’Office de l’efficacité énergétique. Toutefois, si les mesures implantées n’étaient pas des actions prioritaires du rapport d’audit, les producteurs devaient participer au soutien technique du projet-pilote afin de déterminer les économies d’énergie engendrées par les actions suggérées ou non mentionnées dans le rapport d’audit.

Modifications liées au bon déroulement du projet-pilote dans les délais impartis

L’accès limité à l’expertise a forcé le Bureau à accepter des rapports de soutien technique préliminaires dans le cas des actions suggérées ou non mentionnées dans le rapport d’audit. C’est que les économies d’énergie estimées dans ces rapports étaient nécessaires à la détermination du montant d’aide financière accordée et, par conséquent, à la prise de décision des serriculteurs de procéder ou non à la réalisation des travaux. Il faut noter que les rapports finaux de soutien technique ont tous été remis avant la fin du projet-pilote.

2.7. SOMMAIRE BUDGÉTAIRE

Le sommaire budgétaire du projet-pilote en serriculture présente les coûts externes nécessaires à sa réalisation. Comme le montre le tableau suivant, ces coûts externes s’élèvent à 811 304 \$ et incluent les aides financières directes et indirectes aux serriculteurs ainsi que les coûts de suivi et d’évaluation du projet-pilote.

Tableau 7 : Sommaire budgétaire du projet-pilote en serriculture (2009-2011)

Postes de dépense	Coûts (\$)
Aides financières directes aux serriculteurs	
Soutien technique	18 823 \$
Implantation de mesures d’efficacité énergétique	597 711 \$
Aides financières indirectes aux serriculteurs	
Service d’accompagnement	40 080 \$
Implantation de mesures d’efficacité énergétique	18 328 \$
Suivi et évaluation du projet-pilote	136 362 \$
Total	811 304 \$

Note : Les coûts sont ceux défrayés par le Bureau, à l’exception de la rémunération.

Les aides directes correspondent aux subventions obtenues par les serriculteurs, alors que les aides indirectes sont essentiellement les montants défrayés par le Bureau pour des services professionnels rendus aux serriculteurs. Dans le cadre du projet-pilote, les aides indirectes correspondaient aux coûts du service d'accompagnement et aux coûts de rédaction de documents nécessaires à l'obtention des subventions par les serriculteurs, en l'occurrence l'attestation d'implantation et l'évaluation de rendement énergétique des mesures implantées.

Au niveau des aides directes pour le soutien technique, le temps pour réaliser les mandats (donnés par les producteurs aux professionnels) a été deux fois supérieur au temps anticipé et décrit dans les ententes conclues entre le producteur et le BEIE. Dans au moins trois cas, le montant d'aide financière requis aurait dépassé la limite d'aide fixée à 2 000 \$.

Le temps requis pour effectuer le soutien technique au producteur est fonction du nombre d'items à traiter ou bien du nombre de projets qu'il entend réaliser, de leur complexité et de leur ampleur. Pour les projets où il y a beaucoup d'exigences, le plafond de 2 000 \$ peut s'avérer insuffisant et devrait être rehaussé (au moins doublé). Dans le tableau 7, le soutien technique représente 3 % de l'aide pour les implantations de mesures énergétiques; de fait, ce soutien technique aurait dû représenter environ 5 à 6 % du coût des implantations.

De plus, pour ces petits projets, 10 % du coût du projet pouvait être consacré au support technique et ceci pourrait être considéré comme une limite. Ceci peut s'expliquer par le fait que dans les entreprises de petites tailles, il n'y a pas de personnel spécialisé dédié aux projets et à l'ingénierie.

Dans le cadre du projet-pilote, le traitement des dossiers ne prévoyait pas de mécanisme en cas d'augmentation de la quantité de travaux à réaliser pour que le support technique au producteur soit adéquat.

Les coûts de suivi et d'évaluation du projet-pilote correspondent à 17 % des dépenses totales. Ils incluent notamment la participation à des rencontres de suivi, la rédaction de rapports et une grande partie de l'évaluation des économies d'énergie avant et après le projet-pilote.

3. RÉSULTATS

3.1. SOMMAIRE DES ÉVALUATIONS D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

Les audits énergétiques ont été réalisés entre 2006-2009, alors que le projet-pilote a débuté en août 2009. Certains producteurs en serre avaient donc eu le temps d'implanter certaines mesures recommandées dans les audits. Les rapports d'audits énergétiques ne pouvaient donc pas servir à établir les données de référence du projet-pilote. C'est pourquoi, une première évaluation des économies d'énergie implantées a été réalisée en date du 31 août 2009. Une seconde évaluation a été complétée à la fin du projet-pilote, soit en date du 18 novembre 2010.

Toutefois, l'évaluation des économies d'énergie dans les serres est complexe puisqu'elles sont très sensibles aux variations des conditions météorologiques et des consignes d'opération. Diverses possibilités de mesurage ont été envisagées par le Bureau et le CIDES. Le tableau suivant les détaille et présente les éléments de réflexion qui ont contribué à déterminer la méthode de mesurage acceptable pour le projet-pilote.

Tableau 8 : Réflexion sur la méthode de mesurage du projet-pilote en serriculture

Méthodes de mesurage	Éléments de réflexion	
	Avantages	Inconvénients
Comparaison des lectures de compteurs d'énergie avant et après le projet-pilote	<ul style="list-style-type: none">– Simplicité	<ul style="list-style-type: none">– Imprécisions élevées en raison de la sensibilité des serres, et ce, même si des facteurs d'ajustement étaient appliqués– Durée limitée du projet-pilote pour permettre une période représentative de mesurage couvrant une année d'exploitation
Simulation	<ul style="list-style-type: none">– Bonne précision– Facilité de prendre en compte les projets réalisés avant, pendant et après le projet-pilote	<ul style="list-style-type: none">– Non disponibilité d'un outil de simulation validé pour les besoins du Bureau à courte échéance
Comparaison avec des audits énergétiques mis à jour	<ul style="list-style-type: none">– Utilisation des mêmes bases de calculs que les audits de 2006-2009 sur lesquelles les producteurs agricoles ont appuyés leurs décisions	<ul style="list-style-type: none">– Économies d'énergie estimées– Coûteux de refaire 31 audits énergétiques au début et à la fin du projet-pilote en termes de temps et d'argent– Durée limitée du projet-pilote
Calculs théoriques des	<ul style="list-style-type: none">– Coûts et délais de	<ul style="list-style-type: none">– Économies d'énergie estimées, mais

économies d'énergie avant et après le projet-pilote	réalisation compatibles avec les contraintes du projet-pilote – Calculs basés sur l'expérience du CIDES et la littérature, ce qui permet de prendre en compte les effets croisés lorsque c'est possible	de précision suffisante pour évaluer le projet-pilote
---	--	---

Ainsi, la méthode de mesurage privilégiée correspond aux calculs théoriques des économies d'énergie avant et après le projet-pilote. Les services du CIDES ont été retenus pour réaliser ces calculs pour en assurer l'uniformité nécessaire à la comparaison des économies estimées avec celles évaluées lors des audits énergétiques.

Les économies d'énergie ont été calculées pour chacune des mesures d'efficacité énergétique réalisées par les producteurs en serre. À des fins de simplification, les économies de chaque mesure ont été additionnées sans être corrigées pour tenir compte des effets cumulatifs. C'est qu'aucune donnée n'est actuellement disponible pour quantifier les effets cumulatifs dans les serres.

Dans le cadre du projet-pilote en serriculture, qui a été réalisé sur une période d'environ un an et demi (août 2009 à novembre 2010), il y a eu une évolution des données reçues des producteurs en serre en cours de projet. En effet, en date du 31 août 2009, les producteurs ont dû fournir des données afin de déterminer la situation post-audit au 31 août 2009. C'est-à-dire de connaître leur situation et leurs réalisations suite aux audits énergétiques qui ont été réalisés de 2006 à 2009. Lors de la réalisation de la situation post-audit, les données ont été recueillies par téléphone. Lorsque l'on compare le nombre de mesures implantées fournies dans la situation post-audit, par rapport à celui du rapport final du projet-pilote, on peut remarquer qu'il y a une différence marquée pour les données du 31 août 2009.

La différence s'explique parce que les producteurs en serre ont eu à remplir des demandes officielles d'aide financière pour leurs projets et aussi parce que les professionnels qui ont eu à les aider ont effectué des visites personnalisées. Les producteurs en serre ont donc réalisé qu'ils avaient omis plusieurs mesures qu'ils avaient implantées. Ils ont donc dû vérifier et réviser leurs déclarations et des mesures supplémentaires ont été ajoutées.

3.1.1. Résultats en fonction de l'origine et du taux de réalisation des mesures

Tout d'abord, il importe de repréciser l'origine des mesures qui sont au nombre de trois :

- **Audit :** Les mesures provenant du rapport d'audit concernent les actions prioritaires de l'audit, qui étaient au nombre de 4 à 7 pour chaque producteur et les autres actions recommandées dans le rapport d'audit (voir Glossaire). Il est possible qu'une action prioritaire de l'audit ait nécessité du soutien technique. Toutefois, dans ce cas bien précis, la mesure demeure tout de même classée dans la catégorie « audit ». Le soutien technique est rendu

nécessaire par le fait qu'un audit donne un portrait de la situation d'une entreprise à un moment donné. Sa pertinence est donc limitée dans le temps, car chaque entreprise évolue selon son environnement physique, économique et politique.

- **Entreprises :** Les mesures provenant de l'entreprise sont des mesures d'efficacité énergétique que l'entreprise a décidé de réaliser sans que ces mesures ne soient spécifiquement recommandées dans le rapport d'audit. Ces mesures ont bénéficié (ou non) d'une étude de soutien technique avant d'être implantées ou non.
- **Autre :** La section « Autre » présente des mesures provenant de l'entreprise. Elles sont reliées à un projet d'expansion de serre. Elles ne servent donc pas à améliorer l'efficacité énergétique des infrastructures déjà présentes sur le site (mentionné uniquement dans le tableau 10).

Indépendamment de l'origine des mesures d'efficacité énergétique, les producteurs en serre ont pu les réaliser entièrement ou partiellement ou encore ne pas les réaliser du tout tel que le montrent les tableaux 9 et 10. Il est à noter que les mesures réalisées, intégralement ou partiellement, n'ont pas toutes bénéficiées d'aide financière que ce soit du Bureau ou d'autres organismes.

Tableau 9 : Nombre de mesures d'efficacité énergétique en fonction de l'origine des mesures en date du 31 août 2009

Origine de la mesure	Nombre total de mesures énumérées		Nombre de mesures réalisées intégralement		Nombre de mesures réalisées partiellement		Nombre de mesures modifiées et réalisées intégralement		Nombre de mesures non réalisées	
Audit	186	87%	89	42%	23	11%	16	8%	58	27%
Entreprise	27	13%	25	12%	0	0%	1	0%	1	0%
TOTAL :	213	100%	114	54%	23	11%	17	8%	59	28%

En date du 31 août 2009, 73 % des mesures ont été réalisées intégralement ou partiellement, alors que 28 % ne l'ont pas été. Des mesures réalisées, 54 % l'ont été intégralement contre 19 %, partiellement ou modifiées.

L'origine des mesures semblent influencer ces pourcentages puisque la majorité des mesures réalisées intégralement ou partiellement étaient des mesures issues du rapport d'audit. Une attention particulière doit être portée sur le fait que pratiquement toutes les mesures issues des entreprises ont été réalisées, soit intégralement ou partiellement, ce qui n'est pas le cas de celles issues des audits. En effet, la majorité des mesures non réalisées proviennent des audits.

Une autre compilation a été réalisée en date du 18 novembre 2010. L'ensemble des données ayant servi à comptabiliser le nombre des mesures est détaillé pour chaque entreprise à l'Annexe 2 (en date du 31 août 2009 et du 18 novembre 2010). Il importe de noter que des mesures ont été compilées dans la catégorie « mesures modifiées et réalisées intégralement ». La présentation de quelques exemples permettra de mieux comprendre la signification de cette catégorie :

- Certains producteurs ont procédé à l'isolation des serres comme cela était proposé dans le rapport d'audit. Toutefois, l'isolation réalisée ne correspondait pas tout à fait à la recommandation. Par exemple, le mur nord a été isolé à quatre pieds plutôt que sur l'ensemble de la surface ou encore, seules certaines façades de la serre ont été isolées alors que la totalité devait l'être.
- Au lieu d'installer un brise-vent, l'entreprise a construit un entrepôt.
- Un producteur a poussé plus loin l'amélioration de la distribution de la chaleur et du contrôle en installant un système de stockage d'eau chaude (hydro accumulateur) de type « open-buffer » qui permet d'optimiser l'utilisation de la bouilloire à l'huile usée en permettant un stockage d'eau chaude le jour.

Tableau 10 : Nombre de mesures d'efficacité énergétique en fonction de l'origine des mesures en date du 18 novembre 2010

Origine de la mesure	Nombre total de mesures énumérées		Nombre de mesures réalisées intégralement		Nombre de mesures réalisées partiellement		Nombre de mesures modifiées et réalisées intégralement		Nombre de mesures non réalisées	
Audit	213	74%	115	40%	23	8%	16	6%	59	20%
Entreprise	71	25%	63	22%	0	0%	1	0%	7	2%
<i>Avec soutien technique</i>	37	13%	31	11%	0	0%	0	0%	6	2%
<i>Sans soutien technique</i>	34	12%	32	11%	0	0%	1	0%	1	0%
Autre	4	1%	4	1%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL :	288	100%	182	63%	23	8%	17	6%	66	23%

NOTE : Les mesures présentées dans ce tableau incluent les projets d'implantation et les études

Entre le début et la fin du projet-pilote, le nombre total de mesures énumérées a augmenté, passant de 213 à 288. Cette hausse s'observe tant pour les mesures issues des audits énergétiques que pour celles issues des entreprises. Pour ce qui est de l'augmentation de mesures énumérées provenant des audits, cette hausse provient de l'ajout de mesures provenant de la section « autres actions » de l'audit. Ce qui a fait passer cette catégorie de 186 à 213 mesures.

En date du 18 novembre 2010, 77 % des mesures d'efficacité énergétique ont été réalisées intégralement ou partiellement. La majorité de ces mesures, soit 69 %, provenaient des audits, alors que 29 % provenaient de l'entreprise. En outre, 23 % des mesures énumérées n'ont pas été réalisées. De ce pourcentage, 89 % sont issues des audits, alors que 11 % proviennent des entreprises.

Autre point digne de mention : les producteurs ont utilisé le soutien technique pour un peu plus de 50 % des mesures issues de leur entreprise qu'ils ont implantées intégralement ou partiellement. Le nombre de mesures réalisées grâce au soutien technique compte pour environ 13 % des mesures énumérées.

Du point de vue de l'origine des mesures, 54 % des mesures réalisées intégralement ou partiellement proviennent des audits énergétiques. Ce pourcentage passe à 21 % pour celles issues des entreprises. Encore une fois, il apparaît que les mesures issues des entreprises se réalisent davantage puisque seulement 2 % d'entre elles n'ont pas été réalisées contre 21 % du côté de celles issues des audits.

La comparaison entre les données du début (31 août 2009) et de la fin du projet-pilote (18 novembre 2010) montre que le nombre total de mesures énumérées a augmenté, tout comme le nombre de mesures réalisées intégralement ou partiellement. En effet, le pourcentage des mesures réalisées intégralement ou partiellement est passé de 52 % à 77 %.

De plus, une tendance semble se dessiner en ce qui a trait au pourcentage de mesures non réalisées qui apparaît plus bas pour les mesures issues des entreprises. Il est aussi intéressant de noter que les mesures issues des entreprises ne sont pas nécessairement celles qui présentaient les bénéfices énergétiques les plus élevés (pour l'économie d'énergie ou la diminution des gaz à effet de serre), mais plutôt celles que les producteurs jugeaient intéressantes pour la rentabilité de leur entreprise (ex. : changer de système de chaufferie).

