

Maîtrise de l'irrigation des tomates sous serre : ou comment démultiplier son rendement

Contexte

En 2016 et 2017 l'APABA a conduit des expérimentations au GAEC Biotenga et au GAEC Jardin du Pesquier sur la fertilisation des tomates. Les résultats de ce travail étaient inattendus : les tomates ne paraissaient pas bénéficier de l'ajout d'engrais en cours de culture, ou très peu. Le paramètre suivi, le rendement, évoluait en fonction de l'emplacement des tomates sous serre. Face à ces observations il nous semblait important de poursuivre l'étude des tomates sous un nouvel angle, celui de l'eau.

En 2018 l'APABA s'est équipée de matériel permettant de suivre l'évolution de l'humidité du sol : des sondes tensiométriques. Grâce à ces sondes sur les deux fermes on a pu maintenir deux séries de tomates dans des conditions d'humidité différentes. Le suivi du rendement, des maladies ainsi que de la teneur en azote du sol des deux séries a permis de tirer des conclusions sur la conduite de la culture.

Protocole

Les expérimentations ont été réalisées sur la variété Maestria, sur une des deux fermes les plants étaient greffés et conduits sur deux têtes, sur l'autre les plants n'étaient pas greffés et conduit sur une tête. Les pieds de tomate ont été plantés sous abri froid début avril. Dans les deux fermes elles ont bénéficiées d'apports de matière organique, des tontes fraîches sur une ferme et du fumier sur l'autre.



Chaque ferme a distinguée deux séries de 20 tomates chacune. La première série a été irriguée 'normalement', c'est-à-dire selon les habitudes des agriculteurs. Dans la suite de l'article cette série sera désignée comme la série 'témoin'. La deuxième série a eu son irrigation pilotée par les sondes tensiométriques, avec un apport d'eau dès que la tension des sondes à 20 cm de profondeur atteignait 50 centibars avec l'objectif de rester dans le créneau 20 – 50 centibars. On appellera cette série 'tensio'.

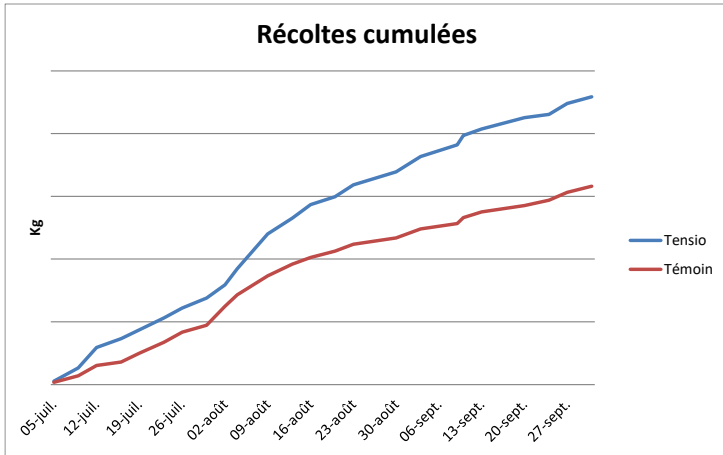
Les deux séries étaient munies de 4 sondes tensiométriques, deux à 20 cm de profondeur et deux à 40 cm.

Une sonde tensiométrique mesure une tension, c'est-à-dire une valeur qui permet d'évaluer la difficulté qu'aura une racine à prélever de l'eau dans le sol. Plus la tension est élevée, plus le sol est sec, plus la plante a des difficultés à s'approvisionner en eau.

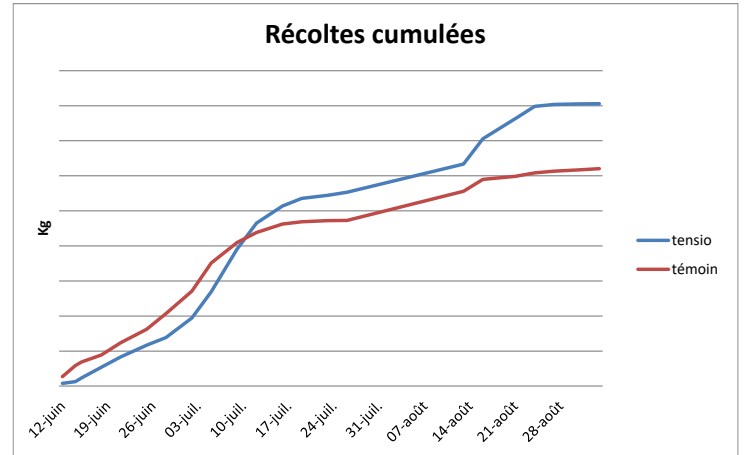
Le réseau de goutte-à-gouttes était muni de vannes, permettant la gestion différenciée des apports d'eau pour les deux séries.

