

RÉDUIRE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DANS NOS SERRES TOUT EN MAINTENANT LES RENDEMENTS



**Institut de technologie
agroalimentaire de
Saint-Hyacinthe**

**Par
Jean-Marc Boudreau,
ing**

Que faut-il à la plante pour être heureuse? Simplement de la bonne lumière, de bon engrais et surtout une température stable et adaptée à sa croissance. Pour plusieurs plantes, la zone de confort est très restreinte. Il faut connaître ses besoins particuliers pour y répondre de façon adéquate.

Cependant, il est parfois difficile de concilier qualité du climat de la serre et économie d'énergie. Il faut à la fois être de plus en plus performant en production et utiliser le mieux possible l'énergie. Ceci nécessite des choix judicieux prenant en compte à la fois les spécificités des plantes, l'aménagement des espaces de production ainsi que la gestion du climat de la serre.

Quelques réflexions sur l'énergie et les plantes...

Est-ce que ma consommation d'énergie est basse , moyenne, élevée...?

Quel est le meilleur indice de notre efficacité énergétique?

Faut-il penser en terme de coût totale de chauffage pour le complexe serricole, de quantité totale d'énergie?

Le meilleur indice est sans doute la quantité d'énergie par unité produite: ex: la quantité d'huile requise pour produire une potée fleurie, la quantité de gaz naturel par kilo de tomate etc.

Cet indice permet de voir notre progression d'une année à l'autre et montre souvent qu'il est parfois avantageux d'augmenter un peu notre dépense énergétique pour améliorer la productivité de façon appréciable.

Les pertes de chaleur des serres sont principalement reliées à la gestion de la température dans l'abri. De fait, on vise à mettre les plantes au chaud. Toutes nos actions doivent s'orienter vers ce besoin .

Par où commencer?

Le plus simple, c'est de commencer par boucher les trous. Au sens propre et au figuré. Boucher les infiltrations d'air : joint de portes, volets de ventilateurs, ouvrants de toit et latéraux, etc. Vérifier aussi les fixations des revêtements, l'étanchéité au niveau du sol. Toutes infiltration d'air non contrôlée en plus de causer des pertes de chaleur, peut provoquer des zones plus froides et abaisser en deçà de la limite acceptable l'humidité relative.

L'isolation des murs qui n'apportent que peu de lumière aux plantes est toujours approprié. Pour une serre chauffée à l'année, on sauve environ l'équivalent de 18 litre d'huile pour chaque mètre carré de mur isolé. L'isolation des murs NORD, et partiellement EST et OUEST sont généralement de mise. Même une faible perte de production engendrée par la perte de lumière est souvent compensée par une réduction importante des pertes de chaleur. Dans le fond si on gagne plus en chauffage que de perte en production, le choix est bon. Encore qu'il faut rester vigilant pour ne pas exagérer!

L'isolation du sol sur le pourtour des serres, s'il n'amène pas une grande réduction des pertes de chaleur, permet de maintenir les pieds, pardon les racines des plantes au chaud quand elles sont produites dans et sur les sol et ainsi améliorer le rendement.

L'écran thermique est sans doute la méthode d'isolation la plus spectaculaire. En plus de permettre des économies de 20 à 35% , elle stabilise grandement le climat apportant des hausses de rendement appréciable. Une bonne gestion permet d'éviter et de gérer les problèmes d'humidité élevé qui y sont parfois associé.

Les serres sont-elles pleines, archi-pleines?

Étant donné qu'on veut utiliser le minimum d'énergie par plante produite, il importe d'utiliser au maximum l'espace dans la serre, Alors dehors tout ce qui n'a pas besoin de lumière pour croître! On essaiera de réduire les allées de circulation au minimum (sans exagérer pur pas briser les plantes et pouvoir circuler facilement): l'utilisation de tables mobiles est souvent approprié. Les tablettes et paniers sont toujours de mise en autant qu'on respecte les besoins en lumière de chacune.

Et les revêtements de serre pour l'économie c'est quoi le rapport?

Neufs ou vieux, les polyéthylènes de serre ont la même perte de chaleur. La différence, c'est que le vieux, le trop vieux laissera passer moins de lumière, donc une moins bonne productivité.

Et TOUJOURS prendre l'air à l'extérieur pour gonfler les poly. Prendre l'air à l'intérieur signifie condensation entre les revêtements causant l'obstruction de la lumière et une accumulation d'eau.

La condensation sur la paroi intérieure des films est normal. La pire façon de l'éliminer est de souffler l'air chaud sur la paroi: à cause du grand différentiel de température que cela provoque, les dépenses énergétiques peuvent augmenter de 10, 15 ou même 20%. La seule méthode pour éviter le dégouttement, c'est l'utilisation des polyéthylènes anti-buée ou l'emploi du « sunclear ».

La chaleur, on l'apporte où et comment pour en utiliser le moins possible?

Être bien pour une plante c'est être à la bonne température, avec le moins possible de variation et sans jet d'air trop fort ou trop chaud. Et pour éviter les problèmes de jalousie, on essaiera de donner à toutes les plantes de la serre les mêmes conditions. Tout un défi! On voudra donc créer autour des plantes un micro-climat idéal.

Les systèmes à eau chaude.