Enfin, l'importance relative des actions issues des entreprises et, dans une moindre mesure, de celles issues de l'audit mais non prioritaires peut s'expliquer de plusieurs manières. D'une part, des programmes d'aide financière ont favorisé l'implantation de mesures d'efficacité énergétique n'étant pas spécifiquement recommandées dans l'audit. En effet, plusieurs producteurs ont bénéficié du « Programme d'appui à l'acquisition de technologies de pointe en serriculture », lancé en février 2009. Ce programme offre une aide financière pour l'acquisition de systèmes d'ajout de CO₂, de systèmes de contrôle du climat et de tapis chauffants. Par exemple, certains producteurs ont décidé d'aller au-delà des recommandations de l'audit énergétique en implantant des systèmes de contrôle climatique, alors que l'audit leur recommandait simplement d'optimiser la gestion climatique de leurs serres. Il en est de même pour les tapis chauffants. D'autre part, certains producteurs ont procédé à la construction de nouvelles serres. Ces serres n'étant pas présentes lors du rapport d'audit, aucune mesure d'efficacité énergétique ne portait sur celles-ci. Toutefois, les mesures d'efficacité énergétique portant sur ces nouveaux bâtiments ont été comptabilisées en date du 18 novembre 2010 et viennent donc s'inscrire dans la catégorie d'actions issues des entreprises et ne faisant pas partie du rapport d'audit (section « Autre » du tableau 10).

Le nombre de mesures réalisées influence directement les économies d'énergie calculées à la fin du projet-pilote comme le montre le tableau 11.

Tableau 11 : Économies d'énergie de chauffe engendrées selon l'origine de la mesure (exclut électricité de fonctionnement) du 31 août 2009 au 18 novembre 2010

	Actions recommandées et autres actions découlant de l'audit (avec ou sans soutien technique)		Actions de l'entreprise				TOTAL
			Actions ayant reçu du soutien technique du BEIE		Actions n'ayant pas reçu de soutien technique		
	kWh/an	%	kWh/an	%	kWh/an	%	kWh/an
En date du 31 août 2009	8 769 664	79,7	0	0,0	2 231 576	20,3	11 001 239
Pendant le projet-pilote (31/08/2009 au 18/11/2010)	12 999 217	80,5	1 496 068	9,3	1 649 511	10,2	16 144 796
En date du 18 novembre 2010	21 768 880	80,2	1 496 068	5,5	3 881 087	14,3	27 146 035

Ainsi, les économies d'énergie de chauffe engendrées en date du 18 novembre 2010, c'est-à-dire depuis la réalisation des audits énergétiques ont été les plus grandes pour les actions issues des audits avec 80 % des économies totales. Quant aux économies générées par les actions issues des entreprises, elles représentent 20 % des économies totales. On remarque aussi que les actions provenant de l'entreprise et découlant du soutien technique financé par le Bureau ont permis d'économiser 5.5 % de l'énergie totale.

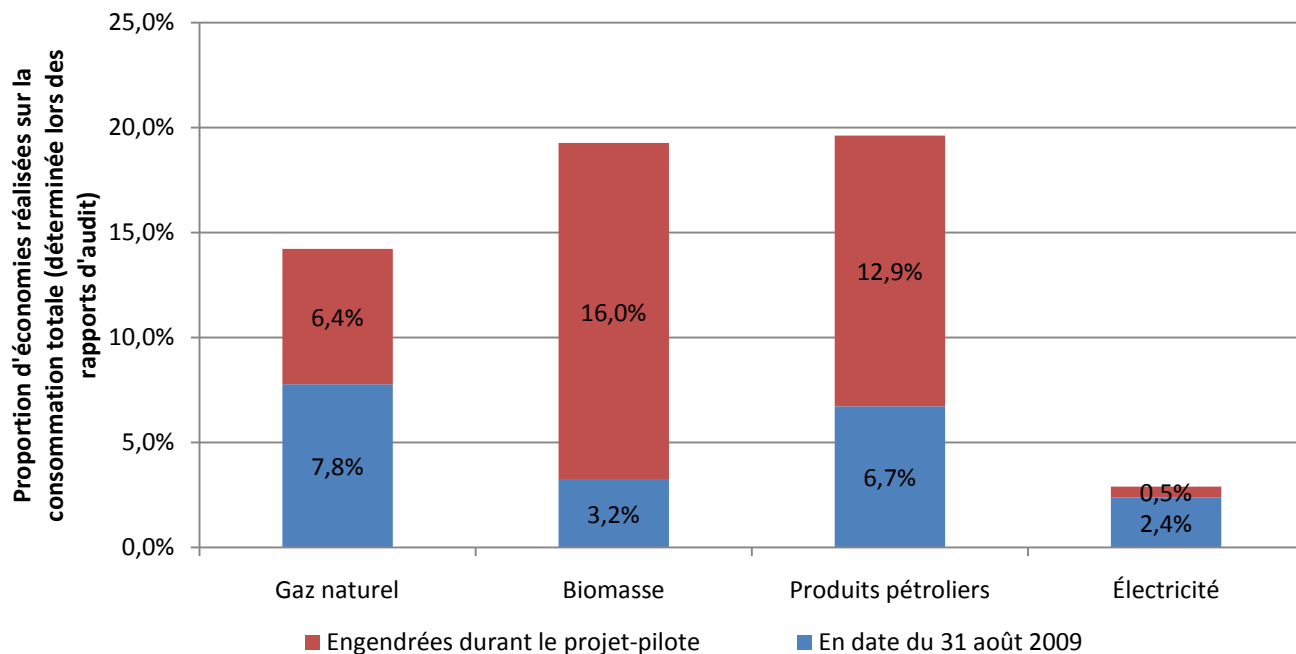
Maintenant, si on regarde les économies engendrées par le projet-pilote, on réalise que 80 % des actions implantées proviennent de l'audit, que l'autre 20 % proviennent de l'entreprise et sont divisées selon que l'économie d'énergie provient du soutien technique ou d'initiatives propres à l'entreprise.

L'Annexe 5 montre les économies d'énergie totales et globales brutes engendrées en date du 18 novembre 2010 selon le type d'actions, et ce, pour chaque producteur.

3.1.2. Résultats en fonction de la source énergétique

Les économies d'énergie globales et brutes engendrées durant le projet-pilote et en date du 31 août 2009 ont été comptabilisées pour chaque source énergétique en ce qui a trait à la génération de chaleur. De plus, le rapport de ces économies par rapport à la consommation énergétique totale déterminée lors des rapports d'audits a été fixé. Ainsi, la figure 2 montre l'évolution des économies d'énergie par rapport à la consommation d'énergie totale à partir du 31 août 2009.

Figure 2 : Évolution de la proportion des économies d'énergie brutes et globales engendrées concernant la génération de chaleur seulement en fonction de la source énergétique



Ainsi, les économies sur la biomasse comme source d'énergie pour la chauffe est celle ayant subi la plus forte hausse par rapport à la consommation énergétique totale. En effet, durant le projet-pilote, 16 % de la consommation énergétique totale de biomasse a été économisée alors qu'en date du 31 août 2009, cela ne s'élevait qu'à 3,2 %. Les produits pétroliers arrivent au second rang en termes d'économies engendrées durant le projet-pilote par rapport à la consommation énergétique totale. Toutefois, ce taux a été plus faible que pour la biomasse, avec seulement 12,9 % d'économies engendrées par rapport à la consommation énergétique totale durant le projet-pilote. Finalement, le gaz naturel a permis de bonnes économies d'énergie par rapport à la consommation énergétique totale. Toutefois, la majorité de ces économies (7,8 %) ont été générées avant le 31 août 2009.

Tableau 12 : Évolution des économies d'énergie pour la génération de chaleur seulement par rapport aux sources énergétiques

	Consommation énergétique totale selon les rapports d'audits (kWh/an)	En date du 31 août 2009		Engendrées durant le projet-pilote		En date du 18 novembre 2010	
		Économies totales et globales brutes d'énergie (kWh/an)	Proportion d'économies réalisées sur la consommation totale	Économies totales et globales brutes d'énergie (kWh/an)	Proportion d'économies réalisées sur la consommation totale	Économies totales et globales brutes d'énergie (kWh/an)	Proportion d'économies réalisées sur la consommation totale
Gaz naturel	89 938 958	6 993 968	7,8 %	5 799 826	6,4%	12 793 793	14,2 %
Biomasse	31 492 314	1 013 322	3,2 %	5 052 203	16,0%	6 065 524	19,3 %
Huile usée	25 822 351	1 649 251	6,4 %	2 835 233	11,0%	4 484 484	17,4 %
Mazout n° 2	10 368 197	1 087 257	10,5 %	1 626 651	15,7%	2 713 908	26,2 %
Électricité	10 799 331	257 442	2,4 %	54 734	0,5%	312 176	2,9 %
Propane	4 469 589	0	0,0 %	776 150	17,4%	776 150	17,4 %
TOTAL :	172 890 740	11 001 239		16 144 797		27 146 036	

Le tableau précédent permet de voir l'évolution des économies d'énergies globales engendrées en ce qui a trait à la génération de chaleur entre le 31 août 2009 et le 18 novembre 2010. Les économies d'énergie ont été exprimées kWh par an. Pour chaque source énergétique, la proportion des économies réalisées sur la consommation totale a été déterminée. Les données d'économie d'énergie en kWh/an sont approfondies pour chaque producteur à l'Annexe 4.

Le tableau suivant présente les mêmes économies d'énergie totales selon la source de combustible économisé, mais cette fois en unité de référence (litres, mètre cube, et kilogramme par année).

Tableau 13 : Économies totales et globales brutes d'énergie selon l'unité de référence

	Type de combustible utilisé pour la chauffe des serres					
	Gaz naturel	Biomasse	Huile usée	Mazout n° 2	Électricité	Propane
	m ³ /an	kg/an	L/an	L/an	kWh/an	L/an
En date du 31 août 2009	664 194	202 664	151 586	100 859	257 442	-
Engendrées durant le projet-pilote	550 791	1 010 441	260 591	150 895	54 734	109 450
En date du 18 novembre 2010	1 214 985	1 213 105	412 177	251 754	312 176	109 450

La mise en relation des précédents éléments (tableau 12 et 13) permet de faire les constats suivants :

Produits pétroliers (Huile n° 2, huile usée et propane)

Les sources énergétiques qui ont permis les plus grandes économies d'énergie par rapport à la consommation énergétique totale suite aux audits sont les produits pétroliers dont l'huile n° 2, l'huile usée et le propane avec respectivement 17, 26 et 17%. Ce phénomène s'explique facilement par le fait que les programmes d'aide financière offerts par le Bureau portent sur la réduction de la consommation et sur l'implantation de mesures d'efficacité énergétique portant sur ces combustibles. De plus, plusieurs producteurs qui n'avaient pas implanté de mesures d'efficacité énergétique au début du projet-pilote ont décidé de procéder à l'implantation de mesures d'efficacité énergétique vu les aides financières nouvellement disponibles.

Gaz naturel

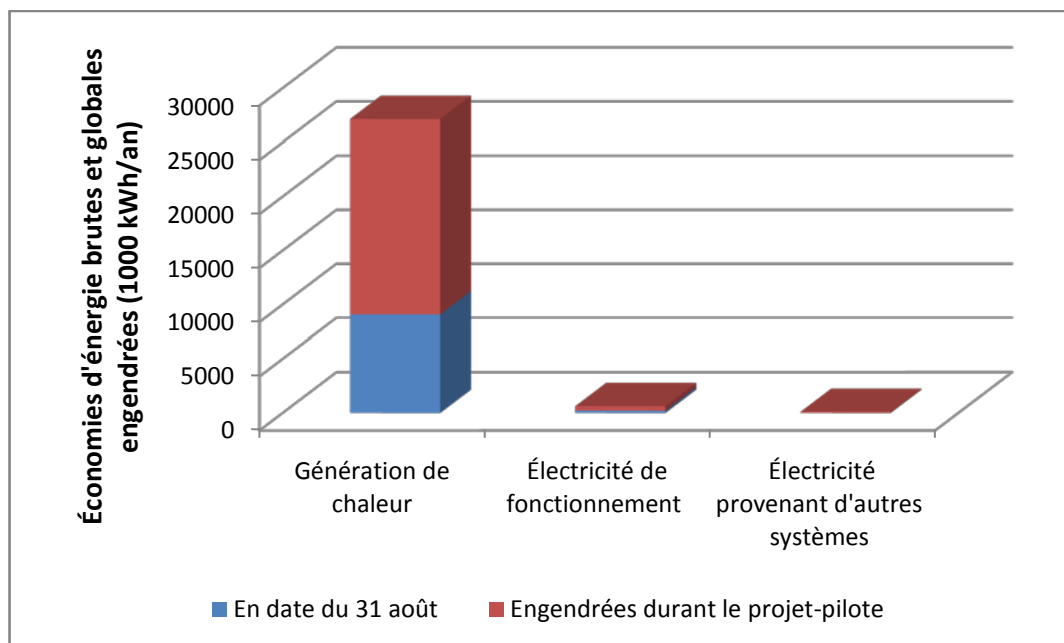
Les économies d'énergie engendrées durant le projet-pilote par rapport au gaz naturel sont les plus élevées en chiffres absolus mais cela s'explique facilement par le fait que pour l'ensemble des 31 producteurs audités, le gaz naturel était la source de chauffage la plus utilisée. Toutefois, bien que cette source énergétique soit la plus utilisée, il ne s'agit pas de la source qui a permis les plus grandes économies d'énergie en proportion de la consommation énergétique (6,4 % de la consommation énergétique totale durant le projet-pilote). L'implantation de mesures d'efficacité énergétique a été favorisée par l'existence de programmes d'aide financière en efficacité énergétique (Programme d'encouragement à l'implantation de mesures d'efficacité énergétique et Fonds en efficacité énergétique de Gaz Métro). Ces programmes étaient en place avant le 31 août 2009, mais leur utilisation a été favorisée par le soutien technique du projet-pilote en serriculture. En effet, le soutien technique a permis la réalisation de calculs d'économies d'énergie nécessaires à la participation aux programmes de Gaz Métro. Le projet-pilote a ainsi eu un effet catalyseur en accélérant les démarches d'implantation de mesures d'efficacité énergétique chez ces participants.

Biomasse

En date du 18 novembre 2010, les économies d'énergie par rapport à la biomasse sur la consommation énergétique totale ont été très importantes. Les cinq producteurs utilisant de la biomasse comme source principale de chauffage ont implanté des mesures d'efficacité énergétique, dont une entreprise de très grande taille. La proportion des économies par rapport à la consommation initiale est très importante (19,3 %) et est la deuxième en importance dans les sources utilisées par les producteurs en serre.

L'interprétation de ces résultats nécessite tout de même une certaine prudence, car il faut considérer le fait que si un seul producteur décide de procéder à l'implantation de plusieurs mesures d'efficacité énergétique, cela peut grandement faire varier le résultat pour une source énergétique donnée, comme ce fut le cas pour la biomasse.

Figure 3 : Économies d'énergie brutes et globales engendrées en date du 18 novembre 2010 pour la génération de chaleur, l'électricité de fonctionnement et l'électricité provenant des autres systèmes



La figure précédente montre que les économies d'énergie en date du 18 novembre 2010 vont au-delà de la génération de chaleur.

En effet, une économie d'énergie sur la génération de chaleur engendre une économie sur l'électricité de fonctionnement. Il est simple de comprendre qu'un appareil de génération de chaleur qui fonctionne moins utilise nécessairement moins d'électricité pour son fonctionnement. Et c'est sans compter les économies d'énergies sur l'électricité provenant d'autres systèmes comme les systèmes d'éclairage artificiel ou encore la ventilation mécanique.

3.1.3. Résultats en fonction de l'aide financière disponible dans le cadre du projet-pilote en serriculture

Le projet-pilote en serriculture a été l'occasion pour plusieurs producteurs d'investir dans l'amélioration des performances énergétiques de leur entreprise. Le tableau 14 présente les coûts d'implantation selon l'origine des actions réalisées. Le tableau 15, quant à lui, propose les sommes investies par les producteurs et l'aide financière dont ils ont bénéficié en fonction de l'origine des actions réalisées. Les données complètes se retrouvent à l'Annexe 3.

Tableau 14 : Synthèse des coûts d'implantation des mesures d'efficacité énergétique durant le projet-pilote selon l'origine des actions réalisées (inclut le coût des études de 38 613 \$)

	Actions recommandées et autres actions découlant de l'audit (avec ou sans soutien technique)		Actions de l'entreprise				TOTAL	
			Actions ayant reçu du soutien technique du BEIE		Actions n'ayant pas reçu de soutien technique			
	Coûts \$	%	Coûts \$	%	Coûts \$	%	Coûts \$	%
En date du 31/08/2009	860 778	69,5	-	-	377 033	30,5	1 237 811	30,7
Pendant le projet-pilote	1 866 330	66,8	440 342 ¹	15,8	485 984 ¹	17,4	2 792 656	69,3
En date du 18 novembre 2010	2 727 108	67,7	440 342	10,9	863 017	21,4	4 030 467	100,0

¹ : Il y a deux entreprises qui représentent ensemble 63 % des coûts des actions d'efficacité énergétique provenant de l'entreprise durant la période du projet-pilote. Ceci augmente donc de façon significative le montant des coûts des projets ne faisant pas partie de l'audit (actions ayant reçu du soutien technique du BEIE et actions n'ayant pas reçu de soutien technique).