Observations et Résultats

Le premier critère de lecture des résultats est le rendement respectif des deux séries. Dans les deux fermes la série pilotée par tensiomètre a eu un rendement largement supérieur à celle irriguée sans suivi particulier.

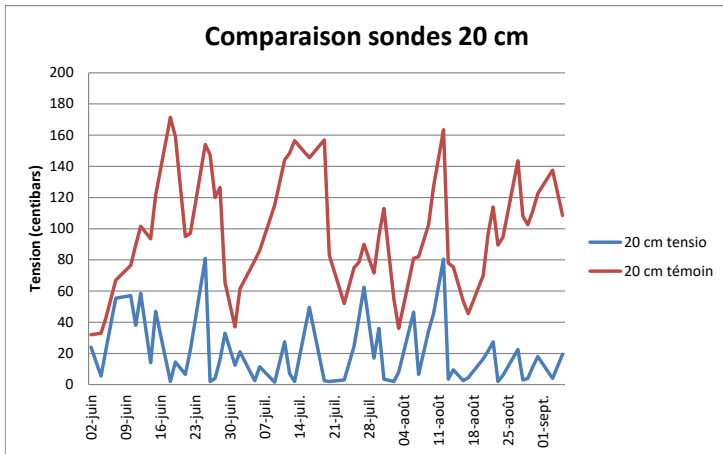


Première ferme : +45% de rendement sur la série tensio

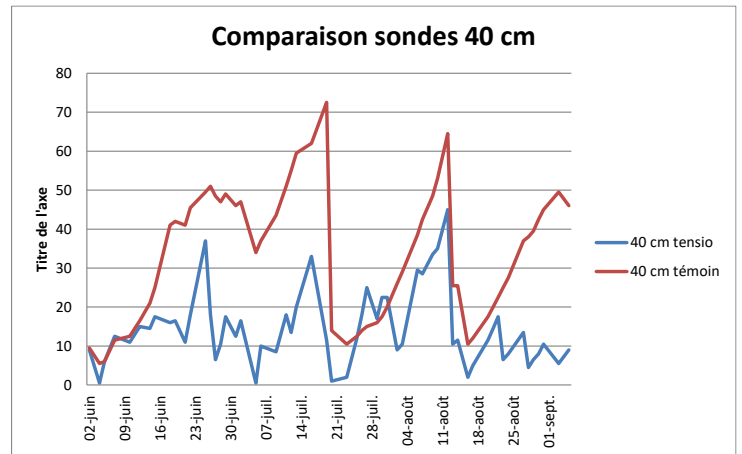


Deuxième ferme : +30% de rendement sur la série tensio

Pour affiner l'analyse on peut étudier la variation de la tension du sol au fur et à mesure de la saison pour les deux séries sur les deux fermes:



Exemple de relevés tensiométriques réalisé sur une des deux fermes. La série tensiométrique, de par la règle de décision de déclencher une irrigation dès que le seuil de 50 centibars est atteint à 20 cm de profondeur, voit sa tension osciller plus souvent mais de façon moins importante que la série témoin.



