

TOMATE 2004

Essai de recyclage de la solution nutritive en culture hors sol

Code essai : 12E-03

Durée : juillet 2004 à février 2005

Auteurs : Anne CAPY, Isabelle CABEU et Arianna CARIGLIA – ARMEFLHOR

Partenaire : FARRE Réunion

1. CONTEXTE ET OBJECTIF

Les essais de recyclage conduits sur concombre depuis 2001 ont montré la possibilité de recycler les eaux de drainage sur cette culture. Il est donc aujourd'hui possible de tester cette technique en tomate.

Cet essai a donc pour objectif d'observer l'incidence du recyclage sur :

- l'évolution de la salinité et des différents éléments minéraux dans la solution recyclée
- la production quantitative et qualitative

Compte tenu des risques phytosanitaires, notamment flétrissement bactérien, et après discussion avec le SRPV, la solution recyclée sera désinfectée au chlore.

2. MATERIEL ET METHODE

1 - Culture

Site : Exploitation de Gérald BEGUE à La Ravine des Cabris

Structure : tunnel plastique de 425 m² (50 m X 8,5 m), culture hors sol sur pains de fibre de coco

Variété : QUEST, densité : 2,1 plants/m² Calendrier : semis : 26/07/04

plantation : le 30/08/04

récolte du 9/11/04 au 17/2/05

La conduite de la culture est celle du producteur. Les bouquets sont taillés, palissage en training.

2 - Protocole

Dispositif : type bloc, 4 répétitions, test de comparaison de moyennes de Newman et Keuls à 5%.

Facteur étudié : le recyclage de la solution de drainage avec deux modalités :

- 1 – Recyclage
- 2 – Témoin solution perdue

La serre est divisée en deux parties de 213 m², une recyclée, l'autre est le témoin en solution perdue.

4 parcelles élémentaires de 12 plantes par modalité.

Conduite de la fertilisation

La conduite est celle adoptée par le producteur. Une seule solution nutritive est apportée pour l'ensemble de l'exploitation à la même conductivité. La solution drainée est désinfectée puis complétée avec de la solution nutritive « neuve ». Il n'y a pas eu de réajustement de la solution nutritive sur la partie recyclée en cours d'essai.

Un problème de vanne restée ouverte a entraîné l'apport d'eau claire dans la solution recyclée. Le bac de solution recyclée a donc été vidangé le 27 janvier. A partir de cette date, le recyclage a été remis en place mais la situation du point de vue de l'accumulation des éléments est celle d'un début de culture.

Plan de l'essai

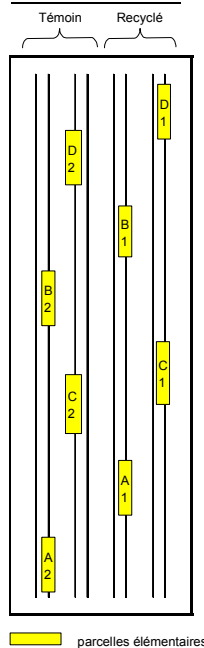
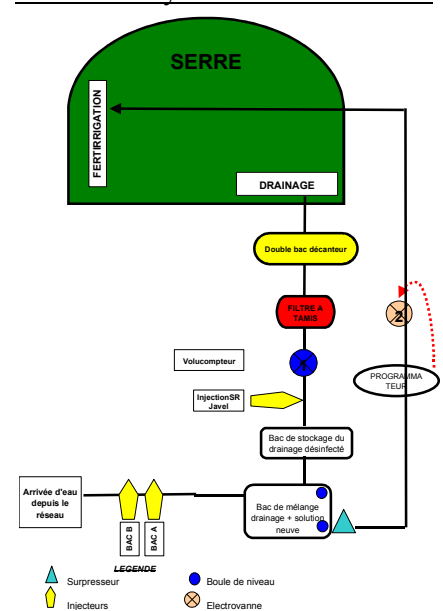


Schéma du système de désinfection





Dans la solution nutritive recyclée, le rapport entre drainage et solution « neuve » est d'environ 30 % de solution de drainage et 70 % de solution « neuve ».

Désinfection de la solution recyclée

Si l'objectif de l'essai est bien l'étude de la possibilité de mettre en place une réutilisation du drainage, en raison des risques sanitaires, notamment *Ralstonia solanacearum*, agent du flétrissement bactérien, la solution recyclée a été désinfectée avec de la javel en pastilles (SR Javel, SRPI). Ce choix est motivé par les résultats encourageants obtenus en terme d'efficacité en conditions de laboratoire et en terme de phytotoxicité en culture dans les essais du projet « Maîtrise du flétrissement bactérien en culture de tomate ». L'objectif est d'obtenir, après injection 30 ppm de chlore libre actif. Pour cela il a fallu réaliser une solution mère à la dose de 1 galet pour 5 L (injection à 10 %).

