

# Faisabilité et intérêt du refroidissement des fraisiers à jours neutres par micro-aspersion

Carl Boivin<sup>1</sup>, Paul Deschênes<sup>1</sup> et Lota Dabio Tamini<sup>1</sup>

Collaborateurs : Daniel Bergeron<sup>2</sup>, Stéphane Nadon<sup>1</sup> et Stéphanie Tellier<sup>2</sup>

Des essais réalisés en conditions de production commerciale à l'île d'Orléans de 2006 à 2009 ont permis de préciser l'efficacité et les conditions de rentabilité de la micro-aspersion.



Les épisodes de chaleur intense et de fort rayonnement solaire peuvent élever la température du couvert végétal à un niveau qui affecte le développement et la productivité des fraisiers à jours neutres. L'application de fines gouttelettes d'eau sur le feuillage, ou micro-aspersion, permet alors d'abaisser la

température du couvert végétal à un niveau plus favorable pour les plants.

L'évaporation des gouttelettes d'eau absorbe une partie de la chaleur emmagasinée par les plants, ce qui entraîne leur refroidissement. La diminution de température consécutive à un épisode de micro-aspersion peut se faire sentir pendant 60 à 90 minutes.

## Caractéristiques du système

Le système de micro-aspersion requiert un réseau de tubulure indépendant du système d'irrigation goutte-à-goutte. Étant donné que le système peut être mis en marche plusieurs fois par jour pour une durée très brève, la tuyauterie doit être étanche et pouvoir demeurer chargée même sans pression (ex. : « corlon » en polyéthylène). Les joints de certains tuyaux en aluminium ne deviennent

étanches que lorsqu'une pression suffisante est atteinte. Ces équipements ne conviennent donc pas à la micro-aspersion, car ils se déchargent entre les épisodes de refroidissement. Il s'ensuit une perte de temps pour recharger le réseau à chaque épisode, ainsi qu'un important gaspillage d'eau lors des chargements et déchargements.

Les gicleurs choisis doivent avoir un faible débit et produire de fines gouttelettes à une pression minimale (ex. : Naan 502-H, figure 1). La hauteur des gicleurs doit être limitée pour permettre le passage de la rampe d'épandage à pesticides. Les gicleurs sont disposés en quinconce pour bien couvrir toute la surface du champ, et le nombre de gicleurs requis dépend de leur portée.

Le déclenchement du système peut être manuel ou automatisé.

## Paramètres de gestion

Le système est déclenché lorsque la température de l'air atteint 27 °C au niveau du couvert végétal. Ce seuil correspond à une température de l'air ambiant d'environ 21 à 24 °C lors d'une journée ensoleillée (figure 3). La température de l'air au niveau du couvert végétal est grandement influencée par la présence d'un paillis de plastique noir



Figure 1. Gicleur en action.



Figure 2. Sonde de température avec écran radial.

à la surface du sol. Aussi, l'utilisation d'une sonde de température dans le couvert végétal s'avère très intéressante et relativement peu coûteuse. La sonde doit être installée sur la butte, entre les rangs de fraisiers, à environ 5 cm du sol pour ne pas toucher au paillis, et être protégée de la radiation solaire directe par un écran radial de type « ruche blanche » (figure 2). Une telle sonde peut aussi servir à surveiller les épisodes de gel printaniers et automnaux.

L'objectif étant seulement de mouiller l'ensemble du feuillage, la durée d'un épisode

d'aspersion doit être limitée pour réduire la consommation d'eau et les coûts d'opération (7 minutes durant nos essais). Un délai de 60 minutes entre deux épisodes de micro-aspersion évite que le système ne fonctionne inutilement lorsqu'il est impossible de refroidir l'air au niveau du couvert végétal en deçà de 27 °C.

De plus, afin de maintenir le feuillage sec durant la nuit pour prévenir le développement de maladies, il est déconseillé d'actionner le système après 18 h.

## Résultats

Les essais de 2006 et 2007 ont démontré l'efficacité de la micro-aspersion pour diminuer la température de l'air au niveau du couvert végétal. Les gains liés à la micro-aspersion varieront toutefois selon le climat observé au fil de la saison.

