



Institut de technologie
agro-alimentaire
de Saint-Hyacinthe

UNE MÉTHODE FACILE DE BALANCEMENT DES SYSTÈMES DE DISTRIBUTION DE CHALEUR PAR AIR CHAUD DANS LES SERRES

*Jean-Marc Boudreau, ing. agr.
Développement et Transfert Technologique
en Cultures Abrisées*

EN PREMIER AVOIR UN DÉBIT ET UNE TEMPÉRATURE D'AIR ADÉQUATE.

À cause de sa simplicité, de son faible coût et de sa grande flexibilité, la distribution d'air chaud par conduits de polyéthylène perforé demeure la plus utilisée dans les serres.

Pour éviter le dessèchement des plantes et la stratification de l'air chaud dans la serre, il est préférable de transporter de grande quantité d'air tiède à basse vitesse. Ainsi, en augmentant le débit des ventilateurs de fournaies, on se trouve à transporter tout autant de chaleur mais à une température plus basse. Le jet d'air sortant des trous n'a pas besoin d'être violent: une vitesse faible évite de dessécher les plantes à proximité.

La température de l'air chaud ne doit pas dépasser 60°C (140°F) à la sortie du plénum de la fournaie. Le débit des ventilateurs des fournaies devrait être d'environ 0.40 m³/min d'air par m² de surface de sol chauffée (1.25 pcm par pi²). Étant donné que l'air chaud se refroidit lors de sa progression dans le conduit, il est préférable de faire plus de trous au bout du conduit par rapport au début. L'espacement varié en trois sections est généralement très satisfaisant. Consulter les schémas descriptifs de la distribution de chaleur par conduit de polyéthylène perforé pour choisir l'espacement requis.

À cause des particularités de chaque serre, il est nécessaire de mesurer l'uniformité de température obtenue après l'installation des conduits perforés et si requis de procéder au balancement du système. Le balancement du système consiste à modifier la répartition des trous de distribution pour obtenir une bonne uniformité de température dans l'ensemble de la serre.

ITA St-Hyacinthe, 3230 rue Sicotte, St-Hyacinthe, J2S 2N2, 514-776-6504

Un établissement du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

1



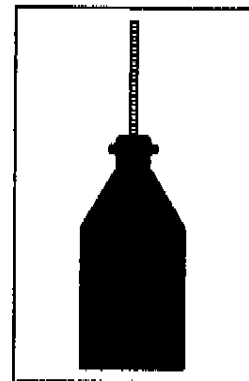
Institut de technologie
agro-alimentaire
de Saint-Hyacinthe

POUR MESURER FACILEMENT LES TEMPÉRATURES DANS LA SERRE

Il va sans dire que pour balancer le système de distribution d'air chaud, il faut mesurer la température à divers endroits dans la serre.

Le balancement doit s'effectuer lorsque le chauffage est en marche de façon régulière. Les mesures de températures doivent s'effectuer au moins trois (3) heures après le coucher du soleil ou avant le lever de celui-ci. Des thermomètres qui auront préalablement été calibrés seront disposés à au moins 6 endroits dans une serre individuelle. (Voir schéma 1 et 2). Pour les serres jumelées, on disposera au moins 3 thermomètres par chapelle. Les points de mesures doivent se situer au niveau des plantes. Attention de ne pas mettre les appareils dans les courants d'air.

La technique des bouteilles d'eau facilite la prise de mesure des températures. Il s'agit de disposer dans la serre des bouteilles d'eau d'environ 1 litre recouvert de papier d'aluminium. (Ces masses d'eau agissent comme intégrateur de la température dans le temps et permet de connaître l'écart de température entre les divers points de mesure. Pour éviter que l'eau ne croupisse, on peut mettre quelques gouttes d'eau de javel dans chacune). On mesure alors la température dans chacune des bouteilles tôt le matin avant le lever du soleil ou le passage des températures de nuit à celles de jour. Il est préférable de prendre le même thermomètre de bonne qualité pour toutes les mesures. La masse d'eau évite que la température change d'une mesure à l'autre. Cependant, il ne faudrait pas que le relevé total prenne plus de 20 minutes.



