



Cette fiche pratique, publiée à l'intention des productrices et producteurs serricoles, fournit des renseignements et des conseils sur l'efficacité des équipements au plan énergétique.

CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Au Québec, la production en serre est caractérisée par une très grande diversité d'entreprises. Ces fermes se distinguent autant par leur taille, leur période de production que par les différents plants qu'on y cultive. Cette diversité fait en sorte que le profil de ces entreprises, en ce qui a trait à la consommation d'énergie, est passablement hétérogène. Toutefois, de toutes les productions agricoles, la serriculture est réputée être la plus énergivore.

Selon les plus récentes données publiées par Statistique Canada, on dénombrait au Québec, en 2005, 775 entreprises serricoles. La période moyenne d'opération de ces dernières était de 6,7 mois par année et les dépenses totales en achat de combustibles pour le chauffage s'élevaient à 24,3 M\$, soit 10,7 % de la valeur des ventes (227,3 M\$).

Le **tableau 1** présente l'évolution de la part des dépenses d'énergie dans les dépenses totales d'une exploitation.

Ces chiffres cachent toutefois des différences importantes entre les entreprises, la consommation d'énergie dépendant de la période de production et de l'utilisation ou non d'éclairage de photosynthèse. Ainsi, les dépenses en énergie peuvent varier de moins de 10 % pour une serre non chauffée et non éclairée à plus de 50 % pour une serre produisant à l'année et ayant recours à l'éclairage photosynthétique.

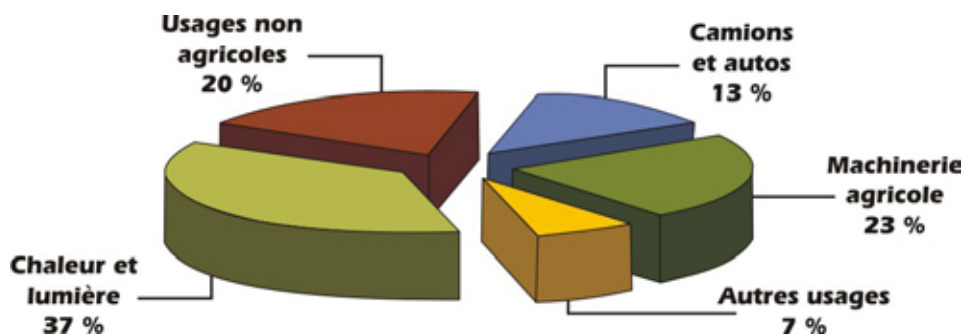
Tableau 1

Part des dépenses d'exploitation consacrée à l'achat de sources d'énergie pour une entreprise du secteur des serres et pépinières¹
(Québec, 1992, 1997, 2002)

Dépenses en énergie										Dépenses d'exploitation
	Carburants		Chauffage		Électricité		Total			
	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%		
1992	4 156	2,1	11 773	6,1	4 033	2,1	19 962	10,3	193 921	
1997	5 151	2,5	9 781	4,7	3 523	1,7	18 455	8,9	207 539	
2002	6 303	1,9	18 228	5,6	5 503	1,7	30 034	9,2	325 073	

¹ Fermes dont 50 % ou plus du revenu agricole brut provient de l'activité serres et pépinières.
Source : Statistique Canada, SESA 2004. Compilation Groupe AGÉCO 2006.

Figure 1
Consommation d'énergie des serres et pépinières
du Québec par type d'usage, 1997
(en térajoules)



Chaleur et lumière	Machinerie agricole	Camions et autos	Autres usages	Usages non agricoles	Total (térajoules)
525	328	188	100	286	1 774

Source : CAEEDAC 2000. Compilation Groupe AGÉCO 2006



PRINCIPAUX USAGES DE L'ÉNERGIE

Comme chacun le sait, la production en serre requiert, plus que toute autre, chaleur et lumière. À cet égard, l'énergie nécessaire pour le chauffage et l'éclairage représente, en moyenne, 37 % de la consommation totale de l'entreprise.