Observations réalisées

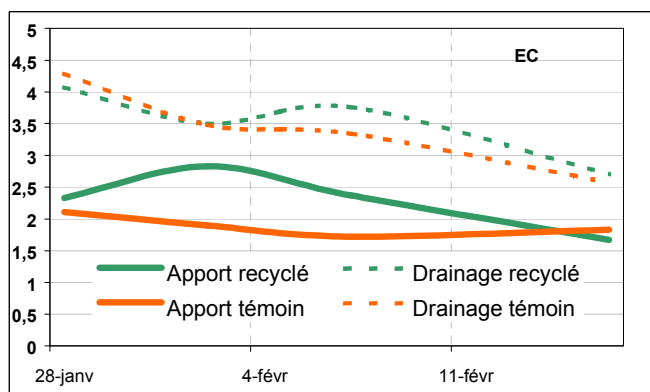
- Contrôle du niveau de chlore dans le cadre de la désinfection
- Contrôle de l'évolution des éléments nutritifs : prélèvements hebdomadaires de la solution nutritive d'apport et de drainage pour les deux modalités. Analyse des éléments au Rqflex + : NO_3^- , NH_4^+ , H_2PO_4^- , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- . Mesure de l'EC et du pH.
- Observation hebdomadaire du comportement de 3 plantes marquées par parcelle : croissance, floraison, nouaison, phytotoxicité
- Observations sur la production : rendement commercial et déchets, calibre des fruits, nature des déchets, test de comportement post-récolte
- Données climatiques et volumes hebdomadaires de solution drainée et de solution apportée

RESULTATS

1 – Evolution des éléments nutritifs dans les solutions d'apport et de drainage

La culture a subi des problèmes d'irrigation (goutteurs bouchés puis pannes de matériel) jusqu'en janvier ce qui a entraîné des fluctuations dans la salinité du drainage, des pertes de racines et des anomalies dans la composition et la distribution de la solution fertilisante, témoin et/ou recyclée selon le cas. Il est donc hasardeux de s'appuyer sur les analyses pour juger de la dynamique des éléments nutritifs.

La cuve a donc été vidangée le 27 janvier. A partir de cette date, le suivi des éléments minéraux peut être réalisé de façon fiable pour le dernier mois de culture. La période étudiée étant courte, il ne peut s'agir que d'éléments indicatifs.



Début février une augmentation de la concentration dans les puits se répercute sur la conductivité à l'apport dans la partie recyclée. Globalement, pour l'ensemble des éléments, l'augmentation des teneurs au drainage recoupe les observations sur l'EC.

La période observée est cependant trop courte pour pouvoir tirer des conclusions sur l'augmentation de la salinité et ses conséquences. L'acidification constatée au niveau du drainage est à relier avec l'augmentation de l'ammonium. Le pH d'apport de la solution recyclée reste cependant correct.

2 – Suivi du chlore

En raison du faible débit, il a fallu atteindre un taux d'injection de 30 % pour obtenir un fonctionnement correct de la pompe à injection de chlore. La dilution de SR Javel a été satisfaisante, sans résidu solide et la concentration dans le bac de solution mère est bien de 300 ppm de chlore actif. Il est renouvelé lorsque celle-ci est inférieure à 250 ppm. En revanche, les concentrations dans le drainage après injection et dans la



solution distribuée sont toujours très faibles, inférieures à 1 ppm. La réaction de l'hypochlorite de sodium avec d'autres éléments pourrait expliquer ces faibles niveaux.

3 – Bilan des volumes d'eau utilisés sur la période du 1/12/04 au 26/01/05

Quantité d'eau apportée totale	Quantité drainée	Pourcentage de drainage moyen
91,686 m ³	28,726 m ³	31,3 %

L'économie d'eau réalisée est équivalente à la quantité drainée, soit environ 30 % des apports et correspond au pourcentage de drainage recherché pour la conduite de la culture. Ce chiffre est proche de celui obtenu dans les essais concombre. Calculé sur une période donnée, il devra être confirmé sur une culture complète.

