



C.E.T.A DE SAINT-MARTIN DE CRAU

COURGETTE

Irrigation raisonnée pour lutter contre le dépérissement lié à des champignons du sol

ARDEPI – Isabelle Boyer et Clément Marion (stagiaire)
Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône – Anne Terrentroy
CETA de St Martin de Crau – Claire Goillon
APREL - Jacky Odet

- **Motivation et but de l'essai**

Depuis quelques années, on voit de plus en plus de cultures de courgettes sous abri gravement touchées par un dépérissement lié à des champignons du sol (*Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani*,...). La désinfection du sol, de moins en moins possible, ne suffit plus à résoudre ce problème. D'après certaines observations, la limitation de l'arrosage aiderait à réduire les pertes sur cultures.

Cet essai a pour but de vérifier si une stratégie d'irrigation avec pilotage assisté par tensiomètres permet de limiter les risques de dépérissement des courgettes tout en en s'assurant que les résultats de la culture ne sont pas pénalisés.

- **Le site**

Exploitation située à Salon (13)

Sol rouge de Crau avec des cailloux

L'essai a été mis en place sur une parcelle présentant des problèmes de dépérissement depuis plusieurs années et n'ayant pas été désinfectée. Deux tunnels de 8 m de large ont été attribués à l'essai sans toutefois être les plus touchés par le dépérissement au printemps 2006.

- **Dispositif de plantation et d'irrigation**

Variété Cora (Clause/Tezier), plantée le 15 mars

Récolte observée du 18 avril au 13 juin

Six rangs de courgette par tunnel : 2 doubles au milieu et 2 simples au bord (1 2 2 1).

Paillage noir non micro-perforé

Au début, les plantes sont couvertes de P17 sans arceaux.

Installation d'irrigation : les 2 tunnels ont un dispositif d'irrigation identique, mais peuvent être arrosés séparément.

Un compteur volumétrique et une prise manométrique ont été placés en tête de chaque tunnel pour contrôler et enregistrer les apports d'eau.

Un manomètre se trouve dans la station de tête.

L'installation d'irrigation comporte une ligne de goutte à goutte par rang de courgette au milieu et 2 lignes pour les rangs du bord. Il y a donc 8 lignes par tunnel (6 arrivées avec 2 « Y » pour les rangs du bord).

Le goutte à goutte est de marque Agrodrip avec 1 goutteur 2 l/h tous les 30 cm, soit une pluviométrie théorique moyenne de 6,33 mm/h (2 l/h/0,3 m x 1 m entre ligne)

- **Observations réalisées**

2 tunnels = 2 blocs : 1 témoin producteur

1 stratégie « pilotage raisonné » à l'aide de tensiomètres

- **Suivi de l'irrigation**

Contrôle de l'homogénéité d'irrigation

Le contrôle de fonctionnement et de débit des goutteurs a été réalisé le matin juste avant la plantation. Dans les 2 tunnels, les débits mesurés vont de 2,8 à 3,4 L/h avec un bon coefficient d'uniformité, de 93 à 95% (voir Annexe).

Le contrôle de pression n'a pas pu être réalisé.

Contrôle des volumes apportés

Chaque semaine, les compteurs placés dans chaque tunnel ont été relevés. Le producteur a indiqué de quelle façon il a réalisé ces apports (date, durée).

Suivi de l'état hydrique du sol

Dans chaque tunnel, ont été installées 2 zones de contrôle sur les rangs du milieu avec chacune 3 tensiomètres à 10, 20, 30 cm de profondeur, placés à 20 cm des goutteurs, entre 2 rangs de courgette.

Les sondes tensiométriques ont été posées le soir même de la plantation avec un « humitron » et 3 sondes Watermark dans la serre témoin producteur (le producteur n'a pas eu accès à ces données), un Monitor équipé de 6 sondes Watermark (lecture directe au champ). dans la serre « pilotage raisonné »

Les données ont été relevées toutes les semaines, le matin (toujours à la même heure).

Pour mémoire, les seuils tensiométriques seront compris entre 10 et 25 cb selon le climat, l'implantation et la charge de la culture (à vérifier rapidement car dans ces sols caillouteux, il peut y avoir des zones plus filtrantes). Les sondes 1 et 2 à 10 et 20 cm de profondeur serviront pour le pilotage , la troisième à 30 cm permettre de contrôler la dose.

- **Suivi de la culture**

Des observations sur les plantes ont été réalisées chaque semaine, notamment pour repérer et compter les dépérissements éventuels.

Les rendements ont été relevés dans chaque tunnel pour vérifier l'impact des 2 stratégies sur le rendement (enregistrement des récoltes par tunnel).