Tableau 15 : Synthèse des investissements des mesures d'efficacité énergétique en date du 18 novembre 2010 selon l'origine des actions réalisées (inclut le coût des études de 38 613 \$)

	Actions recommandées et autres actions découlant de l'audit (avec ou sans soutien technique)		Actions de l'entreprise				TOTAL	
			Actions ayant reçu du soutien technique du BEIE		Actions n'ayant pas reçu de soutien technique			
	Coûts \$	%	Coûts \$	%	Coûts \$	%	Coûts \$	%
Déboursé par le producteur	2 120 715	77,8	262 079	59,5	694 890	80,5	3 077 684	76,4
Financement d'organismes	606 393	22,2	178 263	40,5	168 127	19,5	952 783	23,6
TOTAL :	2 727 108	100,0	440 342	100,0	863 017	100,0	4 030 467	100,0

Ainsi, 66,8 % des coûts totaux d'implantation investis lors du projet-pilote en serriculture l'ont été pour réaliser des actions découlant de l'audit; 33,2 % l'ont été pour des actions issues de l'initiative de l'entreprise. Les investissements faits durant le projet-pilote totalisent près de 2,8 M\$, soit environ 70 % des coûts totaux investis en date du 18 novembre 2010.

La part des coûts totaux d'implantation déboursés par les producteurs est d'environ 76 %. L'aide financière provenant du BEIE, mais aussi d'autres organismes, représente donc près de 24 % de ces coûts totaux.

En analysant les tableaux précédents, il faut considérer que plusieurs éléments peuvent avoir un impact sur les résultats sans qu'ils puissent être quantifiés :

1. Les producteurs ont saisi l'opportunité offerte par l'aide financière du projet-pilote pour investir des sommes parfois considérables dans leur entreprise.
2. L'audit énergétique a été réalisé entre 2006 et 2009. Donc, les actions proposées datent de la situation de l'entreprise à l'époque de la réalisation de l'audit. Les audits énergétiques n'ont pas nécessairement été actualisés aux réalités de l'entreprise (ex. : changement de pratiques de fonctionnement au niveau de la production ou des plans de culture), d'où la nécessité de recourir au soutien technique.
3. L'investissement en génération de chaleur n'était pas inclus dans l'audit énergétique et plusieurs producteurs en ont réalisé dans le cadre du projet-pilote.
4. Étant donné que l'audit énergétique n'est pas un audit technique de l'équipement, il ne considérait pas les modifications techniques dans son analyse, d'où la nécessité de recourir au soutien technique.

Plus spécifiquement, le Bureau a versé 616 534 \$ en aide financière, tant pour le volet soutien technique que pour le volet implantation. Le tableau suivant présente le détail des modalités de calcul de l'aide.

Tableau 16 : Modalité du calcul de l'aide financière du Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques

Soutien technique	Implantation
<p>Le calcul de l'aide financière équivaut au moindre des montants suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> – 75 % des coûts admissibles; – un maximum de 2 000 \$/entreprise. 	<p>Le calcul de l'aide financière équivaut au moindre des montants suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> – 75 % des coûts totaux admissibles d'une mesure; – somme nécessaire pour ramener la PRI d'une mesure à 2 ans; – somme originale demandée par le requérant; – un maximum de 100 000 \$/entreprise.

Tableau 17 : Aide financière octroyée par le Bureau dans le cadre du projet-pilote en serriculture

	Aide financière accordée dans le cadre du projet-pilote en serriculture du BEIE (\$/entreprise)	
	Soutien technique	Implantation
TOTAL :	18 823 \$	597 711 \$
Moyenne	1 255 \$	74 714 \$
Minimum	242 \$	21 910 \$
Maximum	2 000 \$	100 000 \$

Ces données révèlent que l'aide financière moyenne versée pour le soutien technique s'élève à 1 255 \$/entreprise. De plus, près de 33 % des entreprises participantes (5/15) ont atteint le plafond de 2 000 \$/entreprise pour le soutien technique.

Quant à l'aide financière à l'implantation, elle équivaut en moyenne à 74 714 \$/entreprise. Il apparaît que le critère du 75 % des coûts admissibles a dicté le montant d'aide financière dans environ 53 % des calculs; celui de ramener la PRI à deux ans, dans près de 38 %; et celui du plafond de 100 000 \$/entreprise, dans 9 %. Ce plafond a limité l'aide financière accordée pour trois des huit entreprises participantes à ce volet.

L'utilisation du critère de la période de récupération de l'investissement (PRI), calculée à partir des économies de combustible réalisées doit se faire avec beaucoup de prudence si on désire agir avec un minimum de discrimination. Il faut donc être conscient que l'utilisation de la PRI comporte d'importantes limites énumérées en partie ci-dessous :

- Le prix du combustible va fluctuer dans le temps. La PRI dans les audits est calculée à partir du prix payé pour le combustible par rapport à la période de réalisation de l'audit. Il ne sera donc pas actuel et ne tiendra pas compte d'une perspective difficilement prévisible de cinq ans dans l'avenir. Le prix du combustible va varier d'un producteur à l'autre : selon sa localisation, sa grosseur, sa période d'utilisation et selon le combustible utilisé. À titre d'exemple, le prix du gaz est moins dispendieux que le mazout, un producteur au gaz naturel pourrait recevoir plus d'argent pour faire le même travail d'isolation que celui au mazout.
- Le coût d'utilisation du combustible biomasse diffère beaucoup des autres types de combustibles. Le coût du matériel est inférieur aux autres types de combustibles, mais les frais reliés à son opération et aux investissements requis sont beaucoup plus importants et peuvent être de l'ordre d'au moins 0,02 \$ /kWh pour des entreprises de plus de 1 ha tandis que pour les entreprises plus petites ils peuvent facilement être doublés.
- La PRI ne tient pas compte de facteurs tels que le cycle de vie de l'entreprise, le contexte d'opération et le contexte financier.
- Le risque associé à la réalisation de la performance technique de la mesure mise en place.

- Il est normal que certaines mesures, de par leur nature, aient une PRI (économies de combustible) plus longue. C'est le cas notamment pour l'isolation et il faut alors considérer les avantages de la mesure et parfois ses effets sur l'efficacité des autres mesures.
- Des investissements pour économiser de l'énergie peuvent avoir des effets bénéfiques et pallier une PRI peu avantageuse si elle est seulement calculée avec les économies de combustible :
 - des périodes de production plus rapides;
 - des investissements par m² moins importants pour la chauffe;
 - l'amélioration de l'uniformité du climat et de la culture;
 - plus de facilité à gérer le climat;
 - plus de sécurité (marge de temps disponible pour réparer un bris).

Malgré ces limites, pour le producteur, la PRI est un élément clé dans sa décision pour l'action. Lors de la présentation des résultats de l'audit et des mesures qui y sont proposées, les éléments énumérés précédemment peuvent être discutés avec le producteur et un certain niveau de perspective et d'objectivité par rapport à la PRI peut être établi. Le producteur est ainsi en mesure de prendre une décision éclairée. Également, pour certains cas, les avantages reliés à l'utilisation d'écrans thermiques (sécurité, temps requis pour la mise en marche et même la possibilité d'ouverture d'une serre plus tôt) étaient au moins aussi importants que les économies d'énergie. Il faut tenir compte que ces mesures recommandées sont issues d'une entente tacite entre l'auditeur et l'audité.

Pour l'ensemble des mesures recommandées, la PRI moyenne projetée lors de la réalisation des audits (entre 2006 et 2009) est de 3.4 années. La moyenne de ces PRI ne tenait pas compte des subventions pouvant s'appliquer à ce moment à certaines mesures recommandées.

Le tableau suivant présente les données et les PRI résultants du projet-pilote en serriculture pour l'ensemble des mesures réalisées en date du 18 novembre 2010

Tableau 18 : Période de récupération de l'investissement de l'ensemble des mesures réalisées en date du 18 novembre 2010

Aspects économiques de la période de récupération de l'investissement		
Coût total admissible des mesures	3 991 854	\$
Aides financières maximales reçues par divers organismes incluant le BEIE	933 960	\$
Dollars économisés et anticipés annuellement	986 939	\$/an
Période de récupération de l'investissement avec aide financière	3,1	ans

Période de récupération de l'investissement sans aide financière	4,1	ans
---	------------	------------

En date du 18 novembre 2010, la PRI moyenne pour l'ensemble des mesures réalisées des 31 audits est de 3.1 ans avec aide financière et de 4.1 années sans aide financière.

On peut donc constater qu'il y a cohérence entre la résultante du projet-pilote du BEIE et de ses trois critères d'évaluation pour l'aide versée (75 % des coûts admissibles, ramener la PRI à deux ans et le plafond de 100 000 \$/entreprise) et les ententes tacites lors des audits entre les auditeurs et les audités.

En améliorant la performance énergétique de la serre, l'entreprise peut améliorer son processus de production, et donc entraîner des économies. Les économies engendrées sur les coûts de production sont parfois même plus importantes que celles concernant l'économie d'énergie.

Tableau 19 : Période de récupération de l'investissement selon la catégorie de mesure implantée dans le cadre du projet-pilote en serriculture

	Coût total admissible des mesures	Aides financières reçues	Économies anticipées annuellement	Période de récupération de l'investissement moyen sans aide financière	Période de récupération de l'investissement moyen avec aide financière	Durée de vie moyenne
	\$	\$	\$/an	années	années	années
Brise-vent	63 500	-	33 523	1,9	1,9	25,0
Isolation et structures	1 032 997	231 755	185 342	5,6	4,3	18,3
Écran thermique	992 361	271 904	272 790	3,6	2,6	11,4
Distribution de la chaleur	255 944	62 442	100 032	2,6	1,9	10,5
Génération de chaleur	430 104	8 736	63 307	6,8	6,7	11,2
Contrôle (équipements et pratiques)	605 536	129 565	131 675	4,6	3,6	9,7
Conduite climatique et de culture et autres	611 412	229 558	200 269	3,1	1,9	17,6
TOTAL	3 991 854	933 960	986 939	4.1	3.1	-

Le tableau précédent présente le critère de la PRI selon la catégorie de mesure implantée dans les serres des 31 participants potentiels. L'on remarque que les PRI moyennes fluctuent du simple au triple (de 1.9 ans à 6.8 ans). Les PRI, étant basée sur les économies d'énergie seulement, ne représentent qu'un aspect partiel de la valeur globale des mesures implantées. À titre d'exemple : les mesures d'isolation et structures, même si sa PRI est plus élevée, permet une uniformisation du climat de la serre qui favorise le rendement agronomique des cultures. Cet impact sur les revenus des producteurs n'est pas quantifié dans le calcul de la PRI. De plus, il ne faut pas aussi sous-estimer l'effort d'intégration que la mesure demande aux producteurs (ex. intégrer la conduite climatique peut-être plus difficile que d'autres mesures, car elle requiert un changement de culture d'entreprise).

Selon le critère de la PRI avec aide financière, les plus intéressantes, par rapport à la durée de vie moyenne, sont celles des catégories : brise-vent, distribution de chaleur et conduite climatique et de culture et autres. Elles se retrouvent toutes avec une PRI en-deçà de 2 ans avec de l'aide financière pour une durée de vie entre 10 et 25 ans. Elles sont donc rentables rapidement.

Il faut tout de même considérer qu'à plus ou moins long terme, toutes ces mesures d'efficacité énergétique sont intéressantes à implanter pour les producteurs en serre du Québec, car leur durée de vie surpasse de beaucoup leur PRI. Si les mesures ne sont pas rentables rapidement, restent qu'elles le seront dans un avenir relativement rapproché (au plus tard 7 ans sans subvention dans le cas de la génération de chaleur).

Il est également intéressant d'analyser l'influence entre les niveaux d'aide financière des différents programmes disponibles, les économies d'énergie et le taux de participation observés dans le cadre du projet-pilote. Les deux tableaux suivants synthétisent les données pour ces trois variables.

Le tableau suivant présente le nombre de producteurs ayant participé aux différents programmes en efficacité énergétique et le nombre de producteurs qui étaient admissibles pour chaque programme.

Tableau 20 : Nombre de producteurs ayant participé aux différents programmes en efficacité énergétique des organismes subventionnaires

	Nombre de producteurs admissibles	Nombre de producteurs ayant participé	Taux de participation
BEIE (Volet « Implantation »)	11	8	73 %
OEE	31	1	3 %
Gaz Métro	12	3	25 %
FEÉ	12	3	25 %
MAPAQ	31	9	29 %

Note : Aucun participant parmi les 31 producteurs en serre admissibles n'a participé aux programmes d'Hydro-Québec et de Gazifère.

Les producteurs en serre utilisant des produits pétroliers ne bénéficiaient pas, avant le 31 août 2009, de programmes d'aide financière avantageux, ce qui peut expliquer pourquoi le taux de participation de ces derniers fut aussi élevé. En effet, sur une possibilité de 11 producteurs, 8 producteurs ont bénéficié du volet « implantation » du projet-pilote pour un taux de participation de 73 %.

Tableau 21 : Montants d'aide financière provenant des organismes subventionnaires, économies totales brutes et globales qui leur sont associées et taux de participation en date du 18 novembre 2010

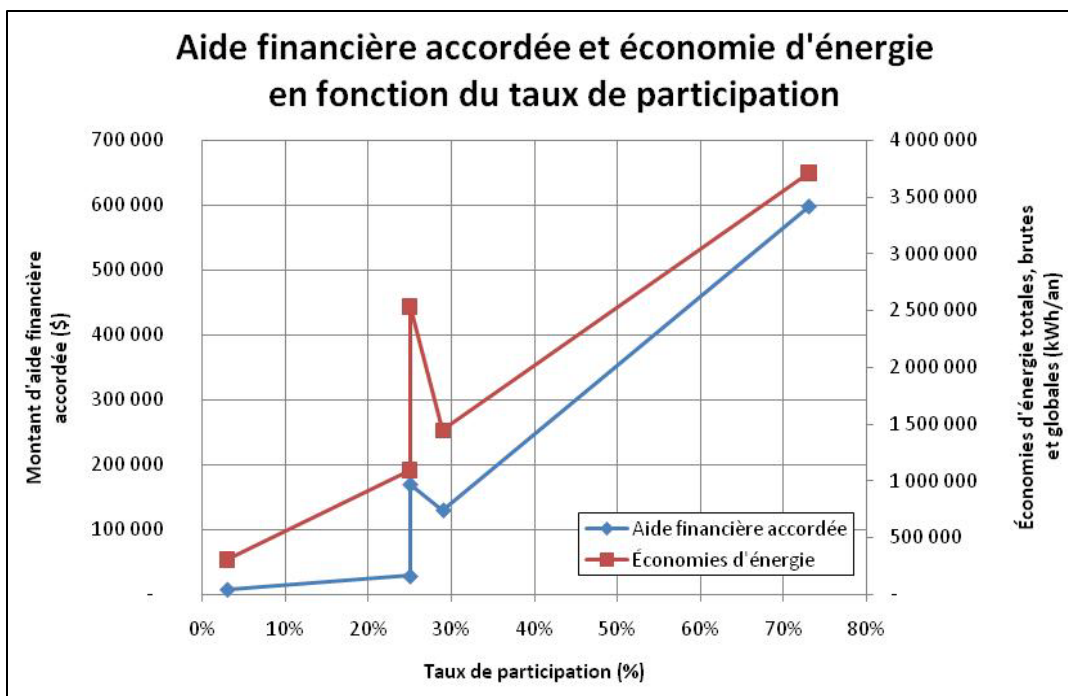
	Taux de participation (%)	Montant d'aide financière accordée (\$)	Économie d'énergie totale, globale et brute (kWh/an)
BEIE– Projet-pilote en serriculture – volet « implantation »	73	597 711	3 708 514
FEÉ	25	169 664	2 536 887
MAPAQ – Programme « Appui aux technologies de pointe en serriculture »	29	130 123	1 444 613
Gaz Métro – Programme « Encouragement à l'implantation de mesures d'efficacité énergétique »	25	28 549	1 093 161
OEE (Ressources naturelles Canada) – Programme « Écoénergie-Rénovations-Incitatifs pour l'industrie »	3	7 913	304 019
TOTAL :	-	933 960	9 087 194

Note 1 : Aucune aide financière n'a été versée par Gazifère, Prime-Vert et Hydro-Québec dans le cadre du projet-pilote.

