

Irrigation dans la fraise à jours neutres : bien observer pour mieux gérer

Carl Boivin¹ et Paul Deschênes¹

Collaborateurs : Luc Belzile¹, Daniel Bergeron² et Stéphane Nadon¹

En irrigation goutte-à-goutte, la distribution souterraine de l'eau dépend grandement des propriétés physiques du sol. Il est donc essentiel de bien connaître la dynamique de l'eau dans ses champs et d'ajuster la stratégie d'irrigation en conséquence.

Un projet a été conduit à l'Île d'Orléans en 2009 et 2010 afin d'évaluer différentes stratégies d'irrigation goutte-à-goutte dans une culture de fraisiers à jours neutres. Douze stratégies d'irrigation combinant les facteurs suivants ont été mises à l'essai en 2009 :

- L'espacement entre les goutteurs (10 à 30 cm);
- Le débit par goutteur (0,008 à 0,024 L/min);
- La durée d'irrigation (20 à 60 minutes);
- Le volume d'eau appliqué par épisode d'irrigation (50 à 150 L/30 mètres de rang);

Les cinq stratégies les plus prometteuses ont été répétées en 2010 et comparées à un témoin humide muni de deux tubes goutte-à-goutte sur la butte. La distribution de l'eau dans la butte de sol, le développement racinaire des fraisiers, les rendements et l'efficacité d'utilisation de l'eau ont été évalués pour chacune de ces stratégies.

Distribution de l'eau dans le sol

Des sondes à réflectométrie (TDR) ont été placées à l'intérieur des buttes de sol pour mesurer la teneur en eau volumique du sol en continu. Cette information a servi à identifier les zones de la butte qui étaient influencées par les irrigations (figure 1).



Figure 1. Sondes TDR insérées dans la demi-butte.

En 2009, de 10 à 70 % du sol de la butte a été rejoint par les apports d'eau, avec une moyenne de 46 % pour l'ensemble des traitements. Le reste de la butte était donc hors de portée du système d'irrigation. En 2010, c'est 50 % du sol de la butte qui a été rejoint par les apports d'eau en moyenne. L'analyse statistique n'a toutefois pas permis d'identifier de facteur (espacement des goutteurs, débits ou volumes d'eau appliqués) favorisant un écoulement latéral de l'eau, nécessaire pour atteindre toute la butte.

Pour l'ensemble des traitements, l'écoulement de l'eau était principalement vertical, les zones de la butte rejointes par l'irrigation se situant généralement sous les goutteurs. La forte pierrosité des sols au site d'essai peut expliquer cette dynamique, puisqu'elle favorise la formation de macropores où l'eau s'écoulera rapidement par gravité.

Développement racinaire

Afin de mesurer la distribution et la densité racinaires, des tranches de sol de 10 cm d'épaisseur x 30 cm de profondeur ont été prélevées sur la largeur de la butte en fin de saison 2010. Ces tranches ont été découpées en 14 blocs de sol, correspondant aux zones de la butte suivies par les sondes TDR (figure 2). Les racines ont ensuite été extraites manuellement de chacun des 14 blocs, puis numérisées et caractérisées selon leur longueur et leur diamètre (figure 3).

Pour les cinq stratégies d'irrigation à l'essai, 100 % du volume de la butte était colonisé par les racines au terme de la saison 2010. Toutefois, la densité racinaire était plus forte au centre de la butte, sous les fraisiers, jusqu'à une profondeur de 20 cm.

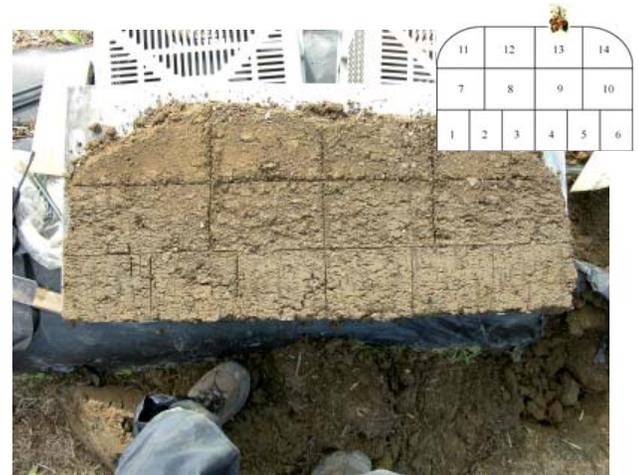


Figure 2. Tranche de sol avec délimitation des 14 zones de la butte.