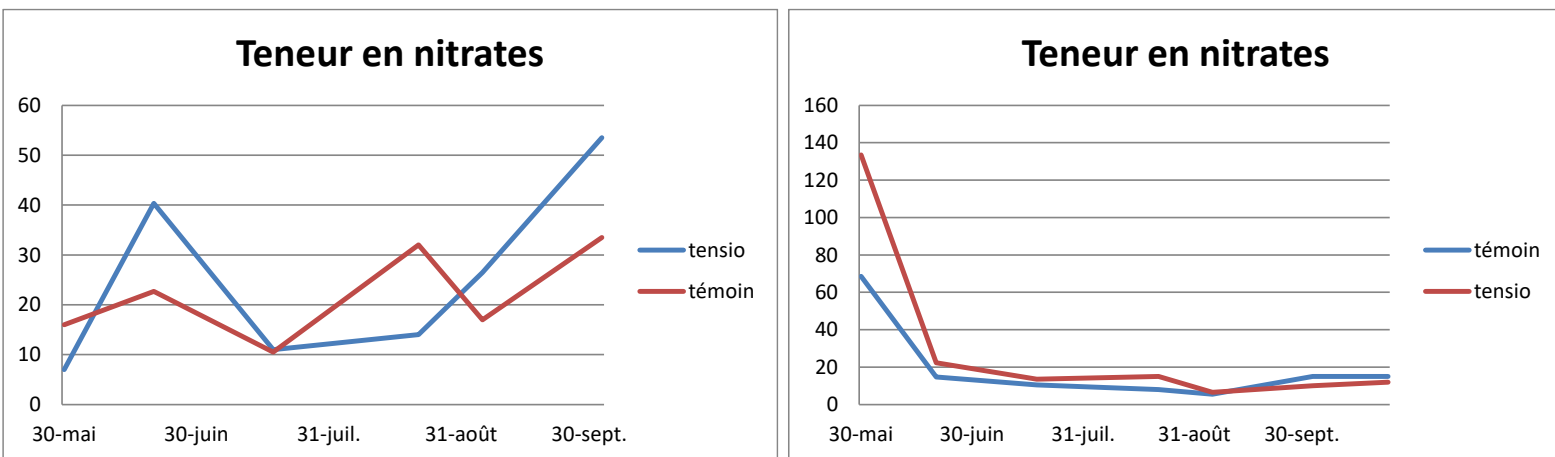
Un protocole qui a testé la résolution des agriculteurs...

Une fois que les résultats ont commencé à être prometteurs pour la série 'tensio' les maraîchers ont dû résister la tentation d'irriguer d'avantage la série 'témoin', ainsi que le reste de la serre !

On observe que les règles de décisions différentes pour l'irrigation des deux séries se sont bien traduits par des différences de tension dans le sol. Bien que cela paraisse normal, il faut néanmoins souligner le fait que dans les deux fermes la série pilotée selon les habitudes des producteurs était moins irriguée que celle pilotée par sondes. Pour affiner d'avantage cette observation on constate que la série pilotée

par sondes a bénéficiée d'un sol relativement stable en termes d'humidité.

Le troisième paramètre suivi dans l'expérimentation est la teneur en nitrates du sol, mesuré régulièrement au cours de la saison sur les deux fermes. Les résultats sont les suivants :



Les variations de nitrates dans le sol sur les portions de planche où étaient les pieds de tomates. Le graphique de gauche est la ferme qui a utilisé du fumier avant plantation, alors que le graphique de droite est sur la ferme ayant paillé la culture avec des tontes de gazon.

On observe que les deux fermes ont des courbes aux allures très différentes. Vu qu'au sein d'une même ferme les deux séries ont été exposées aux mêmes conditions climatiques (excepté l'eau), ces graphiques nous permettent d'apprécier l'effet de l'irrigation sur les nitrates. En apportant d'avantage d'eau à la série pilotée par les sondes on aurait pu craindre de voir un phénomène de lessivage, donc une perte d'azote dans les premiers 30 cm de sol. Ces graphiques ne nous permettent pas de conclure qu'il y ai eu un tel phénomène, avec dans un cas des courbes très similaires et dans l'autre des oscillations en apparence aléatoires.

Une conclusion intéressante à tirer de ces graphiques est que, en apparence, les différences d'irrigation entre les deux séries ne se sont pas traduites par une minéralisation ou un lessivage plus important. On peut affirmer que les variations de rendement entre les deux séries ne sont pas liées à des différences de minéralisation mais bien à une disponibilité d'eau plus proche des besoins de la plante.

Tests gustatifs

Sur une des fermes deux tests gustatifs ont été menés, en milieu et fin de saison. Des tomates de chaque série ont été dégustées à l'aveugle. D'aspect les tomates n'étaient pas différenciables, mais dans les deux tests les participants ont unanimement désignés la tomate de la série tensiométrique comme étant la plus savoureuse.

Etat sanitaire des cultures

Sur une des deux fermes la serre dans laquelle les tomates de l'expérimentation étaient cultivées a été fortement atteinte par la cladosporiose, entraînant une fin prématurée de la culture. Aucune différence en termes d'état sanitaire a pu être décelé entre les deux séries.