Note 2 : Les économies d'énergie globales et brutes ont pu être attribuées en double pour certaines mesures. Ainsi, si un producteur chauffant au gaz naturel a installé un système de contrôle du climat et qu'il a reçu de l'aide financière de Gaz Métro et du MAPAQ, les économies d'énergie globales et brutes ont été attribuées à la fois à Gaz Métro et au MAPAQ. Cette situation est plutôt exceptionnelle puisqu'elle s'est appliquée dans trois (3) cas.

Malgré la taille restreinte de l'échantillon (31 serriculteurs), certaines tendances semblent se dessiner entre le taux de participation à un programme, le niveau d'aide financière accordée et la quantité d'économies d'énergie générées comme le montre le graphique suivant.

Figure 4 : Graphique mettant en relation l'aide financière accordée et l'économie d'énergie en fonction du taux de participation



Dans le cadre du projet-pilote en serriculture, il semble que plus le taux de participation augmente, plus les économies d'énergies générées sont grandes. Seul le cas du FEÉ diffère de cette tendance. En effet, pour un même taux de participation que Gaz Métro, les économies d'énergie associées au FEÉ sont plus élevées. La même relation est observée entre le taux de participation et le montant d'aide financière accordée. Cependant, la nature des programmes d'un organisme à un autre complique l'analyse (\$ d'aide/unité d'énergie économisée). Les projets avec le FEÉ sont dans la plupart des cas liés aux écrans thermiques. Or, les écrans thermiques sont des projets qui ont un grand impact sur les économies d'énergie (25 % à 35 %).

À titre informatif, le tableau suivant complète la figure 4 ci-haut en présentant les modalités de chacun des programmes évoqués précédemment.

Tableau 22 : Modalités de calculs d'aide financière des autres programmes

Programmes	Modalités de calculs d'aide financière
FEÉ – Affaires - Rénovation éconergétiques ⁸	La contribution financière est une remise en argent pour des tranches d'économies de gaz naturel d'énergie réalisés : <ul style="list-style-type: none"> – 5 % et moins d'économies de gaz : 50 ¢/m3 – 5,1 % à 7,5 % d'économies de gaz : 60 ¢/m3 – 7,6 % à 10 % d'économies de gaz : 70 ¢/m3 – 10,1 % à 15 % d'économies de gaz : 80 ¢/m3 – 15,1 % et plus d'économies de gaz : 90 ¢/m3 Le maximum de la remise en argent ne peut dépasser 50 % du coût des mesures, et ce, jusqu'à concurrence de : <ul style="list-style-type: none"> – 40 000 \$ pour les clients ayant un volume de consommation inférieur à 150 000 mètres cubes; – 100 000 \$ pour les clients ayant un volume de consommation de 150 000 mètres cubes ou plus.
MAPAQ – Programme « Appui aux technologies de pointe en serriculture » ⁹	La contribution financière consentie peut atteindre : <ul style="list-style-type: none"> – 40 % des dépenses admissibles; – un maximum de 25 000 \$ par entreprise.
Gaz Métro – Programme « Encouragement à l'implantation de mesures d'efficacité énergétique » ¹⁰	La contribution financière octroyée équivaut à : <ul style="list-style-type: none"> – 0,25 \$ par mètre cube de gaz naturel économisé; – un montant maximal de 25 000 \$ par immeuble desservi par Gaz Métro.
OEE (Ressources naturelles Canada) – Programme « Écoénergie-Rénovations-Incitatif pour l'industrie » ¹¹	L'aide financière se limite au moindre des montants suivants : <ul style="list-style-type: none"> – 25 % des coûts admissibles; – un maximum de 50 000 \$ par demande; – somme nécessaire pour ramener la PRI à 1 an; – 10 \$ par GJ d'énergie économisée annuellement.

8 <http://www.fee.qc.ca/fr/affaires/renovations-econergetiques.php>, consulté le 2 juin 2011

9 http://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Formulaires/serre_technologies_pointe.pdf, consulté le 2 juin 2011

10 <http://www.gazmetro.com/clients-affaires/programme-aides-financieres/efficacite-energitique.aspx?culture=fr-ca>, consulté le 2 juin 2011

11 <http://oee.nrcan.gc.ca/industriel/aide-financiere/renovation/index.cfm>, consulté le 2 juin 2011

De plus, dans la figure 4 les courbes du montant d'aide financière accordée et des économies d'énergie sont très similaires, ce qui laisse présager une certaine corrélation. En effet, plus les montants d'aide accordée sont grands, plus les économies générées apparaissent importantes. La répartition des économies d'énergie générées entre les producteurs ayant bénéficié de l'aide financière du volet « Implantation » du projet-pilote du Bureau et les autres producteurs fait d'ailleurs ressortir cette influence comme le montre le tableau 23.

Tableau 23 : Impacts de la participation au volet « Implantation » du projet-pilote du Bureau sur les économies d'énergie globales et brutes

	8 producteurs ayant participé au volet « Implantation » du programme du BEIE ¹			23 producteurs n'ayant pas participé au volet « Implantation » du programme du BEIE		
	En date du 31 août 2009	Durant le projet-pilote	En date du 18 novembre 2010	En date du 31 août 2009	Durant le projet-pilote	En date du 18 novembre 2010
Consommation énergétique totale normalisée ² incluant l'électricité de fonctionnement (kWh/an)	26 090 061	N/D	N/D	150 972 938	N/D	N/D
Consommation énergétique moyenne incluant l'électricité de fonctionnement (kWh/an/entreprise)	3 261 258	N/D	N/D	6 564 041	N/D	N/D
Économies d'énergie totales brutes et globales engendrées incluant l'électricité de fonctionnement (kWh/an)	1 771 871	3 812 963	5 584 834	9 596 496	12 948 474	22 544 970
Économies d'énergie brutes et globales engendrées moyenne par entreprise incluant l'électricité de fonctionnement (kWh/an/entreprise)	221 484	476 620	698 104	417 239	562 977	980 216
Pourcentage des économies d'énergie totales et brutes par rapport à la consommation énergétique totale	6,8%	14,6%	21,4%	6,4%	8,6%	14,9%

¹ Toutes mesures confondues : celles ayant bénéficiées de l'aide à l'implantation du BEIE et celles n'ayant pas bénéficiées de l'aide à l'implantation du BEIE

² Normalisée pour une moyenne climatique sur 30 ans

D'abord, le pourcentage d'économies d'énergies totales et brutes par rapport à la consommation énergétique totale est plus élevé chez les 8 producteurs ayant bénéficié de l'aide financière du volet « Implantation », soit 14,6 % versus 8,6 % pour les autres producteurs. Cela s'explique par le fait que les producteurs qui ont bénéficié d'une aide financière supplémentaire ont implanté des projets qui ont permis une plus grande économie d'énergie par rapport à leur consommation initiale.

Il faut aussi considérer que ces mêmes 8 producteurs ont généré des économies d'énergies indirectes par rapport à celles implantées. Ces économies « par la bande » sont associées au fait qu'une entreprise réorganise ou optimise son calendrier de production. Cette réorganisation du calendrier a un coût (évaluation de scénarios), mais ce type de mesure n'est généralement pas admissible aux subventions. Ainsi, l'implantation de mesures d'efficacité énergétique a un effet domino qui fait qu'un producteur qui obtient de l'aide financière pour une mesure d'efficacité énergétique va générer des économies d'énergie beaucoup plus grandes que pour la seule mesure d'économie d'énergie qui a été subventionnée. Cela peut même le pousser à implanter d'autres mesures d'efficacité énergétique sans obtenir d'aide financière.

En chiffres absolus, les économies d'énergie engendrées par les projets des 8 serriculteurs ayant participé au volet « Implantation » du projet-pilote en serriculture ont été moindres que celles issues des projets des 23 autres serriculteurs en date du 18 novembre 2010. Par contre, durant le projet-pilote, ces mêmes 8 producteurs en serre ont multiplié par 3,2 les économies d'énergies totales par rapport à celles en date du 31 août 2009; alors que les autres serriculteurs les ont multipliées par 2,3. Là encore, l'impact d'une participation au volet Implantation semble avoir eu un effet positif sur l'effort des serriculteurs en termes de concrétisation de projets générateurs d'économies d'énergie.

Toutefois, l'apparente corrélation entre les montants d'aide accordés et les économies générées doit être nuancée puisque les mesures d'efficacité énergétique les plus rentables, celles qui génèrent le plus d'économies d'énergie à un coût moindre, vont être réalisées en premier. Une fois ces mesures complétées, la PRI pour les mesures suivantes sera augmentée parce que la quantité absolue d'énergie économisée va être moindre de par le fait que le total de l'énergie utilisée a été réduit par l'application des mesures réalisées en premier, d'où la nécessité des programmes d'aide financière. Le défi est alors d'identifier le niveau optimal d'aide financière à verser pour obtenir les économies d'énergie visées, tout en maintenant l'intérêt des utilisateurs d'énergie du point de vue de la rentabilité pour leur entreprise. Il est de loin préférable à notre avis de regarder ou de considérer l'effet d'ensemble d'un plan d'action pour une entreprise que de le traiter à la pièce parce qu'on risque de créer des effets non-désirés et influencés par des modes (ex. : engouement pour le chauffage à la biomasse).

3.1.4. Résultats en fonction de la catégorie de mesures

Chaque projet d'efficacité énergétique comportait une ou plusieurs mesures d'efficacité énergétique. Ces mesures ont été catégorisées selon les différents usages (ex. : isolation,

distribution de chaleur, etc.), à l'exception de deux catégories qui font référence directement à un équipement précis (écran thermique) ou à une technique donnée (brise-vent). La compilation des économies d'énergie en fonction des catégories de mesures démontre certaines tendances au niveau des mesures présentant les plus grands potentiels d'économies d'énergie. Le tableau suivant présente l'impact sur l'économie d'énergie et sur les coûts de ses mesures durant le projet-pilote. Veuillez noter que le tableau suivant n'inclut pas les coûts défrayés par les producteurs pour la réalisation de diverses études (économiques, énergétiques, techniques et pour le soutien technique financé par le BEIE) pour un montant de 38 613 \$. L'Annexe 6 présente ce même impact des mesures mais selon la situation du 31 août 2009 et du 18 novembre 2010.

Tableau 24 : Économies d'énergie et coûts des mesures d'efficacité énergétique implantées durant le projet-pilote (entre le 31 août 2009 et le 18 novembre 2010)

	Engendrées durant le projet-pilote				
	Économies totales et globales brutes d'énergie (incluant l'électricité de fonctionnement)		Coûts totaux d'implantation des mesures (\$)		Ratio des coûts totaux d'implantation des mesures sur les économies totales et globales brutes d'énergie (\$/kWh/an)
	kWh/an	%	\$	%	
Brise-vent	197 283	1,2	2 500	0,1	0,013
Isolation et structures	2 719 304	16,2	862 790	31,3	0,317
Écran thermique	7 633 741	45,5	677 996	24,6	0,089
Distribution de la chaleur	979 780	5,8	158 894	5,8	0,162
Génération de chaleur	395 286	2,4	267 864	9,7	0,678
Contrôle (équipements et pratiques)	2 300 599	13,7	376 051	13,6	0,163
Conduite climatique et de culture et autres	2 535 444	15,1	411 512	14,9	0,162
TOTAL	16 761 437		2 757 607		

« Écran thermique »

La mesure d'efficacité énergétique ayant généré le plus d'économies d'énergie est l'installation d'écrans thermiques. À elle seule, cette mesure représente près de 46 % des économies totales d'énergie. De plus, cette mesure est la deuxième plus dispendieuse pour les producteurs avec 25 % des dépenses d'implantation du projet-pilote. De façon générale, les écrans thermiques

coûtent relativement chers à acquérir et à installer. Malgré tout, l'économie est grande ce qui leur donne un ratio coût/économie d'énergie très bas (0,09 \$/kWh/an). Les producteurs qui ont implanté cette mesure possèdent généralement de plus grosses superficies de serre, car leurs revenus leur permettent une telle dépense et leurs économies de coûts en énergie deviennent alors très intéressantes et rentables.

Tel qu'expliqué dans le rapport de la situation post-audit, « ces mesures ont été nombreuses car l'implantation d'écrans thermiques est reconnue par les producteurs comme la mesure qui génère le plus d'économies d'énergie. Le producteur serricole voit un résultat tangible et qui est garanti. De plus, il existe des programmes d'aide financière pour l'implantation d'écrans thermiques, comme les Fonds de l'efficacité énergétique. À l'opposé, il faut savoir que l'implantation de mesures d'efficacité énergétique reliées aux écrans thermiques peut être limitée par la structure des serres, surtout pour les serres les plus âgées ».

« Isolation et structures »

L'isolation des serres et les travaux sur la structure ont été des mesures qui ont aussi été très populaires avec 16 % de l'économie d'énergie. Elles ont été les plus dispendieuses à implanter avec 31 % des dépenses d'implantation du projet-pilote.

Autre point à spécifier au sujet des mesures « Isolation et structures » : les producteurs deviennent de plus en plus sensibilisés à la nécessité d'une bonne isolation bien que les économies d'énergie concernant ce type d'implantation sont parfois moins tangibles pour eux. De plus, ces mesures, puisqu'elles ne concernent pas des pratiques, s'implantent généralement assez facilement. Ces mesures sont intéressantes pour les petits producteurs si l'on considère la surface exposée avec les productions dans les serres. Bien qu'il semble que les économies d'énergie engendrées par rapport aux coûts investis ont été faibles, il importe de mentionner qu'il ne faut pas négliger les autres bénéfices que de telles mesures peuvent apporter. Par exemple, une isolation adéquate va aider l'entreprise à gérer l'uniformité du climat. Un climat uniforme favorise la production. Ainsi, les effets collatéraux ne sont pas comptabilisés. De plus, l'isolation peut avoir un effet bénéfique sur d'autres mesures ou systèmes déjà en place. Ainsi, un écran thermique dans une serre bien isolée sera plus performant.

« Conduite climatique et de culture et autres »

La troisième catégorie de mesure en importance dans le projet-pilote est celle des conduites climatiques et de culture et les projets autres avec 15 % des économies d'énergie. Le terme « autres » inclut une variété de mesures comme les systèmes de déshumidification et de ventilation et l'éclairage artificiel. Du point de vue des coûts totaux d'implantation (15 % du total des mesures implantées), il faut considérer la situation suivante : les producteurs ont de la difficulté à chiffrer les montants investis dans la catégorie « Conduite climatique et de culture et autres » et tendent à ne pas les comptabiliser correctement. En fait, les mesures de cette catégorie nécessitent souvent du temps de main-d'œuvre (ex. : modifier la consigne de température des serres, réaliser les semis dans un endroit adapté à cette fin) que les

producteurs intègrent dans leur coût d'opération, alors que ce temps constitue un investissement dans une mesure d'efficacité énergétique.

« Contrôle (équipements et pratiques) »

Les économies d'énergie engendrées durant le projet-pilote concernant le contrôle (équipements et pratiques) arrivent au 4^e rang avec un pourcentage d'environ 14 %. Quant au pourcentage des coûts totaux, il s'élève aussi à environ 14 %.

En outre, ces mesures ont été rendues populaires par le programme d'aide financière « Appui à l'acquisition de technologies de pointe en serriculture » du MAPAQ. D'ailleurs, il a été vu que, pour ce type de mesure, il est souvent plus simple pour les producteurs d'implanter des équipements que de modifier les pratiques, ce qui peut expliquer la popularité d'un tel programme. Ce type de mesure, en plus des économies d'énergie qu'il engendre, comporte d'autres avantages comme la réduction de la main-d'œuvre nécessaire au contrôle. Tel que précédemment mentionné dans le rapport de la situation post-audit : « *Par exemple, avec un système de contrôle ordonné, il n'est maintenant plus nécessaire d'avoir une personne à temps plein pour la gestion du climat.* »

« Distribution de la chaleur »

Près de 6 % des économies d'énergie générées pendant le projet-pilote sont associées à la catégorie « Distribution de la chaleur », alors que les coûts investis représentent aussi environ 6 % de tous les coûts investis. Ce dernier pourcentage doit toutefois être nuancé puisque les producteurs évaluent difficilement les montants d'argent investis pour ce type de mesure car elles s'inscrivent le plus souvent dans leur opérations quotidiennes. En effet, si un producteur décide d'effectuer quelques modifications sur le patron de perçage de ses tubes, il voit cela comme une opération journalière et non comme une mesure d'efficacité énergétique. Ces mesures ne sont pas parmi les plus populaires, car les producteurs ne voient pas de résultats tangibles à leur implantation. De plus, leur implantation nécessite souvent un réglage et une opération de précision, ce qui représente pour le producteur un plus grand investissement de temps et d'argent, ainsi que de l'accompagnement extérieur. Tous ces facteurs peuvent donc nuire à l'implantation de mesures d'efficacité énergétique concernant la distribution de la chaleur.