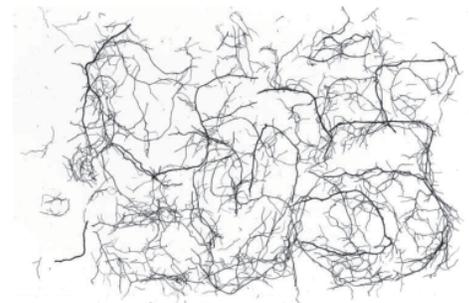


Figure 3. Image des racines dégagées d'un bloc de sol

Rendements

Sur l'ensemble de la saison, des différences ont été mesurées entre les rendements totaux de certains traitements, mais il n'y a eu aucune différence significative de rendement vendable. Toutefois, lors du pic de production de fruits, le traitement ayant le plus grand espacement entre les goutteurs (30 cm) a produit des rendements significativement plus faibles que de tous les autres. Deux autres traitements apportaient le même volume d'eau par épisode d'irrigation, mais avec un espacement de 20 cm entre les goutteurs. Lors de cette période de

forte demande hydrique par la culture, cet espacement s'est traduit par un rendement supérieur. Aucune différence marquée n'a cependant été observée avec les espacements plus rapprochés (10 et 15 cm).

Efficacité d'utilisation de l'eau

La réduction de l'espacement entre les goutteurs a aussi augmenté l'efficacité d'utilisation de l'eau durant le pic de production. En effet, pour un même volume d'eau appliqué, les fraisiers irrigués avec des goutteurs espacés de 20 cm ont produit 15 % plus de fruits durant cette période que ceux irrigués avec un espacement de 30 cm.

Une stratégie qui se distingue

Avec deux tubes goutte-à-goutte, qui doublent les points d'apport d'eau, le témoin humide s'est distingué des autres traitements. Ce dispositif a humidifié la butte de sol de façon plus uniforme, rejoignant ainsi une plus grande proportion de sol valorisable par le plant. En conséquence, les rendements ont été plus élevés que dans les autres traitements (+19,4 %) durant la deuxième moitié d'août 2010, période caractérisée par de forts rendements en fruits et une forte demande hydrique. L'arrangement spatial des racines était aussi plus uniforme que dans les autres traitements.

Cependant, cette stratégie a utilisé un volume d'eau deux fois plus élevé par épisode d'irrigation, sans diminuer significativement le nombre d'épisodes requis. Cette différence peut s'expliquer par une biomasse des plants plus élevée comparativement aux autres traitements, entraînant une hausse des besoins hydriques de la culture.

Implications pratiques

Il n'y a pas de recette unique et idéale pour gérer l'irrigation dans tous les champs. Des différences de texture, de structure ou de pierrosité du sol peuvent avoir un effet déterminant sur la distribution souterraine de l'eau. Il est donc important d'aller voir ce qui se passe dans la butte pour connaître la portée du système d'irrigation. On ajustera ensuite la position du tensiomètre (à portée du système d'irrigation et dans la zone racinaire), la fréquence d'irrigation et les volumes d'eau appliqués.

L'eau et les nutriments apportés par le système d'irrigation goutte-à-goutte se répartissent essentiellement dans des cônes d'humidification qui se forment sous chaque goutteur, alors que le sol entre ces cônes demeure plus sec. Lorsque la porosité du sol est suffisamment fine (micropores), les forces de capillarité favorisent la circulation horizontale de l'eau et la formation de cônes d'humidification plus larges. Inversement, lorsque la porosité du sol est plutôt grossière (macropores), l'eau circule surtout verticalement par gravité, et les cônes de sol humide sous les goutteurs sont plus étroits.

Dans les sols très drainants, la réserve d'eau disponible est donc relativement petite par rapport au volume total de sol. Il faut alors gérer l'irrigation de façon plus serrée. Il peut aussi être avantageux de réduire l'espacement des goutteurs, augmentant ainsi le nombre de points d'apports d'eau et, proportionnellement, le volume de sol humidifié et la réserve d'eau disponible à la culture.

Une hypothèse étudiée dans ce projet est qu'un débit supérieur à la conductivité hydraulique du sol favoriserait un mouvement latéral de l'eau. Cependant, cette stratégie n'est pas envisageable dans un sol drainant comme celui du site d'essai, où les plus grands débits appliqués étaient 95 % inférieurs à la conductivité hydraulique mesurée.

Dans un sol très drainant, la stratégie d'augmenter la durée d'irrigation dans le but d'humecter davantage le sol de la butte est également à remettre en cause. Si l'écoulement est rapide et principalement vertical, irriguer plus longtemps fera surtout descendre l'eau et les nutriments plus profondément, et éventuellement hors de portée du système racinaire. Cette stratégie favorise donc un gaspillage d'eau et une perte de nutriments dans l'environnement. Il serait plus judicieux de limiter les volumes pour maintenir l'eau et les nutriments dans la zone de sol explorée par les racines, puis au besoin, d'augmenter la fréquence des irrigations et le nombre de goutteurs.

Partenaires de réalisation et de financement



1



2



■ Réseau de lutte intégrée Orléans (RLIO)



Pour en savoir davantage

Carl Boivin
418 646-2931
carl.boivin@irda.qc.ca