Par exemple, en 2007, la température au niveau du couvert végétal a atteint au moins 27 °C lors de 47 journées en juillet et août. Un total de 170 épisodes de refroidissement ont été nécessaires durant cette période et au terme de la saison, les fraisiers refroidis ont produit un rendement vendable 7 % plus élevé que les fraisiers non refroidis et des fruits de calibre supérieur.

En comparaison, les étés 2008 et 2009 ont été pluvieux et ont comporté peu d'épisodes de chaleur intense, lesquels sont survenus tard en saison, limitant ainsi leur impact sur le développement des plants et sur les rendements. Le nombre de jours en juillet et août où la température du couvert végétal atteignait au moins 27 °C a été de 26 en 2008 et 18 en 2009, et 159 épisodes de refroidissement ont été nécessaires pour l'ensemble des deux saisons.

Dans ces conditions, le rendement total a été similaire, que les fraisiers aient été refroidis ou non. Néanmoins, en 2008, les fraisiers refroidis ont produit des fruits de calibre supérieur à ceux des parcelles non refroidies et moins de fruits déclassés (poids inférieur à 6 g). En plus de la baisse du rendement vendable attribuable aux fruits déclassés, la diminution du calibre des fruits augmente les coûts de main-d'œuvre, car il faut plus de temps pour récolter un même volume.

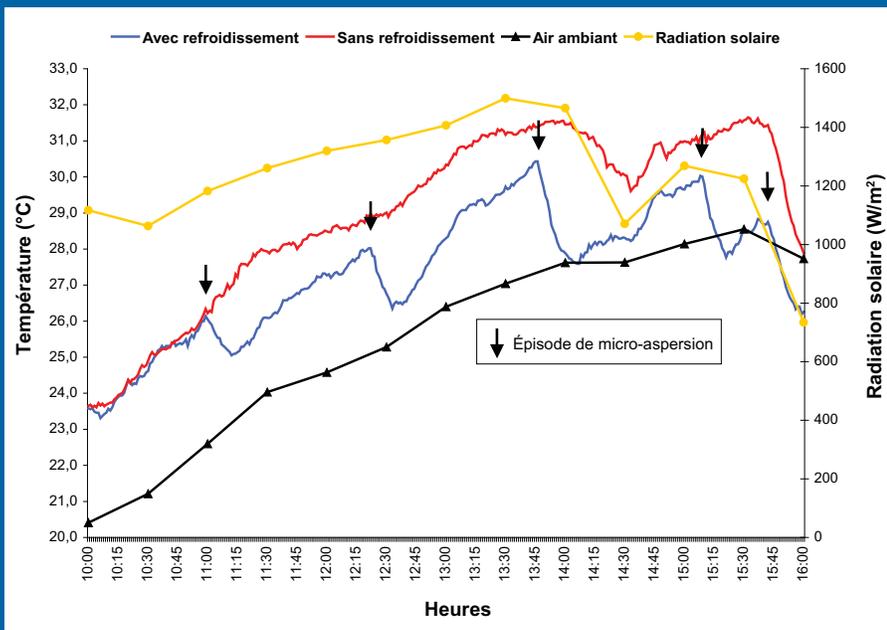
Les essais de micro-aspersion se sont terminés en 2009. Néanmoins, dans un système cultural similaire, la température de l'air au niveau du couvert végétal a atteint au moins 27 °C lors de 40 journées durant la saison 2010.

## Conditions de rentabilité

La rentabilité de la micro-aspersion a été analysée par la méthode de budgétisation partielle, qui considère les changements résultant de l'adoption de la technique, autant au niveau des coûts que des revenus. Cette analyse a été faite selon le scénario d'une entreprise possédant déjà les éléments de base du système d'irrigation. Les coûts spécifiques au système de refroidissement (tuyauterie et gicleurs) ont donc été considérés, ainsi qu'une partie (7,5 %) des coûts

### Figure 3. Une journée typique

Durant la journée du 2 septembre 2008, le système de micro-aspersion a été actionné à cinq reprises entre 11 h et 15 h 45 (flèches noires). Au départ, la température de l'air dans le couvert végétal était similaire dans les deux traitements, soit entre 26 et 27 °C (lignes rouge et bleue). La température de l'air ambiant était alors près de 23 °C (ligne noire). Après l'épisode de micro-aspersion, la température de l'air dans le couvert végétal des parcelles refroidies était autour de 25 °C, alors que celle dans les parcelles non refroidies continuait d'augmenter. La ligne jaune indique la radiation solaire. Vers 14 h, des passages nuageux ont abaissé la température du couvert végétal dans toutes les parcelles (refroidies et non refroidies).