« Génération de la chaleur »

Les économies d'énergie concernant la génération de la chaleur durant le projet-pilote équivalent à 2.4 % des économies totales. Quant aux coûts investis, ils représentent environ 10 % des coûts totaux, ce qui en fait la catégorie de mesure la plus onéreuse avec 0,68 \$/kWh/an.

D'une part, le faible total des économies engendrées peut s'expliquer par le fait que ces mesures ont été tout simplement moins nombreuses à être recommandées dans les rapports d'audit.

D'autre part, les sommes investies pour ce type de mesures sont élevées comparativement aux économies générées vu les coûts élevés des systèmes de génération de la chaleur. C'est que certains producteurs ont décidé de changer leurs anciennes fournaies pour des fournaies plus efficaces. Comme dans le cas des écrans thermiques, les entreprises qui ont implanté cette mesure sont généralement de plus grosse superficie, car leurs revenus leur permettent une telle dépense et leur économie de coûts en énergie devient alors intéressante et rentable.

Cette catégorie regroupe également l'entretien du système de génération de la chaleur. Cet entretien peut devenir une mesure d'efficacité énergétique si le producteur nettoie sa chaudière plus fréquemment et de manière préventive afin d'assurer une efficacité énergétique optimale.

« Brise-vent »

La catégorie de mesure « Brise-vent » occupe le dernier rang au point de vue de l'économie d'énergie engendrée et des coûts investis avec respectivement 1.2 % et 0,1 %.

L'implantation de cette catégorie de mesure a été limitée car, dans plusieurs cas, l'installation de haies brise-vent était impossible par la non-disponibilité des terrains. De plus, dans le cas des haies brise-vent, il faut laisser le temps aux arbres de grandir, ce qui limite les économies d'énergie engendrées dans les premières années.

Enfin, le support technique et l'information concernant ce type de mesure étaient plus ou moins disponibles. Aussi, des outils seraient à développer selon les besoins de l'industrie serricole.

3.2. SOMMAIRE DES RÉSULTATS DU SOUTIEN TECHNIQUE

L'analyse des résultats du soutien technique s'articulera autour de deux aspects, soit l'analyse de la participation des serriculteurs et l'analyse des économies d'énergie découlant d'une participation à ce volet.

Analyse de la participation des serriculteurs au soutien technique

Le tableau suivant indique les producteurs ayant participé au soutien technique dans le cadre du projet-pilote. Le tableau est divisé en deux principales catégories : les producteurs ayant participé au soutien technique et qui ont ensuite implanté des mesures d'efficacité énergétique et les producteurs ayant participé au soutien technique sans toutefois implanter de mesures.

Tableau 25 : Nombre de producteurs ayant reçu de l'aide financière pour du soutien technique

Producteurs ayant reçu du soutien technique					
Et ayant procédé à l'implantation de mesures			Et n'ayant pas procédé à l'implantation de mesures		
Gaz naturel	Produits pétroliers	Autres	Gaz naturel	Produits pétroliers	Autres
3	8	1	1	1	1

Au total, 15 producteurs ont participé au soutien technique dans le cadre du projet-pilote. Huit de ces producteurs ont implanté des mesures d'efficacité énergétique grâce au volet « Implantation » du projet-pilote en serriculture, trois grâce à d'autres programmes d'aide financière (Fonds en efficacité énergétique, Programme d'encouragement à l'implantation de mesures d'efficacité énergétique de Gaz Métro et Programme d'appui aux technologies de pointe en serriculture du MAPAQ) et un seul producteur sans aide financière. Trois autres producteurs n'ont pas implanté de mesures d'efficacité énergétique à la suite d'une étude de soutien technique pendant le projet-pilote, mais cela n'exclut pas la possibilité qu'ils le fassent ultérieurement.

Analyse des économies d'énergie découlant d'une participation au soutien technique

Dans un premier temps, un indicateur a été calculé, soit l'économie d'énergie brute et globale engendrée par superficie de serre. Les producteurs ont d'abord été classés dans deux catégories différentes : les producteurs ayant bénéficié du soutien technique du BEIE et ceux n'ayant pas bénéficié du soutien technique du BEIE. Ensuite, pour chaque catégorie de producteur, la moyenne des économies d'énergie engendrées par superficie de serre a été déterminée avant, pendant et après le projet-pilote. Dans le tableau suivant, les données entre parenthèses représentent les minimum et maximum pour chaque section du tableau.

Tableau 26 : Économies d'énergie globales et brutes liées à la participation au soutien technique

Producteurs ayant implanté des mesures d'efficacité énergétique...	Économies d'énergie globales et brutes engendrées par superficie de serre (kWh/an/pi²)		
	En date du 31 août 2009	Durant le projet-pilote	En date du 18 novembre 2010
Avec soutien technique	3,78 (0,00 - 14,85)	8,41 (0,00 - 23,20)	12,19 (1,21 - 30,38)
Sans soutien technique	2,22 (0,00 - 7,82)	1,21 (0,00 - 4,79)	3,44 (0,00 - 7,89)

À la lumière de ces indicateurs, les producteurs ayant bénéficié du soutien technique ont engendré 8,41 kWh/an/pi² pendant le projet-pilote, alors que les producteurs n'ayant pas bénéficié du soutien technique en ont engendré 1,21 kWh/an/pi² durant la même période, et ce, peu importe la forme d'énergie utilisée.

Ainsi, le soutien technique, sans engendrer directement des économies, est un élément de motivation pour les producteurs lorsque vient le temps d'implanter des mesures d'efficacité énergétique. Grâce à ce soutien technique, les producteurs sont en mesure de prévoir les économies d'énergie découlant de l'implantation d'une mesure. L'économie d'énergie devenant maintenant tangible pour le producteur, ce dernier est alors plus enclin à réaliser la mesure.

Dans un second temps, les économies d'énergie globales et brutes ont été segmentées par forme d'énergie comme le montre le tableau 27. Les montants d'aide financière versés par le BEIE pour du soutien technique y sont également indiqués à titre informatif.

Tableau 27 : Économies d'énergies globales et brutes générées en date du 18 novembre 2010 pour les producteurs ayant utilisé le soutien technique

	Producteurs ayant réalisé une étude de soutien technique financée par le BEIE...	Aide financière versée par le BEIE pour du soutien technique	Économies d'énergie par forme d'énergie				Économies d'énergie globales et brutes		
			Gaz naturel	Mazout n° 2	Huile usée	Biomasse	Combustibles	Économies totales d'électricité	Totales
		\$	m³/an	L/an	L/an	kg/an	kWh/an	kWh/an	kWh/an
Mesures implantées	... et obtenu du financement du BEIE pour leur projet d'implantation	9 244	-	94 339	227 344	-	3 546 930	161 584	3 708 514
	... et obtenu du financement d'autres organismes subventionnaires pour leur projet d'implantation ou l'ayant financé eux-mêmes	3 131	126 817	-	-	16 187	1 414 880	46 515	1 461 395
Mesures non implantées	... tout en étant admissibles à l'aide financière pour l'implantation du BEIE ou d'autres organismes subventionnaires	6 449	26 831	158 552	-	-	1 991 723	61 574	2 053 297

Les producteurs ayant réalisé une étude de soutien technique ont mis en place des mesures d'économie d'énergie totalisant près de 72 % de la totalité des économies d'énergie potentiellement réalisables à la suite du soutien technique. Ces mesures implantées ont permis 5.2 GWh/an d'économies d'énergie totales comptabilisées en date du 18 novembre 2010. De ces économies, 28 % proviennent de mesures dont l'implantation a été financée par d'autres organismes subventionnaires que le Bureau (ex. : Gaz Métro, MAPAQ) ou par les serriculteurs eux-mêmes.

Toutefois, il existe toujours un potentiel de réalisation d'économies d'énergie puisque, selon les rapports de soutien technique, il resterait toujours 2,05 GWh/an à économiser par l'implantation de mesures d'efficacité énergétique. Ce potentiel ne signifie pas pour autant que les études de soutien technique sont inutiles puisque certaines d'entre elles portaient sur des projets qui ont été reportés ultérieurement ou sur des changements de type de production qui se dérouleront sur une période de quelques années.

3.3. SOMMAIRE DES RÉSULTATS DU SERVICE D'ACCOMPAGNEMENT

La présentation des résultats du service d'accompagnement abordera la participation à ce dernier et les commentaires des producteurs en serre l'ayant utilisé.

Participation au service d'accompagnement

Le tableau suivant montre le nombre de producteurs ayant participé au volet « Service d'accompagnement » du projet-pilote en serriculture selon la source énergétique. Il indique seulement le nombre de producteurs ayant eu recours à ce service et non la fréquence d'utilisation.

Tableau 28 : Sommaire des résultats du service d'accompagnement

Nombre de producteurs					
Utilisation du service d'accompagnement selon la source d'énergie principale pour le chauffage				Utilisation du soutien technique	Utilisation du volet "Implantation"
Produits pétroliers	Gaz naturel	Autres ¹	Total		
10	9	4	23	15	8

¹ : Électricité pour la génération de chaleur, biomasse, etc.

Ainsi, 23 producteurs ont utilisé le service d'accompagnement. Les utilisateurs du service d'accompagnement ne consommaient pas que des produits pétroliers puisque 13 d'entre eux consommaient du gaz naturel ou d'autres formes d'énergie (ex. : biomasse).

Compte tenu des 31 serriculteurs admissibles au projet-pilote du Bureau, le taux de participation avoisine 74 %, ce qui est un niveau très acceptable et prouve l'utilité d'un tel service dans le cadre d'un programme d'aide financière en efficacité énergétique.

Des 23 utilisateurs du service d'accompagnement, 15 l'ont fait pour l'obtention de soutien technique; 8, pour l'obtention d'aide à l'implantation du Bureau et d'autres organismes subventionnaires.

En bref, le service d'accompagnement a permis un suivi individualisé dans l'obtention d'aide financière pour la réalisation de mesures ou d'études en efficacité énergétique pour les producteurs du projet-pilote qui en ont manifesté l'intérêt.

Commentaires des serriculteurs

Vu la pluralité des programmes d'aide financière existants pour les producteurs en serre, autant du point de vue des sources énergétiques que des types de projets, plusieurs producteurs considèrent difficile de trouver le programme d'aide financière en efficacité énergétique correspondant à leurs besoins. Lors de conversations téléphoniques, plusieurs producteurs ont mentionné leur satisfaction vis-à-vis un tel service d'accompagnement. En effet, ces derniers ont souvent peu de temps à consacrer à la recherche de programmes d'aide financière en efficacité énergétique. Cela peut constituer un frein à l'implantation de mesures d'efficacité énergétique.

De plus, les producteurs ont mentionné que le service d'accompagnement leur permettait de se consacrer entièrement à la réalisation de leurs projets en efficacité énergétique et non sur les aspects administratifs de celui-ci tels que la complétion des demandes d'aide financière et les demandes de remboursement.

De nombreux producteurs ont contacté le service d'accompagnement à plus d'une reprise afin d'obtenir de l'information. Ainsi, ces derniers ont jugé le service très utile, car ils l'ont utilisé plus d'une fois. D'ailleurs, dans le cadre d'un tel service, les contacts avec les producteurs sont fréquents puisqu'un suivi individuel le requiert.

Tel que le montre le tableau précédent, le service d'accompagnement constitue l'élément de départ de plusieurs projets en efficacité énergétique. Ainsi, la plupart des producteurs ont suivi le cheminement suivant : ils ont tout d'abord consulté le service d'accompagnement pour obtenir plus d'informations concernant le projet-pilote, ils ont ensuite participé au soutien financier et finalement, s'ils étaient admissibles, ils ont participé au volet « Implantation ». Ainsi, le précédent tableau montre bien ce phénomène, 23 producteurs ayant utilisé le service d'accompagnement, puis ce nombre diminuant à 15 pour le soutien technique et à 8 pour le volet « Implantation » du projet-pilote.

3.4. IDENTIFICATION, S'IL Y A LIEU, DES CONTRAINTES À L'UTILISATION DES RÉSULTATS DU PROJET-PILOTE

Les résultats du projet-pilote en serriculture sont basés sur des calculs théoriques des économies d'énergie avant et après ce dernier. Par exemple, les économies d'énergie ont été estimées, mais avec un degré de précision acceptable puisque les calculs se basent sur la littérature et sur l'expérience terrain du CIDES et du SPSQ, ce qui permet entre autres de prendre en compte les effets croisés des mesures dans la majorité des cas.

L'interprétation des résultats nécessite toutefois certaines nuances en ce qui a trait à l'échantillon retenu pour la réalisation du projet-pilote (voir la section 2.4) ainsi que pour les calculs des économies d'énergie et des coûts des mesures d'efficacité énergétique.

Calculs des économies d'énergie

Le projet-pilote prévoyait une évaluation des économies d'énergie au début et à la fin de celui-ci. L'uniformité des résultats a été un souci constant lors de la réalisation de ces évaluations afin de s'assurer que ceux-ci soient comparables.

Ainsi, l'évaluation des économies d'énergie au début du projet-pilote (31 août 2009) a été complétée à partir des économies d'énergie évaluées lors des audits énergétiques. Comme les économies d'énergie dans les rapports d'audits énergétiques étaient exprimées en énergie nette, il a été nécessaire de les modifier pour les exprimer en énergie brute. Cette modification a pu entraîner de légères différences dans les totaux d'économie d'énergie.

Pour ce qui est de l'évaluation des économies d'énergie à la fin du projet-pilote (18 novembre 2010), elle a été réalisée à partir de deux sources d'information, à savoir des visites en entreprise et des sondages téléphoniques. Seules les 8 entreprises ayant bénéficié de l'aide financière du Bureau ont été visitées pour réaliser ces évaluations. Les 23 autres entreprises ont été évaluées sur la base de conversations téléphoniques avec les serriculteurs et de l'expérience du CIDES, qui avaient visité ces entreprises entre 2006 et 2009 lors de la réalisation des audits énergétiques.

Enfin, les économies d'énergie ont été calculées pour chacune des mesures d'efficacité énergétique réalisées par les producteurs en serre. À des fins de simplification, les économies de chaque mesure seront additionnées sans être corrigées pour tenir compte des effets cumulatifs.

Cet état de fait est illustré dans l'exemple suivant : le rapport d'audit a permis de déterminer que l'isolation du pourtour d'une serre permet d'économiser 200 L de mazout léger par an et l'installation d'écrans thermiques, 300 L de mazout léger par an. Ainsi, si un producteur a décidé d'implanter ces deux mesures, les économies d'énergie déterminées utilisées comme résultat du projet-pilote ont été de 500 L de mazout léger. Comme il a été mentionné précédemment, l'efficacité d'un écran thermique peut-être supérieure dans une serre bien isolée. Dans ce cas, il se pourrait que les économies d'énergie soient sous-estimées. Actuellement, il n'existe pas de données pour quantifier les effets cumulatifs dans les serres.

Calculs des coûts des mesures d'efficacité énergétique

Une autre contrainte des résultats obtenus concerne les coûts des différentes sources énergétiques. Selon la date, la région et le producteur, les coûts d'une même source peuvent être très variables. Dans le cadre de l'analyse de ce rapport, les coûts ont été inscrits individuellement selon chaque producteur pour une plus grande précision. C'est pourquoi, il est

risqué d'utiliser les économies globales et brutes d'une source énergétique et de les transposer en dollars.

De plus, l'évaluation des coûts pour les 23 entreprises n'ayant pas reçu l'aide financière du Bureau a été réalisée à partir des renseignements fournis par les producteurs serricoles sans qu'il n'y ait vérification des factures. Il en est de même pour toutes les entreprises parmi les 31 admissibles qui ont eu à estimer des coûts liés à des mesures d'efficacité énergétique impliquant davantage des dépenses de main-d'œuvre que d'achat d'équipement (voir la section 3.1.4).

