

LE RECYCLAGE EN CIRCUIT FERME

Code essai : 12E1004
Auteurs : Jean-Sébastien COTTINEAU- ARMEFLHOR

1. MATERIEL ET METHODE

Culture

Site : Station de l'ARMEFLHOR à Bassin Martin

Structure : serre rigide de 250m² avec ouvrant et aération latérale

Variété : densité : 2,4 plants/m²

Calendrier :

Semi : le 3 septembre 2010

Plantation : 21 septembre 2010

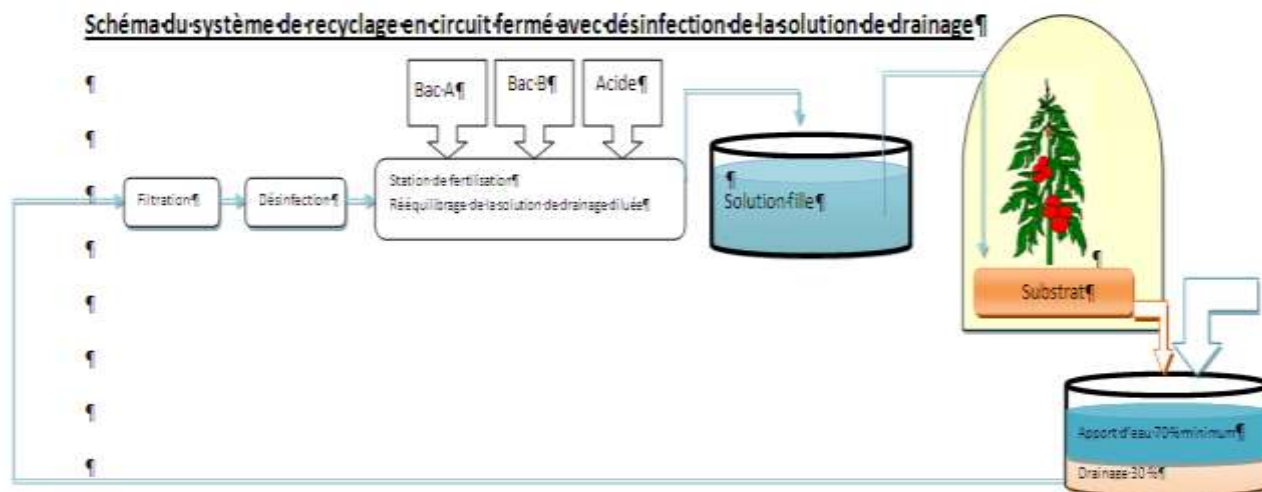
Récolte

Dispositif :

- un rang solution recyclé avec désinfection UV
- un rang solution recyclé avec désinfection par électrolyse
- deux rangs témoins conduits en non recyclés

Facteur étudié : le recyclage de la solution de drainage avec 3 modalités :

- 1 – Recyclage avec désinfection par irradiation de la solution de drainage aux ultraviolets.
- 2 – Recyclage avec désinfection de la solution de drainage par électrolyse par peroxydation
- 2 – Témoin en solution perdue



Conduite de la fertilisation

La conduite de la fertilisation se fera grâce aux mêmes solutions types sur les trois modalités. En ce qui concerne les solutions recyclées, une analyse hebdomadaire de la solution de drainage permettra si besoin de réadapter la solution d'apport afin de maintenir une stabilité minérale au niveau des cultures.

Désinfection de la solution recyclée

La désinfection par irradiation aux rayons ultra violets (UVC)

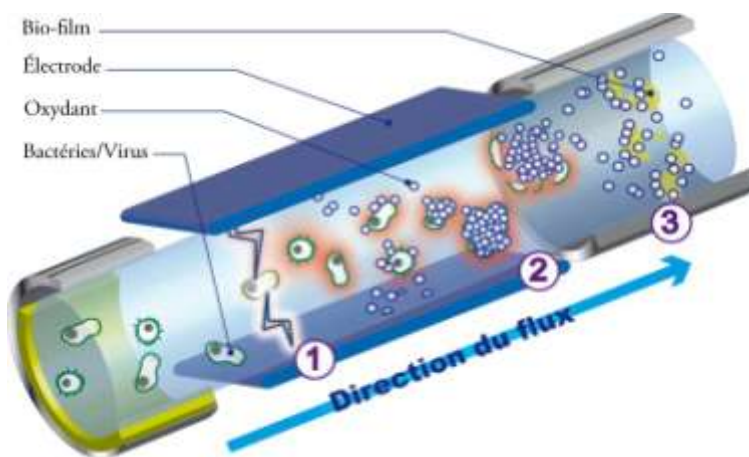
Le principe base de la désinfection par irradiation aux rayons ultraviolets (UV), consiste à générer des rayons UVC au sein d'une chambre d'irradiation (longueur d'onde comprise entre 250-270nm), possédant un fort pouvoir désinfectant. Les rayons irradient les cellules des organismes vivants contenues dans l'eau traversant l'appareil. Les organismes pathogènes sont donc inactivés ou détruits. La dose d'exposition (mJ/cm^2) à appliquer est en fonction des agents pathogènes présents dans l'eau ou dans la solution de drainage. Suivant la quantité d'énergie UV reçue, la cellule vivante sera soit stérilisée (effet bactériostatique) soit détruite (effet bactéricide). Des tests réalisés par l'ARMEFLHOR (Maîtrise du flétrissement bactérien en culture de tomate hors sol, 2005, Arianna CARIGLIA (ARMEFLHOR) – Philippe PRIOR (INRA-CIRAD) - Olivier PRUVOST (CIRAD)), ont permis de calculer la dose efficace contre la bactérie responsable du flétrissement bactérien (*Ralstonia solanaceum*). Cette dose est de $300\text{mj}/\text{cm}^2$.