Une enquête, réalisée par le Syndicat des producteurs en serre (SPSQ) en 2005, révèle que 66 % des serriculteurs du Québec n'utilisent qu'une seule source d'énergie pour chauffer leurs installations, 23 % en utilisent deux et 5 % ont recourt à plus de deux moyens différents pour produire de la chaleur. Mentionnons que 7 % ne chauffent pas leurs installations.

Le tableau 2 indique que les plus grosses entreprises chauffent davantage au gaz naturel. En effet, bien que seulement 10 % des serres soient chauffées grâce au gaz naturel, elles représentent 35 % de la superficie totale. De la même manière, alors que 65 % des serres sont chauffées à l'huile n° 2, ces dernières couvrent seulement 40 % de la superficie. Cela nous indique que ce combustible est utilisé davantage par les petites serres ou encore comme source secondaire d'énergie pour les grandes serres.

Tableau 2

Importance relative des différentes sources d'énergie utilisées pour chauffer des serres (Québec, 2005)

Source d'énergie	Pourcentage des entreprises ¹	Pourcentage des superficies
Huile n° 2	77	40
Biomasse	16	6
Électricité	11	4
Gaz naturel	10	35
Gaz propane	9	2
Huile usée	8	12
Autres	5	2

(1) Le total dépasse 100 % puisqu'une entreprise peut avoir recours à plus d'une source d'énergie.

Source : Statistique des producteurs en serre du Québec. Compilation Groupe AGÉCO 2006.

POINTS CRITIQUES DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Les principaux points critiques de consommation du secteur serricole se résument sont :

- Le chauffage
- L'éclairage de photosynthèse

INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES EN LIEN AVEC LES POINTS CRITIQUES DE CONSOMMATION

Lorsqu'on parle d'innovations technologiques, il est important de savoir que le recours à l'une ou l'autre des solutions proposées dépend des caractéristiques propres à chaque serre. Une recommandation ne peut donc s'appliquer à l'ensemble.

Chauffage des serres

En ce qui a trait au chauffage des serres, deux technologies sont documentées dans les pages qui suivent, soit les écrans thermiques ainsi que les tapis et planchers chauffants.

Les écrans thermiques

Les écrans thermiques sont des toiles rétractables, constituées de couches de polyester et d'aluminium. Elles sont déployées pendant la nuit pour réduire les pertes de chaleur lorsque la température extérieure diminue et qu'il n'y a plus de rayonnement solaire. Elles peuvent également servir d'ombrage en été lorsque le rayonnement solaire est trop intense, au point de causer des dommages aux plantes.

Bien qu'il ne s'agit pas d'un isolant proprement dit, l'écran thermique contribue de façon significative à l'isolation des serres. Les économies d'énergie réalisées dépendent principalement de la période de production et du type de construction



(serre individuelle ou jumelée). On parle ici d'économies pouvant varier entre 10 et 50 % selon les différentes sources consultées.

Selon les données compilées en 2000 par le Centre d'information et de développement expérimental en serriculture (CIDES), le coût d'investissement d'un écran thermique était de l'ordre de 22 \$/m² pour des serres jumelées et de 31 \$/m² pour une serre individuelle. Ce montant inclut :

- la toile (16 \$/m²)
- la mécanisation (2,60 \$/m² et 10 \$/m²)
- la main-d'œuvre (3,90 \$/m² et 5 \$/m²)

On évalue les économies d'énergie liées à l'utilisation de toiles thermiques à 7 \$/m² pour une production sur toute l'année et à 2,50 \$/m² pour une production de mars à octobre. On a également évalué la période de récupération de l'investissement (calculé au prix du mazout, à la fin de l'année 2007) entre deux et huit ans. L'augmentation des prix du mazout rend donc cet investissement également intéressant pour les serres présentant des périodes de production plus courtes.