4. DISCUSSIONS

L'ensemble des résultats du projet-pilote en serriculture démontre que l'objectif principal d'expérimenter une approche intégrée pour faciliter la réalisation de projets d'implantation de mesures d'efficacité énergétique dans les serres a été atteint.

L'approche intégrée consistait à suivre l'évolution de l'implantation de mesures d'efficacité énergétique chez plusieurs producteurs en serre (de l'audit énergétique à l'implantation de mesures) tout en les encadrant de façon adéquate afin qu'ils réussissent à réaliser leurs projets dans le cadre du projet-pilote en serriculture. Elle est composée de quatre étapes principales :

1. Réalisation d'un audit (effectué avant le projet-pilote)
2. Utilisation du soutien technique
3. Encadrement par un service d'accompagnement
4. Implantation de mesures d'efficacité énergétique

L'origine de l'approche intégrée provient de divers constats obtenus lors de travaux antérieurs au projet-pilote en serriculture. Les constats sont analysés et discutés à la section 5.

Pour démontrer l'atteinte de l'objectif principal du projet pilote en serriculture, les points suivants ont été analysés et présentés aux sections 4.1 et 4.2 :

1. Faisabilité et efficacité de l'approche

L'analyse intègre pour les différents volets du projet-pilote (service d'accompagnement, soutien technique, implantation) :

- a. la participation des entreprises et les impacts
- b. les commentaires des serristes
- c. les commentaires des professionnels qui ont accompagné les entreprises

2. Performance des mesures d'efficacité énergétique implantées dans les serres

L'analyse intègre les économies d'énergie générées par le projet-pilote et les mesures d'efficacité énergétique

4.1. FAISABILITÉ ET EFFICACITÉ DE L'APPROCHE INTÉGRÉE

4.1.1 Volet service d'accompagnement

Participation et impacts

Le taux de participation au service d'accompagnement avoisine 74 %. Des 23 producteurs ayant utilisé ce service, 13 d'entre eux consommaient des formes d'énergie autres que des produits pétroliers, dont le gaz naturel et la biomasse.

Le service d'accompagnement s'est avéré utile tant pour l'obtention de soutien technique que pour l'obtention d'aide à l'implantation du Bureau et d'autres organismes subventionnaires.

Commentaires des producteurs en serre

Les producteurs ayant eu recours au service d'accompagnement l'ont généralement utilisé plus d'une fois et ont émis plusieurs commentaires positifs à son égard. De façon générale, les serriculteurs reconnaissent économiser du temps en utilisant ce service, ce qui leur permettait de se consacrer entièrement à leurs activités de production et aux travaux de mise en place des mesures d'efficacité énergétique dans leurs serres. Selon eux, les aspects administratifs des programmes d'aide financière (complétion des demandes, remboursements, etc.) leur demandent beaucoup de temps. Un tel service s'avère donc très pertinent.

Par contre, plusieurs participants auraient aimé avoir un document écrit stipulant les modalités de participation au projet-pilote en serriculture plutôt que d'avoir à appeler le service d'accompagnement pour chacune des questions qu'ils avaient. L'information de base sous forme de schéma sur une page recto-verso serait une avenue intéressante (exemple : arbre décisionnel avec les préalables, les conditions à respecter pour que la demande soit acceptée, les ressources, etc.).

Commentaires des professionnels qui les accompagnent

Le support offert par le Bureau a été très utile et apprécié des professionnels qui ont accompagné les producteurs à travers le projet-pilote en serriculture. Cependant, afin d'améliorer le service à offrir, deux suggestions et remarques ont été proposées :

1. Le maintien d'une information de qualité exige de la part des professionnels de tenir à jour toutes les informations sur les programmes d'aide (gouvernementaux ou provenant d'entreprises) qui évoluent souvent dans le temps.
2. Un outil de travail pourrait être développé par ces pourvoyeurs d'aide financière. En effet, le Bureau ou tout autre organisme subventionnaire devrait rendre disponible un document (une feuille recto-verso) avec les éléments clés à savoir pour chaque programme (objectifs, dates butoirs, étapes à franchir, etc.). Si ce document aide-mémoire est simple et concis, il facilite la mise à jour selon les modifications apportées aux différents programmes. Cela permettrait aux professionnels d'avoir une information actuelle et d'accompagner efficacement et sans confusion les producteurs.

4.1.2 Volet soutien technique

Participation et impacts

Au total, 15 producteurs sur 31 ont participé au soutien technique dans le cadre du projet-pilote. Onze de ces producteurs l'ont fait pour demander des aides financières auprès du Bureau et d'autres organismes subventionnaires (Gaz Métro, FEÉ et MAPAQ).

Dans le cadre du volet « Soutien technique » financé par le Bureau, l'aide financière moyenne versée s'élève à 1 255 \$ par entreprise. De plus, près de 33 % des entreprises participantes (5/15) ont atteint le plafond du 2 000 \$/entreprise.

Le soutien technique, sans engendrer directement des économies, est un élément de motivation pour les producteurs lorsque vient le temps d'implanter des mesures d'efficacité énergétique. Il s'avère que les producteurs ayant bénéficié du soutien technique ont engendré 8,41 kWh/an/pi² pendant le projet-pilote, alors que les producteurs ne l'ayant pas fait en ont engendrées 1,21 kWh/an/pi² durant la même période, et ce, peu importe la forme d'énergie utilisée.

Commentaires des serriculteurs

Les producteurs en serre rapportent profiter du soutien technique pour mieux définir leurs besoins et mieux anticiper les économies d'énergie reliées à un projet d'efficacité énergétique avant de procéder à son implantation.

Sans remettre en question la pertinence du soutien technique ou la qualité des experts qui en sont responsables, certains producteurs ont signalé qu'ils avaient dû attendre longtemps avant d'avoir les résultats du soutien technique.

Le formulaire de participation au projet-pilote a été très apprécié des producteurs de par sa simplicité (fichier MS Excel). Toutefois, le fait de bloquer l'accès à certaines cellules du chiffrier le rend parfois moins convivial.

Commentaires des professionnels qui les accompagnent

Dans le cadre du projet-pilote en serriculture, deux fournisseurs ont réalisé des études de soutien technique. Les deux principales différences entre les études complétées par chacun de ces fournisseurs touchent la méthode d'évaluation des économies d'énergie et le niveau de connaissance des entreprises admissibles au projet-pilote. D'ailleurs, le CIDES ayant été le seul fournisseur à procéder à la réalisation des audits énergétiques entre 2006 et 2009 n'avait donc pas à partir de zéro lorsque venait le temps de réaliser les études de soutien technique et plus particulièrement pour les projets plus complexes comme la reconfiguration d'un système de distribution de la chaleur. Malgré ces différences, le Bureau a accepté toutes les études de soutien technique qui lui ont été soumises parce qu'elles répondaient à ses besoins.

Il est important de considérer la question de la neutralité des professionnels qui offrent un support technique aux serriculteurs. Ces professionnels sont souvent le fournisseur de l'équipement ou des travaux requis pour mettre en place la mesure d'efficacité énergétique. Bien que la majorité d'entre eux veillent à bien servir leur client, il arrive que les intérêts de ces fournisseurs et ceux des serriculteurs ne concordent pas toujours.

Finalement, selon les professionnels du CIDES qui ont eu à réaliser du soutien technique, sa définition est trop restrictive et gagnerait à être développée. En effet, ils ont trouvé difficile de combler les attentes du BEIE et des producteurs en serre par rapport au soutien technique en ce qui a trait aux activités à réaliser avec les moyens financiers qu'ils avaient à leur disposition.

4.1.3 Volet implantation

Participation et impacts

Le taux de participation au volet « Implantation » du projet-pilote en serriculture s'élevé à 73 %. Pour les autres programmes d'aide financière, ce taux varie de 3 à 29 %.

Quant à l'aide financière versée pour ce volet, elle équivaut en moyenne à 74 714 \$ par entreprise. Il apparaît que le critère du 75 % des coûts admissibles a dicté le montant d'aide financière dans environ 53 % des calculs; celui de ramener la PRI à deux ans, dans près de 38 %; et celui du plafond de 100 000 \$/entreprise, dans 9 %. Ce plafond a limité l'aide financière accordée pour trois des huit entreprises participantes à ce volet.

À titre informatif, la part des coûts totaux d'implantation déboursés par les producteurs est d'environ 75 % pour la globalité des mesures réalisées dans le cadre du projet-pilote. C'est donc dire que l'aide financière provenant du BEIE, mais aussi d'autres organismes, représente près de 25 % de ces coûts totaux.

Un bon taux de participation peut se refléter dans les économies d'énergie générées par le projet-pilote. D'abord, le ratio des économies d'énergies totales et brutes sur la consommation énergétique totale est plus élevé chez les 8 producteurs ayant bénéficié de l'aide financière du volet « Implantation », soit 14,6 % versus 8,6 % pour les autres producteurs ayant ou non bénéficié de l'aide financière d'autres organismes subventionnaires.

Dans le cadre du projet-pilote en serriculture, il semble que plus le taux de participation augmente, plus les économies d'énergie générées sont grandes. La même relation est observée entre le taux de participation et le montant d'aide financière accordée. Le défi des organismes subventionnaires est donc de maximiser le taux de participation à leur programme en identifiant le niveau optimal d'aide financière à verser pour obtenir les économies d'énergie visées, tout en maintenant l'intérêt des utilisateurs d'énergie du point de vue de la rentabilité pour leur entreprise.

Commentaires des serriculteurs

Certains producteurs ne chauffant pas aux produits pétroliers ont mentionné qu'ils auraient souhaité être admissibles au volet « Implantation » du Bureau, car ils le jugeaient très avantageux par rapport aux aides financières auxquelles ils avaient droit dans d'autres programmes d'aide financière. Selon eux, le succès du projet-pilote en serriculture repose sur cet aspect.

L'aspect lié à la convivialité du volet « Implantation » par rapport aux autres programmes est plus mitigé chez les producteurs ayant bénéficié de l'aide du Bureau. Certains trouvaient les modalités simples, alors que d'autres les trouvaient compliquées et restrictives, notamment en ce qui a trait aux dates limites à respecter.

Encore une fois, le formulaire de participation au projet-pilote en serriculture a été très apprécié des producteurs de par sa simplicité (fichier MS Excel). Toutefois, le fait de bloquer l'accès à certaines cellules du chiffrier, rend ce dernier parfois moins convivial.

Enfin, la durée limitée du projet-pilote en serriculture qui s'étalait sur 15 mois et sur une seule saison de production a été critiquée par les producteurs en serre. En effet, la grande majorité d'entre eux peuvent seulement réaliser les travaux d'implantation pendant une période précise, soit d'environ août à janvier, pour ne pas nuire à leur saison de production. Le sentiment de confusion face à cette situation a été exacerbé par le manque d'expertise pour réaliser les études de soutien technique et le manque de ressources chez les fournisseurs d'équipement qui ont vu croître la demande pour leurs services en raison du projet-pilote en serriculture, mais aussi des autres programmes comme celui du MAPAQ. Certains fournisseurs se sont retrouvés en rupture de stock pour des équipements (ex. : écrans thermiques) et en manque de personnel pour les installer dans les serres.

Commentaires des professionnels qui les accompagnent

Les professionnels ont été peu sollicités pour ce volet, car c'est l'entreprise serricole et leurs fabricants / installateurs qui ont été les plus actifs. Le CIDES a été sollicité pour discuter avec le Bureau des problématiques liées à la date limite du projet-pilote. Les commentaires obtenus par les professionnels des entreprises serricoles sont ceux décrits dans la section précédente.

Dans un futur programme d'aide à l'implantation, les dépenses encourues pour une mesure devraient être acceptées dès la demande initiale. Ceci n'empêche pas le BEIE de refuser par la suite une dépense qu'elle juge non recevable.

La période accordée afin qu'une entreprise puisse compléter une implantation devrait être supérieure à 24 mois (minimum) au lieu du 15 mois alloués lors du projet-pilote en serriculture.

4.2. PERFORMANCE DES MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE IMPLANTÉES DANS LES SERRES

Économies d'énergie générées par le projet-pilote

Les économies d'énergie totales, brutes et globales engendrées au terme du projet-pilote (18 novembre 2010) se chiffrent à 28 129 804 kWh/an (incluant l'électricité de fonctionnement).

Pour la durée du projet-pilote, 16 761 437 kWh/an ont été économisés en incluant l'électricité de fonctionnement. Ces économies représentent près de 9,5% de la consommation énergétique totale des serres admissibles au projet-pilote. La réalisation seule des audits énergétiques avait permis des économies équivalant à 6,6% de la même consommation énergétique totale.

Au cours du projet-pilote, les économies de produits pétroliers et de biomasse se démarquent des autres formes d'énergie en termes de volumes économisés. En effet, 16 % de la consommation énergétique totale de biomasse et 12,9 % des produits pétroliers ont été économisés, alors qu'en date du 31 août 2009, ces économies ne s'élevaient qu'à 3,2 % pour la biomasse et à 6,7 % pour les produits pétroliers. Le gaz naturel arrive au troisième rang avec des économies représentant près de 6,4 % de la consommation totale. Il est suivi de loin par l'électricité avec un pourcentage d'économie sur la consommation totale d'énergie de 0,5 %.

Il faut rappeler que les mesures d'efficacité énergétique générant des économies de biomasse et de gaz naturel n'étaient pas admissibles à l'aide financière à l'implantation du Bureau. De plus, ces résultats doivent être interprétés avec prudence puisqu'il suffit qu'un seul producteur décide d'implanter plusieurs mesures d'efficacité énergétique pour faire grandement varier le résultat pour une source énergétique donnée (ex. : biomasse).

Mesures d'efficacité énergétique

La comparaison entre les données du début et de la fin du projet-pilote montre que le nombre total de mesures énumérées a augmenté, passant de 213 à 288. Le nombre de mesures réalisées intégralement ou partiellement tend aussi à augmenter puisque le pourcentage des mesures réalisées intégralement ou partiellement est passé de 73 % à 77 %. De plus, une tendance semble se dessiner en ce qui a trait au pourcentage de mesures non réalisées qui apparaît plus bas pour les mesures issues des entreprises que pour celles issues de l'audit énergétique.

Les mesures issues des entreprises ont par ailleurs généré 19,8 % des économies totales, brutes et globales à la fin du projet-pilote (18 novembre 2010).

L'importance relative des actions issues des entreprises et, dans une moindre mesure, celles issues de l'audit mais non prioritaires peut s'expliquer par les raisons suivantes:

- des programmes d'aide financière qui ont favorisé l'implantation de mesures d'efficacité énergétique n'étant pas spécifiquement recommandées dans l'audit (MAPAQ);
- la construction de nouvelles serres non présentes lors du rapport d'audit;
- des projets antérieurs de même nature où l'entreprise connaît déjà les bénéfices;
- des projets qui à l'époque de l'audit étaient difficilement réalisables, mais qui le seraient aujourd'hui (nouvelle technologie).

Un regard plus poussé sur les catégories de mesure démontre que la mesure d'efficacité énergétique ayant généré le plus d'économie d'énergie est celle des écrans thermiques. À elle

seule, cette mesure représente près de 46 % des économies d'énergie. La deuxième catégorie de mesure en importance est celle de l'isolation et structures qui totalise 16 % des économies d'énergie générées par le projet-pilote. Les troisième et quatrième catégories en quantité d'énergie économisée sont les conduites climatique et de culture et autres avec 15 % et celle du contrôle (équipement et pratiques) avec 14 %. Le 10 % d'économies d'énergie restant est associé en ordre décroissant d'importance aux catégories de mesures liées, à la distribution de la chaleur, à la génération de chaleur et aux brise-vent.

Du point de vue des investissements réalisés au cours du projet-pilote, 33,2 % des coûts totaux d'implantation investis l'ont été pour réaliser des actions issues des entreprises; 66,8 % l'ont été pour des actions découlant de l'audit. Des actions originaires de l'entreprise, 15,8 % ont bénéficié du soutien technique du Bureau et 17,4 % non. Les investissements faits durant le projet-pilote totalisent près de 2,8 M\$, soit 69,3 % des coûts totaux investis en date du 18 novembre 2010. De ce montant, 76,4 % a été déboursé par le producteur et 23,6 % par les différents organismes subventionnaires.

5. ANALYSE DES CONSTATS À L'ORIGINE DE L'APPROCHE INTÉGRÉE

Les travaux antérieurs au projet-pilote en serriculture avaient amené les gens de milieu serricole à poser quatre constats qui ont été présentés à la section 1.1 de ce rapport. Or, les résultats du projet-pilote et les observations qui ont été faites au cours de ce dernier, viennent confirmer ou nuancer ces constats.