Sur la deuxième ferme il y a eu une différence notable entre les deux séries en ce qui concerne la nécrose apicale, ou le « cul noir ». L'apparition de la nécrose apicale une semaine plus précoce dans

la série témoin par rapport à la série pilotée par tensiomètre. La série « tensio » a été moins atteinte par la nécrose tout au long de la saison, avec moins de 10% des fruits atteints. La série témoin a vu jusqu'à 26% de ses fruits atteints. Ces observations sont conformes avec les données bibliographiques sur la nécrose apicale, qui serait due à une déficience d'alimentation en calcium souvent entraînée par un manque d'eau ou des apports irréguliers d'eau.

Une autre différence notable entre les deux séries concerne le nombre de fruits éclatés. La série irriguée en fonction des tensiomètres a eu nettement moins de fruits éclatés que la série témoin.

Ces deux facteurs creusent l'écart entre le rendement commercialisable des deux séries.

Enseignements annexes

Tout comme en 2016 et 2017 les expérimentations ont permis, grâce au regard plus détaillé porté aux cultures, de faire des découvertes imprévues.

Défaillances dans les systèmes d'irrigation

En évaluant ce qu'apportait réellement le système de goutte à goutte à la culture une des deux fermes s'est rendu compte que ces apports étaient très hétérogènes.

- La serre étant légèrement en pente, l'eau commence à goutter en bas de serre 3 minutes avant que le goutteur en haut de serre ne commence à goutter. A l'arrêt de la pompe le goutteur du bas continue à goutter pendant 18 minutes. Dans un cycle d'irrigation il y a donc une différence d'environ 21 minutes dans la durée de fonctionnement du goutteur d'en bas et le goutteur d'en haut.
- Les différences de débit entre le bas et le haut du tunnel sont considérables. En bas de serre les goutteurs ont un débit en moyenne 4,5 fois plus important qu'en haut de serre.
- Plus on monte dans la serre plus le nombre de goutteurs bouchés augmente. Alors qu'en bas de serre il y en a 1 sur 30 qui ne fonctionne pas, en haut du tunnel 12 goutteurs sur 30 ne fonctionnent pas. Une explication serait que le débit plus faible en haut de serre permet de favoriser le dépôt de calcaire dans les goutteurs.

Le cumul de ces trois éléments entraîne des différences conséquentes d'apport d'eau entre le bas de serre et le haut (ce qui n'a pas gêné l'expérimentation car les deux séries étaient côte à côte). Suite à ces observations la ferme en question va investir dans des nouveaux goutteurs et diminuer la longueur maximale de ceux-ci.

Conditions climatiques

Le positionnement des séries de tomate par rapport au centre de la serre ont eu une influence dans les résultats. Sur une des deux fermes la série 'tensio' était placée au centre de la serre alors que la série témoin était sur le côté. Les maraîchers ont ressenti le fait que la série placée au milieu de la serre bénéficiait de meilleures conditions de culture, notamment grâce à l'ombre projetée par les planches voisines. De ce fait la ferme en question investira dans un filet d'ombrage pour couvrir la serre en été et éviter les conditions extrêmes de chaleur.

Conclusions

Les résultats de l'expérimentation nous montrent que nous avons fait une trouvaille. Depuis que l'APABA conduit des expérimentations sur des tomates jamais un résultat aussi tranché a pu être mis en évidence. Les augmentations de rendement sont respectivement de 30 et 45% sur les deux fermes. La conduite habituelle de l'irrigation des agriculteurs ayant réalisé l'expérimentation est tout à fait similaire à ce qu'on trouve communément sur les fermes maraîchères en Aveyron. Des apports 2 voir 3 fois par semaine avec des bassinages en cas de fortes chaleurs. Pour se rapprocher des conditions idéales pour les plants de tomates il faudrait apporter de l'eau plus régulièrement, avec pour objectif d'atteindre une certaine stabilité dans l'humidité du sol.

Quel est le chiffre d'affaire d'une serre remplie de tomates ? Avec des hypothèses réalistes (8 kg/m² de rendement, 2,5€/kg) une serre de 500 m² remplie de tomates génère un chiffre d'affaire de 8000€. Une augmentation de 30% porte ce chiffre à 10 400€. La question qui se pose est la suivante : pouvez-vous vous permettre de continuer d'irriguer 'à la louche' ?