Par ailleurs, dans les conditions où les essais ont été réalisés en 2008-2009, 90 % des 159 épisodes de micro-aspersion ont été effectués entre 11 h et 16 h. De plus, 52 % des épisodes ont eu lieu alors que le vent provenait du sud-ouest, 18 % de l'ouest et 13 % du sud. Lors des journées ensoleillées, la température de l'air dans le couvert végétal pouvait atteindre 27 °C dès que l'air ambiant atteignait 21 °C. Un fort rayonnement solaire influencera à la hausse l'ampleur de la différence de température entre l'air dans le couvert végétal et l'air ambiant. Aussi, l'efficacité du refroidissement sera amoindrie par l'augmentation de l'humidité relative de l'air ambiant. Enfin, l'effet d'un épisode de refroidissement sera plus long lorsque la vitesse du vent est faible.



du système d'irrigation de base. L'investissement requis représente alors une valeur totale de 5193 \$/ha. Les autres hypothèses considérées sont un amortissement du système de micro-aspersion sur cinq ans, un rendement moyen de 18 000 kg/ha, un prix moyen de vente des fruits de 4,24 \$/kg en gros et 5,19 \$ au détail (5 % de la production), et les autres éléments de coûts reliés à l'utilisation du système et à la mise en marché des fruits.

Selon ce scénario, la rentabilité débute lorsque la micro-aspersion apporte une augmentation des rendements de 3,4 % et une diminution du temps de cueillette de 5 % (dû au calibre plus élevé des fruits). Ce seuil de rentabilité se déplace selon différents facteurs, dont le niveau de rendement, la diminution du temps de cueillette, le prix de vente des fruits, et le prix des intrants (énergie, main-d'œuvre, etc.). Avant d'investir dans un système de micro-aspersion, chaque entreprise doit donc étudier le projet en fonction de sa propre situation et de ses propres objectifs, à l'aide de conseillers qualifiés.

### Salubrité et phytoprotection

Dans le contexte de la production québécoise, l'idée d'asperger fréquemment les plants et les fruits soulève des préoccupations de salubrité et de phytoprotection. Toutefois, une autre étude réalisée à l'IRDA a démontré que la bactérie *E. coli*, potentiellement pathogène pour l'humain, avait une faible persistance sur la fraise et que, par conséquent, le risque en santé publique était faible, malgré des niveaux relativement élevés de population bactérienne dans l'eau d'irrigation (voir [http://www.irda.qc.ca/\\_documents/\\_Results/233.pdf](http://www.irda.qc.ca/_documents/_Results/233.pdf)).

Par ailleurs, depuis les premiers essais en 2006, aucun résultat ne laisse croire à un possible impact négatif de la micro-aspersion sur l'incidence des maladies du fraisier (cv. Seascape).

### Documents complémentaires sur le site Internet de l'IRDA

[Évaluation technico-économique d'un système de refroidissement du couvert végétal dans la culture de la fraise à jours neutres en situation de production commerciale](#) (rapport de recherche).

[Étude d'acquisition de connaissances du pilotage de l'irrigation et de la gestion du microclimat par micro-aspersion dans la production de la fraise à jours neutres à l'Île d'Orléans](#) (rapport de recherche) et [La micro-aspersion pour contrôler la température dans la fraise à jours neutres](#) (fiche synthèse).

### Partenaires de réalisation et de financement



Institut de recherche et de développement en agroenvironnement



Ferme Onésime Pouliot inc.

### Pour en savoir davantage

Carl Boivin, agr., M. Sc.  
418 646-2931  
[carl.boivin@irda.qc.ca](mailto:carl.boivin@irda.qc.ca)



[www.irda.qc.ca](http://www.irda.qc.ca)