Il est possible de réaliser des économies d'énergie en se dotant d'équipements conçus pour améliorer la gestion de la consommation. Ces équipements peuvent permettre des économies parfois supérieures à celles réalisées en adoptant de nouvelles technologies. Des informations concernant ces systèmes de contrôle adaptés pour la serriculture ont été colligées par le SPSQ et mises en ligne sur le site d'Agri-Réseau au www.agrireseau.qc.ca

Les tapis et planchers chauffants

Les tapis chauffants permettent de distribuer la chaleur là où elle est le plus utile, c'est-à-dire au niveau du système racinaire des plants. Ceci permet de maintenir une température ambiante plus basse et donc de réduire les dépenses en énergie, tout en conservant ou en améliorant la qualité de la production d'un point de vue agronomique. Les tapis chauffants sont utilisables pour la production en potées, pour les boutures ou pour les jeunes plants.

Pour cela, plusieurs technologies existent :

- circulation d'eau chaude à travers des serpentins disposés sur les tables de culture;
- tapis chauffants disposés sur les tables;
- plancher chauffant.

Depuis peu, un nouveau produit a fait son apparition au Québec, il s'agit d'un matelas capillaire chauffant qui intègre des tuyaux d'irrigation et de chauffage. En réchauffant l'eau d'irrigation, ce matelas la distribue et réchauffe les plants du même coup. Par absorption capillaire, l'eau tiède est acheminée au substrat en passant par les trous de drainage sous les pots. Cela élève la température de celui-ci sans l'assécher. L'utilisation d'un tel système comporterait d'autres bénéfices non négligeables, soit :

- une croissance accélérée de la plante;
- une réduction de la consommation d'eau;
- la possibilité de fertiliser tout en diminuant le lessivage.

Si vous utilisez ce nouveau matelas capillaire chauffant, il est recommandé d'ajouter un isolant en dessous afin de maximiser les économies d'énergie. On peut utiliser des panneaux de styromousse moins dispendieux, mais fragiles, ou le thermo-foil plus flexible, mais plus cher (valeur de $\pm 2,15 \$ / m^2$).

Selon le distributeur, le coût du tapis est de 30,56 \$/m². On doit y ajouter un réservoir d'eau chaude s'il n'est pas déjà présent (valeur de $\pm 650 \$$ pour un 40 gal.) et de la tuyauterie pour les raccordements (valeur variable selon la superficie à couvrir).

La période de retour sur l'investissement pour l'achat du tapis uniquement a été calculée par le distributeur en situation expérimentale et s'élève à 3,3 ans pour une utilisation toute l'année¹. Des données en situation commerciale seront bientôt disponibles.



¹ Sylvain Élie, Soleno textiles.

En réduisant la période de croissance des plants, les tapis chauffants permettent de retarder la mise en route de la production. Ces quelques jours en moins de chauffage en mars ou avril, alors que la température extérieure est encore fraîche, peuvent permettre des économies intéressantes. Ces technologies augmentent également le pourcentage des plants qui arriveront à maturité, facilitant ainsi leur mise en marché.

Des expériences menées par le CIDES ont démontré que l'usage de tapis chauffants, pour la production de plants de tomates, de poivrons et de concombres, est plus économique sur le plan énergétique.

- Pour la culture de plants de poivrons, l'utilisation de tapis chauffants a permis de réduire de 15 % la quantité totale d'énergie sans éclairage artificiel et de 22 % avec éclairage artificiel.
- Pour la culture de plants de tomates, il a été démontré que la solution la plus économe était le chauffage au gaz dans une ambiance chaude (4,16 kWh et 0,257 \$/plant). La solution la plus efficace était l'utilisation de tapis chauffants jumelée à l'ajout de lampes au sodium à haute pression dans une ambiance froide (3,02 kWh et 0,212 \$/plant).

Dans cette expérience toutefois, l'éclairage artificiel semblait contribuer autant à la réduction des coûts d'énergie que le tapis chauffant.

- Pour la culture de plants de concombres, l'utilisation du tapis a permis de réduire la consommation d'énergie d'environ 30 % par plant, la réduction étant légèrement plus importante dans la zone froide (25 %) que dans la zone chaude (21 %).