Constat 1 : Audit énergétique

« La réalisation d'audits énergétiques constitue le départ de toute démarche visant à améliorer l'efficacité énergétique dans les serres. Toutefois, l'expérience passée révèle que la réalisation d'audits ne mène pas nécessairement à l'implantation de mesures d'efficacité énergétique dans les entreprises (ex. : projet Ékiloserre). »

Ce premier constat doit être nuancé à la suite du projet-pilote.

D'une part, l'audit énergétique peut constituer le point de départ souhaitable d'une démarche d'efficacité énergétique, mais ce ne sont pas tous les producteurs en serre implantant des mesures d'efficacité énergétique qui l'utilisent.

D'autre part, il semble que la réalisation d'audits énergétiques mène à la mise place de mesures d'économies d'énergie comme en fait foi le nombre de mesures implantées avant le projet-pilote. Toutefois, le nombre de mesures implantées a nettement augmenté au cours du projet-pilote, d'où l'importance d'adopter une approche intégrée pour concrétiser des économies d'énergie.

Constat 2 : Coût des mesures et encadrement

« Les coûts financiers et le manque d'encadrement technique pour bien conseiller les serristes limitent l'implantation des mesures proposées. »

Les résultats du projet-pilote en serriculture, jumelés aux commentaires des producteurs en serre et des professionnels qui les accompagnent, tendent à confirmer le fait que les coûts financiers et le manque d'encadrement technique limitent l'implantation des mesures d'efficacité énergétique.

Constat 3 : Diversité des programmes d'aide

« Les entreprises utilisant plus d'une forme d'énergie et désirant améliorer leur efficacité énergétique, doivent faire face à un processus beaucoup plus complexe lorsqu'il s'agit d'en évaluer le bénéfice et la démarche à suivre pour implanter les mesures requises pour ce faire. D'une part, les serriculteurs utilisant certaines formes d'énergie particulière ont accès à une offre de programmes plus variée. D'autre part, malgré la publication du Carnet énergétique des

producteurs en serre du Québec¹², il est encore difficile de cibler clairement quels programmes permettraient de financer une mesure d'efficacité énergétique donnée, surtout lorsque celle-ci permet d'économiser plus d'une forme d'énergie. »

Le taux d'utilisation élevé du service d'accompagnement vient confirmer que les entreprises utilisant plus d'une forme d'énergie et désirant améliorer leur efficacité énergétique, doivent faire face à un processus beaucoup plus complexe lorsqu'il s'agit d'en évaluer le bénéfice et la démarche à suivre pour implanter les mesures requises pour ce faire. Les commentaires des serristes abondent également en ce sens.

Constat 4 : Évaluation des mesures d'économie d'énergie

« Les programmes existants des distributeurs d'énergie sont plutôt méconnus des serristes puisqu'ils ont davantage le réflexe de se tourner vers le MAPAQ pour obtenir de l'aide financière. De plus, les programmes du MAPAQ établissent généralement leur admissibilité et leur aide en fonction de superficies admissibles, alors que les programmes des distributeurs se basent davantage sur les économies d'énergie réalisées. Puisque le calcul des économies d'énergie dans les serres est une approche nouvelle pour les serristes, ils doivent avoir recours à une expertise qui n'est pas toujours disponible. »

Ce quatrième constat semble avoir été confirmé par le projet-pilote.

En premier lieu, les serriculteurs ont fait appel au service d'accompagnement pour obtenir davantage d'information sur les différents programmes d'aide financière, dont ceux des distributeurs d'énergie comme Gaz Métro. Le service d'accompagnement centralisait l'information sur les programmes et offrait une visibilité accrue aux subventions disponibles au Bureau, mais aussi à celles d'autres programmes.

En second et dernier lieu, les serriculteurs qui participent aux programmes d'aide financière du Bureau et des distributeurs d'énergie doivent faire appel à une expertise qui n'est pas toujours disponible pour calculer les économies d'énergie liées à leur projet d'efficacité énergétique. Seules deux entreprises, dont le CIDES, ont livré ce service de soutien technique dans le cadre du projet-pilote. Résultat : la charge de travail a été élevée pour les experts et de longs délais ont été imposés aux serriculteurs qui attendaient les résultats pour procéder à leur demande d'aide financière.

12 Syndicat des producteurs en serre du Québec (2007). *Carnet énergétique des producteurs en serre du Québec*, 44 p.

6. RECOMMANDATIONS

En somme, les résultats et les commentaires liés au projet-pilote en serriculture sont suffisamment positifs pour justifier la mise en place d'un programme d'appui pour l'ensemble de l'industrie. Dans un premier temps, les aides financières avantageuses du volet « Implantation » du projet-pilote en serriculture ont incité les producteurs à implanter des mesures d'efficacité énergétique. De plus, les volets « soutien technique » et « service d'accompagnement » ont permis un suivi individualisé des producteurs, autre facteur de succès du programme.

Les recommandations qui suivent traceront les grandes lignes d'un futur programme et préciseront les potentiels d'économies d'énergie qui pourraient être ciblés. Ces recommandations, formulées par le SPSQ et le CIDÉS, reflètent essentiellement les demandes du milieu serricole vis-à-vis leurs besoins en efficacité énergétique.

6.1. RECOMMANDATIONS SUR LES MODALITÉS D'UN FUTUR PROGRAMME

Dans la préparation d'un éventuel programme, plusieurs éléments devraient être pris en compte. Tout d'abord, le SPSQ considère que l'éventuel programme en serriculture devrait comprendre quatre volets distincts : un volet « Analyse énergétique », un volet « Soutien technique », un volet « Service d'accompagnement » et un volet « Implantation de mesures d'efficacité énergétique ». Il serait peut-être bon de considérer, pour un certain nombre de cas, une évaluation de la performance technique et financière après le projet.

Le pourcentage d'aide financière pour l'analyse énergétique devrait être maintenu au niveau actuel du programme d'audit énergétique du MAPAQ, soit une aide financière couvrant 90 % des coûts, ce qui inciterait un plus grand nombre de producteurs à y participer avec un maximum de 6 000 \$ par site de production. Il importe de mentionner qu'après l'implantation, la réalisation d'un bilan énergétique est une action pertinente permettant d'évaluer concrètement l'effet des applications que l'entreprise a mis en place. Cette pratique devrait être encouragée par un programme. Il intervient de mentionner ce qui peut être fait en matière de sensibilisation et de formation envers les serriculteurs afin que ces derniers utilisent bien l'analyse énergétique (dans ce cas, celui préparé par le CIDÉS). Selon le CIDÉS, il importe de faire la présentation du rapport d'audit en intégrant les responsables de l'entreprise. Aussi, dans le processus d'analyse énergétique, il ne faut pas s'arrêter juste à l'aspect énergétique. Le futur programme doit favoriser les bonnes pratiques pour faire en sorte que l'entreprise soit plus compétitive et viable.

Le soutien technique pourrait recevoir une aide financière de 50 % comme c'était le cas dans le projet-pilote. Toutefois, le montant maximal pourrait être revu à la hausse en octroyant une aide financière de 2 000 \$ par projet et non 2 000 \$ par producteur. De plus, pour les études, l'aide financière ne devrait pas être déterminée à partir de la soumission de la firme réalisant le

soutien technique mais par la facture finale du soutien technique. En effet, dans plusieurs cas, le montant des factures de soutien technique a dépassé le montant original de la soumission. Le soutien technique doit être développé en intégrant les autres conseillers de l'entreprise sur les divers autres aspects.

Le service d'accompagnement est un service très utile qui devrait être maintenu dans le cadre d'un éventuel programme, car ce dernier permet aux producteurs de se consacrer entièrement à leurs projets en efficacité énergétique. Le service d'accompagnement permet un suivi individualisé du producteur en ce qui a trait aux aspects de gestion et d'administration de son projet. Le service d'accompagnement pourrait être maintenu dans sa forme actuelle, c'est-à-dire par un accès gratuit pour les producteurs. De plus, le service d'accompagnement pourrait fournir de l'information technique de nature plus simple que le soutien technique pour certaines mesures (ex : haies brise-vent, etc.).

La détermination du montant de l'aide financière pour l'implantation pourrait être la même que celle utilisée dans le cadre du projet-pilote soit le moindre des montants entre 75 % des coûts admissibles, le montant original demandé par le requérant et la somme pour réduire la PRI à deux ans. L'aide financière pour l'implantation devrait être d'un maximum de 100 000 \$ par projet et non 100 000 \$ par site pour la durée du programme.

Afin de participer aux volets implantation et/ou soutien technique, les participants devraient obligatoirement avoir participé au volet analyse énergétique.

Il pourrait être intéressant d'ajouter un volet démonstration au programme puisque certaines technologies utilisées en serre sont connues mais non mesurées dans un contexte de production selon les règles de l'art (tel que le PIMVR qui est un protocole international reconnu). Certes, il existe de nombreux programmes d'innovation, toutefois, plusieurs technologies sont utilisées en serre sans que personne n'ait jamais testé la véritable efficacité de celles-ci.

La durée minimum du programme devrait idéalement être de trois ans afin de permettre l'implantation de mesures d'efficacité énergétique en tenant compte des saisons de production en serre. En effet, un programme d'une durée inférieure à deux ans peut limiter les implantations car selon le cycle du programme, le producteur peut être en pleine période de production et donc ne pas avoir de temps pour réaliser des implantations.

En ce qui a trait aux aspects plus administratifs du programme, un guide du participant aurait été apprécié. En effet, quelques participants auraient aimé un document écrit stipulant les modalités du projet-pilote en serriculture. Les aspects techniques et économiques (tel qu'un prix octroyé par les organismes subventionnaires d'un futur programme pour le combustible quelle que soit son origine) devraient être connus dès le début du projet. De plus, il serait intéressant de développer un outil de consultation simple qui permettrait aux producteurs de bien suivre les étapes du programme et ses spécifications (par exemple, un schéma ou un organigramme sur une page recto-verso). Le but serait que les mises à jour du programme d'aide financière soient facilement accessibles par les producteurs et les conseillers.

Le formulaire de participation au projet-pilote a été très apprécié des producteurs de par sa simplicité. Toutefois, le fait de bloquer l'accès à différentes cellules de ce dernier ne permet pas une grande versatilité. Une proposition intéressante serait de réaliser un formulaire d'avant-projet qui permet aux producteurs de s'inscrire au programme et de procéder à l'implantation lorsque ce formulaire a été envoyé. Ainsi, les coûts admissibles du projet le seraient à partir de la date d'envoi du formulaire d'avant-projet mais l'acceptation du projet et donc l'octroi d'une aide financière le serait aux risques et périls du producteur. En effet, cela limite le délai de traitement de la demande qui limite souvent l'implantation de mesures d'efficacité énergétique. Lorsque les producteurs décident de procéder à une implantation de mesures d'efficacité, le critère de rapidité d'action est très important pour eux et le fait de devoir attendre plusieurs semaines avant de recevoir une réponse d'aide financière bloque souvent leur élan.

De plus, afin de bien entourer et guider les producteurs en serre dans leur implantation de mesures d'efficacité énergétique, il serait intéressant de créer un réseau de conseillers professionnels en énergie et en efficacité énergétique. Ces conseillers pourraient être des consultants externes qu'un éventuel programme d'aide financière pourrait financer ou encore une ressource à même l'entreprise dédiée à l'énergie qui assure le suivi des projets d'efficacité énergétique et leur pérennité. Il faudrait s'assurer que ces ressources internes aient accès à des formations qui leur permettraient d'intégrer ses notions dans leur entreprise respective.

Il faut considérer que lorsqu'un producteur envisage d'améliorer son efficacité énergétique, il le fait en fonction d'un contexte qui lui est propre et qui va souvent différer d'un producteur à l'autre. On pourrait tenter d'identifier et de résumer les trois types d'éléments qui vont influencer son choix d'action par :

- son environnement technique sur le plan de l'efficacité énergétique;
- les contraintes d'opérations spécifiques à son entreprise;
- les intérêts et la personnalité du producteur.

Un futur programme d'aide financière devrait donc être en mesure d'aider tous les producteurs en serre, autant ceux dont l'entreprise est de petites superficies que les plus grosses. De plus, l'impact d'un programme d'aide financière qui a une visée plus large, idéalement sur toutes les recommandations provenant d'un audit énergétique et non uniquement sur l'installation d'un équipement précis, favorisera à la fois un impact immédiat et en continu sur le long terme. Nous croyons qu'un tel programme devrait se réaliser avec le support de partenaires fiables, habilités à réaliser un soutien technique et un service d'accompagnement de qualité, afin de répondre adéquatement aux besoins des producteurs en serre et qu'ils puissent ainsi tirer pleinement profit de ses choix.

6.2. RECOMMANDATIONS SUR LE SOUTIEN TECHNIQUE

Afin d'améliorer la qualité des services offerts aux producteurs en serre pour l'efficacité énergétique, il serait intéressant de clarifier la définition de soutien technique. En effet, la version proposée par le BEIE dans le cadre du projet-pilote en serriculture est perçue comme trop restrictive pour être appliquée adéquatement par les producteurs en serre et les professionnels qui offrent des services.

Dans un premier temps, il est important de définir les tâches des professionnels dans un contexte serricole selon la réalisation d'un audit énergétique ou d'une étude de soutien technique.

L'audit énergétique permet à l'entreprise :

- d'évaluer sa performance énergétique selon ses infrastructures, ses périodes d'opération, son besoin de chauffe;
- de se comparer avec d'autres entreprises tout en tenant compte de ses particularités;
- d'identifier les mesures jugées prioritaires par les auditeurs et les économies potentielles d'énergie qu'elles pourraient engendrer;
- d'identifier d'autres mesures qui peuvent être réalisées rapidement ou encore développées ultérieurement;
- développer un plan d'action préliminaire pour implanter les mesures.

Les audits énergétiques demandent que les professionnels connaissent très bien le milieu serricole québécois. Généralement, un ingénieur et un agronome composent l'équipe des auditeurs. Ainsi, les auditeurs peuvent interpréter davantage les analyses obtenues dans le contexte de production de l'entreprise.

Maintenant, pour la définition du soutien technique offert aux entreprises serricoles, il serait intéressant que ce soutien technique soit de deux niveaux :

Le soutien technique de premier niveau correspondrait aux tâches suivantes (liste non exhaustive) :

- Analyser les recommandations de l'audit pour les intégrer dans les processus de l'entreprise tout en tenant compte des autres aspects de l'entreprise (aspects : humains, agronomiques, ingénierie, financiers et légaux);
- Approfondir techniquement (par des calculs, des recherches, etc.) une ou des mesures de l'audit énergétique
- Développer de nouvelles mesures d'économie d'énergie;
- Assister sur le plan technique le chargé de projets de l'entreprise serricole.

Le soutien technique de premier niveau peut être offert par des professionnels (exemple : ingénieur) ou encore par les auditeurs de l'audit énergétique. Les auditeurs ont un avantage sur les autres professionnels car ils assimilent davantage la dynamique énergétique de l'entreprise. En effet, ils l'ont préalablement analysée. Ainsi, leur expertise ne se limite pas à l'analyse de la mesure sur le plan énergétique, mais à son intégration dans le contexte de production de l'entreprise de façon plus rapide et précise. Il est fortement suggéré aux autres professionnels qui offriront du soutien technique de premier niveau de lire et comprendre le rapport de l'audit énergétique.

Le soutien technique de deuxième niveau correspond à un besoin technique plus élaboré. En voici deux exemples :

- concevoir des plans et devis d'un système de distribution de la chaleur à eau chaude par exemple;
- effectuer un audit technique d'un système pour évaluer sa performance ou encore identifier des anomalies. Cet audit technique peut amener des recommandations d'ordre technique.

Généralement, le soutien technique de deuxième niveau sera offert pour un système donné (exemple : bouilloire) par un professionnel spécialisé dans la matière ou encore par le fabricant / installateur. Les professionnels peuvent être des ingénieurs ou encore des techniciens. À ce niveau, la lecture et la compréhension du rapport d'audit est souhaitable, mais pas obligatoire. Selon les dossiers, la participation de professionnels offrant du soutien technique de premier niveau devrait être encouragée pour mieux intégrer les analyses dans les autres processus de l'entreprise.

Dans le cadre du projet-pilote, le soutien technique offert était surtout de premier niveau, car le temps, les ressources financières et la disponibilité de l'expertise spécialisée limitaient le développement vers le deuxième niveau. Il aurait été souhaitable, pour certaines mesures du projet-pilote en serriculture, que l'entreprise puisse avoir accès à du soutien technique de deuxième niveau. Cependant, les professionnels qui peuvent l'offrir adéquatement sont difficiles à trouver et souvent plus dispendieux.