Les températures peuvent être notées sur un tableau comme celui apparaissant en annexe 1. Bien prendre note de la position et identifier les points de mesure.

Avant d'effectuer des modifications au système de distribution de chaleur, prendre des relevés de températures pendant plusieurs jour.

Les bouteilles d'eau ne doivent pas être utilisées pour calibrer les thermostats ou pour obtenir des données concernant la

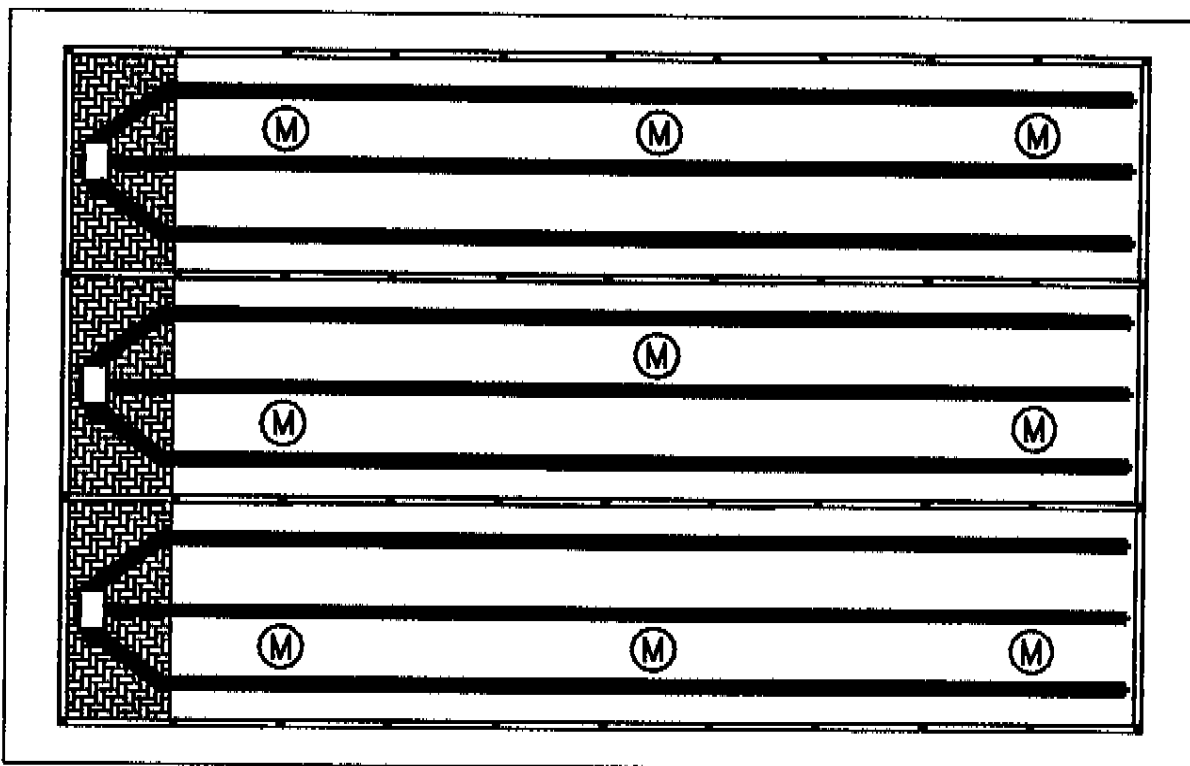
ITA St-Hyacinthe, 3230 rue Sicotte, St-Hyacinthe, J2B 2N2, 514-778-6504

un établissement du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec



Institut de technologie
agro-alimentaire
de Saint-Hyacinthe

vraie température de la serre car la masse d'eau est longue à réagir, faussant ainsi la mesure en temps réel. Elles ne peuvent servir qu'à mesurer les températures entres elles pour les fins de comparaison.