C'est sans doute le système idéal. Avec un bon design et une gestion adéquate, on obtient une excellente uniformité dans toute la serre tout en minimisant les pertes de chaleur inutiles. Les tuyaux d'eau chaude au sol entre les rangs ou sous les tables et avec modulation de température de l'eau sont particulièrement bien adapté.

Les systèmes à air chaud.

Pour ceux-ci c'est autre chose. Le design est plus délicat et moins précis. Cependant avec de la minutie et un peu de temps, il est possible d'obtenir de très bon résultats tout en minimisant les coûts de chauffage.

Le principe de base est de transporter la chaleur dans de grand volume d'air avec une température plus basse que pour les systèmes régulier. De l'air moins chaud à moins tendance à s'élever et couvre plus facilement les plantes.

Le système le plus efficace consiste à distribuer l'air chaud dans plusieurs (2 à 4) tubes perforés posés au sol pour les plantes hautes (tomates, concombres) ou pour les cultures sur table. L'utilisation d'un tube unique sous la table centrale produit souvent une

mauvaise répartition latérale de la chaleur et provoque souvent une surchauffe des plantes situées juste au-dessus du tube.

La distribution d'air chaud à partir d'un tube unique situé dans le haut de la serre, augmente les pertes de chaleur jusqu'à 30%. Pour les cultures posées au sol il sera plus avantageux de placer des tubes de moindre diamètre sur les côtés de la serre à mi-hauteur. Ceci permettra de diminuer la perte de chaleur associée à l'aménagement de tubes en hauteur tout en limitant la perte de lumière due aux tubes.

Dans tous les cas on prendra soin d'éviter de diriger les jets d'air sur les plantes provoquant un dessèchement excessif. L'emploi de trous de petit diamètre diminue la portée des jets d'air.

Sur la longueur de la serre, on obtient de très bons résultats par l'utilisation de la méthode d'espacement progressif des trous. On commence par une section sans trous près des fournaises, puis à mesure qu'on s'éloigne, les trous seront de plus en plus rapprochés. Cette technique ne doit pas se faire à l'oeil, mais doit suivre un plan précis.

On peut ainsi obtenir un différentiel de température d'environ 1 à 2 °C pour des serres jusqu'à 45 m (150 pieds) de longueurs. Il est possible de distribuer la chaleur dans les serres jusqu'à 60 m (200 pieds) avec un différentiel un peu plus grand. Il n'est pas recommandé d'aller au-delà de cette limite.

Le manque d'uniformité de la température à la longueur de la serre est le problème le plus répandu: on observe une zone plus chaude que requise à l'avant près des fournaises, provoquant une perte de chaleur inutile, tandis qu'à l'autre extrémité la température est plus basse que le besoin des plantes pouvant produire une réduction de la production.

L'humidité, ça change quelque chose?

Pour commencer, c'est quoi l'humidité relative idéale pour notre culture? Ou du moins la plage requise! Pour une gestion adéquate de l'humidité, il faut savoir ce qu'on veut!

Nous sommes de très mauvais « senseur » de l'humidité. Il vaut mieux se fier à un appareil approprié pour mesurer l'humidité relative au moment et à l'endroit approprié. Il arrive souvent qu'on ventile pour chasser l'humidité alors que c'est déjà relativement sec dans la serre. En hiver quand il fait froid à l'extérieur, la condensation sur la paroi ne signifie pas nécessairement une humidité élevée.

Mais c'est surtout le différentiel de température dans la serre qui fait varier l'humidité relative d'un bout à l'autre. Ainsi dans une serre dont le centre est à 20 °C , et que la

température atteint 22 °C près des fournaises et 18 °C à l'autre extrémité, l'humidité relative étant acceptable à 75 % au centre, elle atteindra 85 % dans la région froide et seulement 65 % dans la partie chaude. Mais c'est surtout au niveau de l'indice de confort de la plante, le DPV (Déficit de Pression de Vapeur) qu'on voit bien le problème : Pour un DPV acceptable de 0.58 kPa au centre, il atteindra 1.06 kPa dans la section chaude et s'abaissera à 0.31 Kpa dans la région froide. C'est donc souvent sur la production que l'effet du manque d'uniformité de température se fait sentir.

L'utilisation des systèmes de recirculation d'air HAF permettra d'améliorer l'uniformité de température mais surtout d'apporter aux plantes une circulation d'air asséchant le feuillage et diminuant les problèmes de maladie liée à un hygrométrie trop élevée.

Il faut toujours voir les économies d'énergie en relation avec le climat de la serre. C'est avant tout la productivité de nos cultures qu'on recherche. Une gestion optimale de l'énergie peut très bien se faire en accord avec une amélioration des conditions de production.

Un investissement aujourd'hui permettra une économie d'énergie pour un bon bout de temps et une productivité accrue pour longtemps.

Il faut voir cet investissement comme une façon de « geler » une portion de nos coûts de chauffage, portion qui n'augmentera pas à la prochaine hausse du combustible.

Jean-marc Boudreau
Ingénieur
Institut de technologie agroalimentaire de Saint-Hyacinthe
3230 Sicotte
Saint-Hyacinthe
J2S 7B3
Téléphone: (450) 778-6504 Poste 333
Télécopieur : (450) 778-6536
Courriel : jean-marc.boudreau@agr.gouv.qc.ca