Ces résultats peuvent dépendre de la serre dans laquelle l'expérience a été réalisée. Il convient donc d'analyser les caractéristiques de chaque serre et les besoins agronomiques spécifiques des différentes productions pour connaître la meilleure combinaison en matière d'économie d'énergie.

Sites de démonstration

Un projet, réalisé en collaboration avec Hydro-Québec, devrait fournir d'autres données sur ce type d'équipement au courant de l'année 2008.

Le SPSQ a publié récemment une fiche d'information sur les systèmes de chauffage dans laquelle on a répertorié les 10 meilleures pratiques pour réduire les coûts en énergie des entreprises serrioles. On y propose une démarche en deux étapes : d'abord dresser son profil énergétique et, ensuite, rechercher des possibilités et des solutions. Cet outil est disponible sur le site Internet Agri-Réseau au www.agrireseau.qc.ca.

L'ÉCLAIRAGE DE PHOTOSYNTHÈSE

Les lampes à haute pression au sodium

La croissance des plantes dans le secteur des serres repose sur une combinaison de différents éléments, dont l'éclairage, qu'il soit naturel ou artificiel. Il est possible d'améliorer l'éclairage de photosynthèse en utilisant des ampoules et des réflecteurs plus performants lesquels permettent une meilleure répartition de l'éclairage et une meilleure absorption de la lumière. En bout de piste, ces améliorations augmentent l'efficacité énergétique de l'entreprise.

Encore là, plusieurs systèmes existent parmi lesquels les lampes au sodium à haute pression (HPS). Des essais de nouveaux réflecteurs et de lampes HPS ont été réalisés récemment par des spécialistes d'Hydro-Québec, de Spectralux, de l'Université Laval et de Savoura aux Serres du Saint-Laurent. Ces essais sur l'emploi d'ampoules et de réflecteurs mieux adaptés à des luminaires de 400 W visent à accroître la productivité des cultures et l'efficacité énergétique de l'entreprise.

Ce projet a démontré qu'il est possible d'accroître l'efficacité des luminaires de 16 % en utilisant des ampoules SON-T Green Power de Philips plutôt que des ampoules conventionnelles Alto de Philips. La distribution de la lumière sur la partie utile des cultures peut également être améliorée de 10 à 15 % en ajoutant un réflecteur plus performant que le réflecteur Sylvania tel que celui conçu par Kavita et distribué par Harnois. Ces ampoules et les réflecteurs ont été

évalués sur une période de deux années pour une culture de tomate sur dalles en situation réelle chez Savoura.

Malgré une augmentation de la puissance réelle de 2,5 %, l'augmentation de l'efficacité énergétique due au remplacement de l'ampoule ALTO par la SON-T est de l'ordre de 14,7 %¹.

L'investissement nécessaire à l'achat de la nouvelle lampe HPS et du réflecteur (SON-T Green Power et Kavita/Harnois) s'élève à 23 \$ et 24 \$, soit un total de 47 \$. Si on compare ce coût à celui de la lampe Alto de Philips couramment utilisé qui est de 9,05 \$, le coût additionnel est donc de 37,95 \$.

Pour un même niveau de production, ces deux éléments combinés ont donné des résultats probants dans l'efficacité énergétique et on a calculé une période de retour sur l'investissement de 2,7 ans, et cela, sans compter l'accroissement de la productivité dû à un éclairage adapté à la photosynthèse des plantes.



1 Rapport final « Efficacité énergétique de l'éclairage photosynthétique en serre » préparé pour Unité Prospection et Évaluation Direction Efficacité énergétique Hydro-Québec

À lire dans la même collection :

- L'efficacité énergétique dans le secteur des grandes cultures.
- L'efficacité énergétique dans le secteur laitier.
- L'efficacité énergétique dans le secteur porcin.
- Énergies alternatives durables en milieu agricole.

Cette fiche est issue de deux rapports disponibles sur le site Agri-Réseau (<http://www.agrireseau.qc.ca/>) :

- Profil de consommation à la ferme dans six des principaux secteurs de production agricole du Québec
- Documentation des innovations technologiques visant l'efficacité énergétique et l'utilisation de sources d'énergies alternatives durables en agriculture