4 – Comportement des plantes

	Hauteur 1er bouquet (cm)	Distance 1er-5ième bouquet (cm)	Diamètre de tige (mm)			Elongation (cm)		Longueur (cm)		Stade floraison		Stade nouaison		Nombre de fruits	
			20/9	9/11	29/12	9/11	29/12	9/11	29/12	9/11	29/12	9/11	29/12	9/11	29/12
Recyclé	68,9	104,4	11,2	10,2	6,7	16,7	11,2	210	333,6	6,7	11,9	5,8	10,3	19,4	13,4
Témoin	68,4	100,2	10,7	9,3	6,9	19,5	10,7	215	360,3	6,8	11,8	6	10,7	19,4	13,3

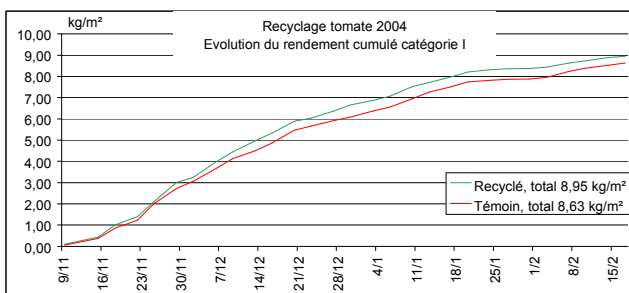
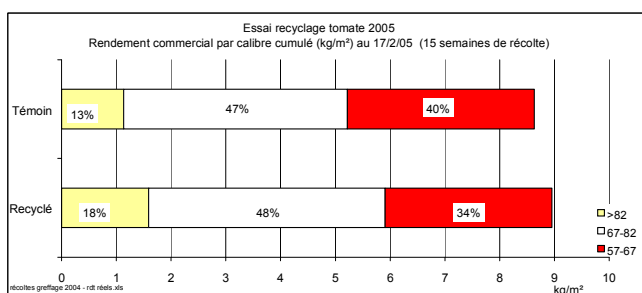
Visuellement, il n'a pas été observé de différence flagrante entre les deux modalités. Les analyses statistiques réalisées sur les variables ci-dessus (test de comparaison de moyennes de Newman et Keuls à 5 %) n'ont pas mis en évidence de différence significative entre les deux modalités.

Une attaque de TYLCV a touché environ la moitié de la serre. Les premières plantes atteintes ont été observées fin octobre mais le nombre de plantes touchées augmente surtout à partir de mi-décembre.

5 – Production et qualité des fruits

	Production précoce au 2/12		Production totale au 17/2							
	Rendement cat I (kg/m²)	Poids moyen (g)	Rendement >82 (kg/m²)	Rendement 67-82 (kg/m²)	Rendement 57-67 (kg/m²)	Rendement Cat I (kg/m²)	Poids moyen (g)	Rendement cat II (kg/m²)	% déchets en poids	Nature déchets dominants
Recyclé	3,26 ns	221 ns	1,59 ns	4,32 ns	3,04 ns	8,95 ns	158 ns	0,82 ns	6 ns	petits, nécrose apicale
Témoin	3.07 ns	207 ns	1.13 ns	4.09 ns	3.41 ns	8.63 ns	150 ns	0.84 ns	7 ns	petits, nécrose apicale

Test de Newman et Keuls à 5%, ns : non significatif



Le recyclage n'a pas eu d'influence significative sur la production : il n'y a pas de différence entre les modalités. La qualité des fruits n'a pas non plus été modifiée : poids moyen et nature des déchets ne sont pas différents. La chute de production observée en janvier est à relier à la progression du TYLCV.

Après un test de conservation de 7 jours à température ambiante, il semble y avoir un peu plus de fruits mous et de fruits tachés pour la modalité « recyclage ». Mais leur maturité étant à la récolte un peu plus hétérogène, cette observation devra être confirmée dans un essai ultérieur.

4. CONCLUSION

Cette première tentative de recyclage des solutions drainées en culture de tomate a été perturbée par plusieurs difficultés : goutteurs bouchés, vannes restées ouvertes de façon aléatoire, panne de la pompe, branchements défectueux, débit probablement insuffisant entraînant une irrégularité de fonctionnement de l'injection de chlore.



Il est donc difficile d'expliquer les variations de composition des solutions nutritives. Malgré ces difficultés, il reste que la solution drainée a été recyclée sur la même culture sans incidence manifeste sur la production. Il n'y a pas eu non plus de problème sanitaire particulier dans la partie recyclée. L'essai sera donc reconduit en 2005 en apportant les améliorations matérielles nécessaires et en travaillant sur une plus grande surface afin d'obtenir un bon fonctionnement de la pompe à injection de chlore.