L'électrolyse catalytique

L'appareil de la gamme AGRI'H2O permet de traiter n'importe quel type d'eau (puits, rivière, forage, eau de ville, ...) du moment que la conductivité entre dans la fourchette d'action des appareils (ce qui est le cas dans 99 % des cas).

Le procédé utilisé par les appareils de la gamme AGRI'H2O est l'électropéroxydation. Celui-ci consiste à faire passer l'eau entre deux électrodes revêtues d'un alliage breveté. Le courant électrique passe d'une électrode à l'autre permettant une interaction entre l'eau, l'électricité et l'alliage.

Il se produit 3 réactions : une variation momentanée du pH qui «paralyse les bactéries», la création d'oxydant qui va «tuer» les bactéries, et enfin, ce même oxydant (sans danger pour la santé) va se répandre dans les canalisations et nettoyer le bio film qu'elles contiennent. L'eau est alors protégée plusieurs jours entre chaque utilisation. Sans danger pour l'utilisateur et l'environnement, cet appareil ne dégage pas de sous-produits indésirables (trihalométhane, chloramines,...)...



Variables mesurées

- 1- composition de la solution de drainage : prélèvements hebdomadaires de la solution de drainage pour les 3 modalités. Analyse des éléments minéraux-. Mesure de l'EC et du pH -.
- 2- Observations sur la production : rendement commercial et déchets, calibre des fruits, nature des déchets.

L'analyse statistique des données sera le résultat du test de comparaison de moyennes de Newman et Keuls à 5%.

2. RESULTATS OBTENUS

Évolution de la composition de la solution nutritive au niveau de l'apport et du drainage sur les trois modalités :

	Phosphate			Nitrate			Chlorure			Calcium		
	04/11/2010	15/11/2010	25/11/2010	04/11/2010	15/11/2010	25/11/2010	04/11/2010	15/11/2010	25/11/2010	04/11/2010	15/11/2010	25/11/2010
Concentration en meq/L de la solution d'apport du témoin non recyclé	229	268	159	12,4	11,2	9,3	8,2	8,2	8,2	9,0	10,8	13,0
Concentration en meq/L de la solution de drainage du témoin non recyclé	217	408	202	5,2	3,9	5,4	9,9	18,1	14,8	9,0	16,8	14,0
Concentration en meq/L de la solution d'apport de la modalité traitement par UV	155	241	140	8,0	10,3	8,6	7,0	8,2	9,9	8,0	10,8	10,0
Concentration en meq/L de la solution de drainage de la modalité traitement par UV	229	335	207	1,4	5,3	3,7	8,2	14,0	11,5	6,0	11,6	12,0
Concentration en meq/L de la solution d'apport de la modalité traitement par électrolyse par peroxydation	194	258	136	11,3	11,1	8,7	7,8	9,1	9,1	10,0	14,4	11,0
Concentration en meq/L de la solution de drainage de la modalité traitement par électrolyse par peroxydation	249	360	233	4,4	6,1	2,4	9,9	14,8	14,8	14,0	9,6	12,0

Sur les 4 éléments minéraux dosés pour les 3 premières dates, nous ne constatons pas de dérive liée à l'utilisation de la solution recyclée. La concentration des éléments évolue dans des proportions identiques.

Il est à noter que la concentration de l'ion nitrate est faible dans la solution de drainage des trois modalités. Il se peut qu'à terme cela pénalise les modalités recyclage puisque l'apport se fait en partie avec une solution déséquilibrée pour cet ion.

L'essai se poursuit sur l'année 2011. Il est nécessaire d'avoir plus de mesures pour tirer des conclusions.

Comparaison des rendements sur les trois premières récoltes :

Modalité de recyclage	Témoin non recyclé	Recyclage et désinfection de la solution de drainage par traitement UV	Recyclage et désinfection de la solution de drainage par traitement électrolyse par peroxydation
Rendement en Kg/m ²	4,3	3,9	4,4

Les récoltes se poursuivent sur l'année 2011. Il est trop tôt pour pouvoir tirer des conclusions sur les différences de rendement.

3. CONCLUSION & PERSPECTIVES

Les premiers résultats de cet essai en cours sont prometteurs. Le recyclage de l'effluent ne déséquilibre pas pour le moment la solution nutritive apportée aux plantes.

Au niveau de l'observation des plantes, il n'y a pas de carence visible en éléments minéraux. Il convient cependant de poursuivre le cycle de culture pour valider la pertinence de la réutilisation de la solution de drainage.