Le tableau suivant donne une idée du niveau d'expertise requis des professionnels pour trois points précis. Ce tableau nous présente trois niveaux d'expertise :

- "+" : Pertinence de la catégorie de professionnels pour réaliser la tâche;
- "0" : Expertise possiblement valable de la catégorie de professionnels pour réaliser la tâche;
- "-" : Catégorie de professionnels peu pertinente pour réaliser la tâche.

Tableau 29 : Niveau d'expertise requis des professionnels pour le soutien technique

	Soutien technique		
	1 ^{er} niveau		2 ^e niveau
	Professionnel au niveau des audits énergétiques	Autres professionnels œuvrant en serriculture mais non-spécialisé en énergie	Professionnel œuvrant comme spécialiste pour un système donné
Comprendre la dynamique énergétique de la serre	+	0	-
Intégration d'une mesure au processus d'une entreprise serricole	0	0	-
Conception/Design d'un système mécanique ou autres	-	-	+

Le tableau démontre qu'il est important pour l'entreprise serricole de créer, au besoin, une équipe multidisciplinaire selon la complexité de la mesure et son impact possible dans l'entreprise. La communication entre les divers intervenants dans le temps est importante pour assurer l'implantation d'une mesure avec succès.

Ainsi, une connaissance approfondie des dynamiques opérationnelles, économiques et agronomiques des entreprises serricoles facilitera grandement le travail des experts responsables de réaliser les études de soutien technique. C'est que ce type d'étude nécessite de bien définir les objectifs du serriculteur en matière d'efficacité énergétique, de collecter les informations pertinentes et d'évaluer le plus réalistement possible les économies d'énergie et la rentabilité des travaux.

6.3. ESTIMATION DE LA TAILLE DU MARCHÉ ENVISAGÉ AU QUÉBEC SUR UN HORIZON DE 5 ANS

En utilisant les tous derniers rapports disponibles, dont le portrait sur les infrastructures serricoles au Québec, le CIDES, grâce a son expérience et expertise a compilé le profil de consommation énergétique de la population des producteurs en serre au Québec. La compilation est effectuée par strates de superficie en total d'énergie consommée (équivalent kWh/an) (tableau 30), en unités spécifiques d'énergie consommée (tableau 31) et en coût (\$) (tableau 32) de l'énergie consommée. Les subdivisions par type de production légumes et ornementales, de même que les consommations en pourcentage, se trouvent à l'annexe 7.

Tableau 30 : Consommation d'énergie en kWh/an pour la chauffe des serres, toute production confondue, par strates de superficie

Énergie pour la chauffe selon la source utilisée kWh/an (légumes & ornementales)													
Catégorie d'entreprise selon la superficie en m ²	Nombre	Huiles no. 2 kWh/an	Huiles usées kWh/an	Gaz Naturel kWh/an	Propane kWh/an	Biomasse kWh/an	Électricité kWh/an	Électricité résiduelle et éclairage kWh/an	Géothermie kWh/an	Biogaz et autres kWh/an	Total kWh/an	Répartition du total %	Moyenne par entreprise kWh/an
500 à 999	162	12 040 251	-	150 751	735 372	843 412	179 944	12 098	-	-	13 961 828	1,8	86 184
1 000 à 1 999	229	46 258 951	-	3 678 688	6 128 059	10 662 553	1 976 142	107 991	85 500	133 000	69 030 885	9,0	301 445
2 000 à 4 999	212	94 307 964	3 242 312	10 159 968	15 103 060	40 718 000	5 053 836	588 327	546 250	764 750	170 484 466	22,3	804 172
5 000 à 9 999	62	44 282 842	11 529 691	32 474 968	2 897 869	29 485 613	3 535 389	208 646	-	-	124 415 018	16,3	2 006 694
10 000 et +	45	25 561 863	78 856 819	188 584 231	4 516 802	49 638 937	1 235 000	21 160 616	522 500	15 880 438	385 957 206	50,5	8 576 827
Total	710	222 451 871	93 628 822	235 048 606	29 381 161	131 348 515	11 980 312	22 077 678	1 154 250	16 778 188	763 849 402	100,0	1 075 844
Répartition du total %		29,1	12,3	30,8	3,8	17,2	1,6	2,9	0,2	2,2	100,0		

Tableau 31 : Consommation d'énergie en unités spécifiques pour la chauffe des serres, toute production confondue, par strates de superficie

Total: Énergie pour la chauffe selon la source utilisée en unités										
Catégorie d'entreprise selon la superficie en m ²	Nombre	Huiles no. 2 litres/an	Huiles usées litres/an	Gaz Naturel m ³ /an	Propane litres/an	Biomasse kg anhydre/an	Électricité kWh/an	Électricité résiduelle et éclairage kWh/an	Géothermie kWh/an	Biogaz et autres kWh équivalents/an
500 à 999	162	1 553 581	-	20 073	136 941	227 949	189 415	12 735	-	-
1 000 à 1 999	229	5 968 897	-	489 839	1 141 166	2 881 771	2 080 149	113 675	90 000	140 000
2 000 à 4 999	212	12 168 770	418 363	1 352 859	2 812 488	11 004 865	5 319 828	619 291	575 000	805 000
5 000 à 9 999	62	5 713 915	1 487 702	4 324 230	539 640	7 969 085	3 721 462	219 627	-	-
10 000 et +	45	3 298 305	10 175 073	25 111 083	841 118	13 415 929	1 300 000	22 274 333	550 000	16 716 250
Total	710	28 703 467	12 081 138	31 298 083	5 471 352	35 499 599	12 610 854	23 239 661	1 215 000	17 661 250

Tableau 32 : Coût de l'énergie pour la chauffe des serres selon la source utilisée et par strates de superficie

Total: \$ d'énergie pour la chauffe selon la source utilisée kWh/an													
Catégorie d'entreprise selon la superficie en m ²	Nombre	Huiles no. 2 \$	Huiles usées \$	Gaz Naturel \$	Propane \$	Biomasse \$	Électricité \$	Électricité résiduelle et éclairage \$	Géothermie \$	Biogaz et autres \$	Total \$	Total \$/m ²	par entreprise \$
500 à 999	162	1 522 509	-	9 635	94 489	21 199	14 206	955	-	-	1 662 994	15,09	10 265
1 000 à 1 999	229	5 849 519	-	235 123	787 404	268 005	156 011	8 526	6 750	-	7 311 337	21,22	31 927
2 000 à 4 999	212	11 925 394	200 814	649 372	1 940 617	1 023 452	398 987	46 447	43 125	-	16 228 208	23,57	76 548
5 000 à 9 999	62	5 599 637	714 097	2 075 630	372 352	741 125	279 110	16 472	-	-	9 798 423	22,07	158 039
10 000 et +	45	3 232 339	4 884 035	12 053 320	580 371	1 247 681	97 500	1 670 575	41 250	-	23 807 071	23,00	529 046
Total	710	28 129 398	5 798 946	15 023 080	3 775 233	3 301 463	945 814	1 742 975	91 125	-	58 808 034	22,43	82 828

Une multitude de constats peuvent être dressés des tableaux précédents et de ceux à l'annexe 7. Les constats qui affectent le plus les conclusions sur le potentiel du marché d'économies d'énergie sont les suivants :

- Les très petits producteurs ont une consommation moyenne par entreprise de 86 000 kWh/an pour un coût approximatif de 10 000 \$.
 - Ces producteurs chauffent presque exclusivement au mazout;
 - Les économies potentielles annuelles par entreprise, soit environ 15 % (voir interprétation à la section 6.3), représentent 1 500 \$;
 - Les mesures implantables en pratique dans ces entreprises sont très limitées à cause des infrastructures;
 - Le coût du kWh est plus élevé puisque le mazout est la source la plus chère;
 - Les économies potentielles résident dans une conversion vers une source moins chère, par exemple la biomasse;
 - Ces conversions sont présentement limitées par la disponibilité de technologies de chauffe abordables.
- Les plus gros producteurs ont une consommation moyenne par entreprise de 8,5 millions de kWh/an pour un coût approximatif de 529 000 \$
 - Ces producteurs sont multisources mais utilisent principalement le gaz naturel;
 - Les économies potentielles annuelles par entreprise représentent près de 80 000 \$;
 - La gamme de mesures applicables est plus étendue;
 - Cette clientèle est plus apte à retirer des économies tangibles du soutien technique.

Il est à remarquer que pour le mazout et le propane ce sont les producteurs ayant une superficie de 2 000 à 4 999 m² qui consomment la plus grande partie de ces deux combustibles. Pour le gaz naturel, l'huile usée et la biomasse ce sont les producteurs ayant une superficie de plus de 10 000 m² qui occupent la première place pour ces trois types de combustibles.

Depuis quelques années, on assiste à une migration du mazout et du propane vers la biomasse surtout chez les producteurs de légumes. Ce mouvement ne fera que continuer pour les prochaines années. Également, la superficie moyenne par entreprise tend également à augmenter de façon significative tandis que la superficie totale ne fait qu'augmenter légèrement au Québec. C'est donc le nombre d'entreprises avec de petites superficies qui diminue.

La proportion de la population qui adhérera aux différents volets d'un programme d'efficacité énergétique dépendra de certains facteurs :

- Restrictions au niveau des sources d'énergie admissibles;
- Efforts mis en promotion / sensibilisation;
- Générosité du programme, notamment au niveau des implantations;
- Pourcentage des coûts demandés aux producteurs;

- Disponibilité de l'expertise technique;
- Etc.

Les quantités totales d'énergie économisée dépendront en plus des éléments suivants :

- Obligation de réaliser une évaluation énergétique complète avant de procéder aux implantations;
- Durée du programme;
- Support technique avant, durant et après les implantations;
- Etc.

6.4. ESTIMATION DE L'IMPACT ÉNERGÉTIQUE ET DES RETOMBÉES ÉCONOMIQUES À L'ÉCHELLE DU QUÉBEC SUR UN HORIZON DE 5 ANS.

Le tableau 23 indique que les économies d'énergie générées par les mesures implantées chez les producteurs sont de 14,9 % pour les 23 producteurs n'ayant pas bénéficié de soutien à l'implantation et de 21,4 % pour les huit producteurs ayant bénéficié de ce volet. La moyenne pondérée est d'environ 16 %. Pour la suite de la présente analyse, une estimation des économies potentielles des implantations dans un futur programme sera chiffrée à 15 %.

Dans l'éventualité qu'un futur programme serait élargi à l'ensemble de la population, modelé sur le présent projet-pilote et couvrant l'ensemble des sources d'énergie, voici un profil estimé de participation :

Tableau 33 : Nombre de participants potentiels et économies d'énergie sur cinq ans¹³

Catégorie d'entreprise selon la superficie en m ²	Nombre de sites projetés	Quantité d'énergie économisée en kWh/an
500 à 999	10	129 000
1 000 à 1999	30	1 357 000
2 000 à 4 999	60	7 238 000
5 000 à 9 999	30	9 030 000
10 000 et plus	10	12 865 000
TOTAL :	140	30 619 000

Le niveau de participation dans chaque catégorie de superficie est estimé en fonction de la population totale de la catégorie, des gains potentiels absolus (donc de la valeur perçue par les producteurs) et de la proportion de la catégorie qui a déjà effectué la démarche.

Les implantations qui généreront le plus d'impacts positifs sur la rentabilité et la durabilité des entreprises sont celles qui suivront les recommandations issues d'un audit énergétique. Les estimés du tableau 33 sont basés sur une telle hypothèse. On s'assure ainsi de répondre aux

¹³ Basé sur la consommation moyenne de la strate multipliée par le nombre de participants et une économie moyenne de 15 %

priorités des entreprises et de conscientiser les propriétaires aux gains reliés à une gestion continue de l'énergie. Il est ainsi souhaitable que l'accès à un volet de soutien aux implantations ait pour préalable obligatoire la réalisation d'un audit énergétique. Cette façon de procéder aura toutefois pour impact d'obtenir des gains moins rapidement, puisque les premières années du programme seront consacrées à la réalisation d'audits.

À l'opposé, permettre aux entreprises d'accéder directement à l'implantation générera plus rapidement l'adhésion au programme et à des économies d'énergie. Ces économies seront toutefois, dans une large mesure, « **inventées** ». Il a été fréquemment observé, dans le secteur serricole, des cas où des firmes d'experts ont présenté des économies d'énergie reliées à des projets précis. Ces économies ne se sont pas réalisées ou pire, le producteur se retrouvait dans une situation encore plus précaire après le projet qu'avant le projet. Le projet implanté dans ces cas avait souvent fait l'objet d'une sollicitation de la part d'une compagnie privée intéressée à vendre un produit ou un service.

Pour conclure cette section, disons que la forte adhésion à un programme sera tributaire de :

- un service d'accompagnement adéquat;
- larges efforts de sensibilisation auprès de la clientèle;
- support technique dont l'expertise est reconnue;
- volet implantation flexible, inclusif et suffisamment généreux.

7. CONCLUSION

Le projet-pilote en serriculture s'est avéré un projet très intéressant afin d'évaluer l'intérêt et la participation des producteurs en serre pour une approche intégrée d'implantation de mesures d'efficacité énergétique au sein de leur entreprise.

31 producteurs en serre provenant des deux secteurs de l'industrie (maraîcher et ornemental) étaient admissibles à deux des volets du projet-pilote en serriculture (soutien technique et service d'accompagnement). Seulement 11 producteurs l'étaient au volet implantation. Basé sur des audits énergétiques qui avaient été réalisés précédemment, le projet-pilote a permis aux producteurs d'implanter différentes mesures d'efficacité énergétique qui ont coûté 2 757 607 \$. L'aide financière directe aux producteurs durant le projet-pilote en serriculture par les différents organismes subventionnaires a été de 952 783 \$ autant pour les projets d'implantation que pour les études de soutien technique et autres. De plus, ces mesures ont permis 16 761 437 kWh/an d'économie d'énergie brute et globale incluant l'électricité de fonctionnement. Par rapport aux mesures préalablement implantées, il y a eu une économie d'énergie supplémentaire de 9,5 %.

De cette économie d'énergie totale, 3 708 514 kWh/an proviennent de 8 producteurs sur les 11 admissibles qui ont participé au volet implantation. Le soutien technique a également été utilisé par d'autres producteurs qui n'ont pu participer au volet implantation, mais dont une partie des travaux a été subventionnée par d'autres programmes. Les producteurs en serre qui ont fait appel au soutien technique ont réalisé des économies de 8.41 kWh/an/pi² comparé à 1.21 kWh/an/pi² pour ceux qui n'en n'ont pas bénéficié et ce, peu importe la forme d'énergie utilisée. Quant au service d'accompagnement, c'est celui qui a eu le plus haut taux de participation avec 74 % des producteurs en serre admissibles (23 sur les 31).

L'approche intégrée a donc permis aux producteurs en serre de réagir davantage positivement aux incitatifs offerts par ce projet-pilote en serriculture et d'atteindre un meilleur pourcentage d'amélioration de leur efficacité énergétique. En effet, les experts du domaine ont remarqué que les producteurs ont investi plus qu'à l'habitude. Les commentaires reçus montrent que les producteurs en serre ont généralement apprécié le soutien technique, l'aide à l'implantation et le service d'accompagnement.

De plus, il a été remarqué que l'audit énergétique est un outil primordial à l'implantation de mesures d'efficacité énergétique dans les serres. C'est en ce sens que l'audit énergétique amorce un changement de mentalité chez le producteur en serre qui l'incite à continuer sa démarche entreprise afin de rendre plus efficace son travail tout en réduisant ses coûts de production. Cependant, cette démarche a besoin d'être nourrie et supportée par de l'accompagnement de qualité et des programmes d'aide adaptés à leurs besoins.

Présentement, il est évident que, dans l'ensemble du secteur serricole, ce sont les producteurs qui ont une plus grande capacité au changement et à l'innovation (souvent ceux qui possèdent de plus grandes superficies) qui profiteront des mesures d'un futur programme d'aide en

efficacité énergétique. Développer une réflexion d'efficacité énergétique chez tous les producteurs en serre du Québec sera une expérience qui grandira dans le temps. Il s'agit d'un apprentissage graduel. Si les producteurs sont bien encadrés et qu'ils ont accès à des programmes d'aide avantageux, ils mettront l'épaule à la roue afin de rendre la serriculture au Québec moins énergivore et plus profitable.