Points de mesure pour une serre jumelée

MIEUX RÉPARTIR LA CHALEUR

Lorsqu'on a une bonne idée des différentiels de températures dans notre serre, il faut procéder à la modification de la répartition de l'air chaud de façon à uniformiser la température.

Conserver une pression adéquate dans les conduits.

Pour bien transporter l'air chaud, les conduits doivent demeurer bien gonflés. Pour vérifier si la pression statique est bonne, voici une méthode simple.

ITA St-Hyacinthe, 3230 rue Sicotte, St-Hyacinthe, J2S 2M3, 514-778-6504

Un établissement du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec



Institut de technologie
agro-alimentaire
de Saint-Hyacinthe

À l'extrémité du conduit, mettre le pied sur le conduit de façon à l'écraser par terre. Si le conduit revient à sa position initiale en 1 seconde environ, la pression est bonne. Si le retour s'effectue brutalement, c'est que la pression est trop élevée: on peut se permettre de percer d'autres trous. Si le conduit prend plus de 1 seconde à revenir à sa position initiale, c'est qu'il y a trop de trous de sortie d'air: il faudra sans doute en boucher quelques uns jusqu'à ce que la pression se rétablisse.

Pour une même fournaise, il se peut que la pression soit différente d'un conduit à l'autre. Balancer la pression de la même façon en bouchant des trous dans les conduits insuffisamment gonflés et en percant dans ceux trop gonflé.

Déplacement des trous pour mieux répartir la distribution de la chaleur.

Après avoir régularisé la pression, la répartition des trous de distribution d'air chaud sera modifié afin d'uniformiser les températures.

En regardant le relevé des températures effectuées, on aura une bonne idée des zones où il faudra modifier les trous. Il s'agit alors de percer des trous supplémentaires dans les zones plus fraîche de la serre et d'en boucher dans les zones trop chaudes. Pour chaque trou percé, il faudra en boucher un. Pour une fournaise donnée, la quantité totale de trous sur tous les conduits de cette fournaise doit demeurer la même après que la pression ait été régularisée. Si on uniformise la température sur la longueur de la serre, le nombre total de trous sur un conduit doit demeurer constant. Surtout pour les serres jumelées, commencer par faire le balancement dans le sens de la largeur des serres. Par exemple si la température près de la paroi est plus basse, on peut percer davantage de trous dans le conduit sur le bord de la serre et en boucher sur les autres conduits de la même fournaise. Ceci facilitera ensuite le balancement dans le sens de la longueur de la serre.

Il est préférable de procéder graduellement à la modification de la répartition des trous. Laisser au moins 2 ou 3 périodes de relevé de température entre les modifications.

ITA St-Hyacinthe, 3230 rue Slootte, St-Hyacinthe, J2B 2M2, 514-778-6504

Un établissement du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

4



Institut de technologie
agro-alimentaire
de Saint-Hyacinthe

QUAND C'EST TERMINÉ

Etant donné le grand nombre de facteurs influençant la température dans une serre, même avec le meilleur balancement il ne faut pas s'attendre à la perfection. On considère généralement qu'une différence de 2°C (4°F) à la longueur de la serre est acceptable. Il est également fort possible que l'uniformité de température change selon les conditions climatiques extérieures. Il faudra alors choisir le compromis le plus satisfaisant.

Lorsque le balancement du système est satisfaisant, prendre note et conserver le design de perforation des trous afin de faciliter le travail lors du remplacement des conduits de polyéthylène. Vous pouvez utiliser la feuille de travail en annexe.

L'uniformité de température dans la serre devrait être vérifiée de façon régulière. Une vérification aux trois mois est généralement satisfaisante.

*Jean-Marc Boudreau, ing. agr.
Développement et Transfert Technologique
en Cultures Abrisées*

juin 1994