- **Le suivi de la fertilisation**

Le producteur a fait faire une analyse de sol avant plantation puis a apporté une fumure de fond adaptée.

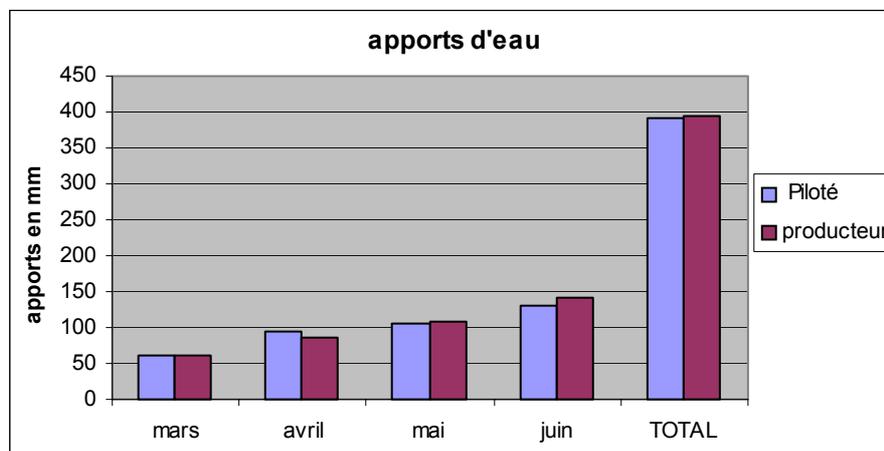
Un Nitratetest (technique de mesure rapide des nitrates dans le sol) a été réalisé en cours de culture pour vérifier si la conduite en fertilisant est satisfaisante et répond bien à la demande de la culture.

- **Résultats obtenus**

- Irrigation

Grâce aux temps d'irrigation et à la pluviométrie théorique moyenne de 6,33 mm/h, on obtient les quantités d'eau apportées sur la culture en mm dans le tableau ci dessous.

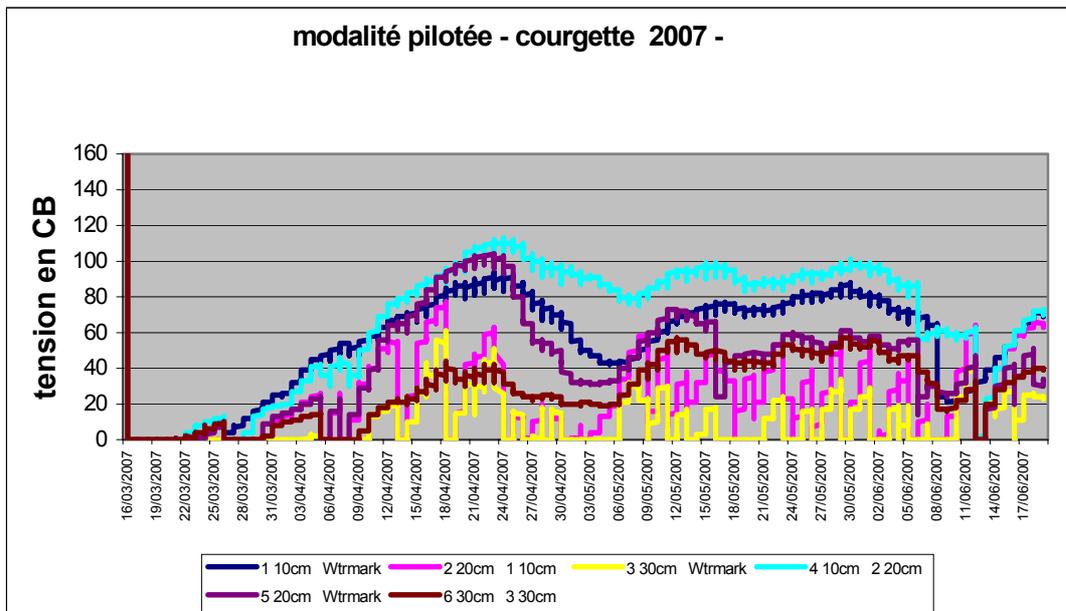
Date	Modalité pilotée		Modalité producteur	
	apport mm	rendement kg/m ²	apport mm	rendement kg/m ²
Du 15 au 31 mars	60	0	60	0
avril	95	0,4	85	0,35
mai	106	3,2	107	2,9
Du 1 ^{er} au 13 juin	131	2,5	143	2,5
TOTAL	392	6,1	396	5,8



On constate que les apports d'eau sont quasiment identiques sur les deux modalités, la différence est seulement de 3 mm, la répartition au fil des mois a été toutefois différente.

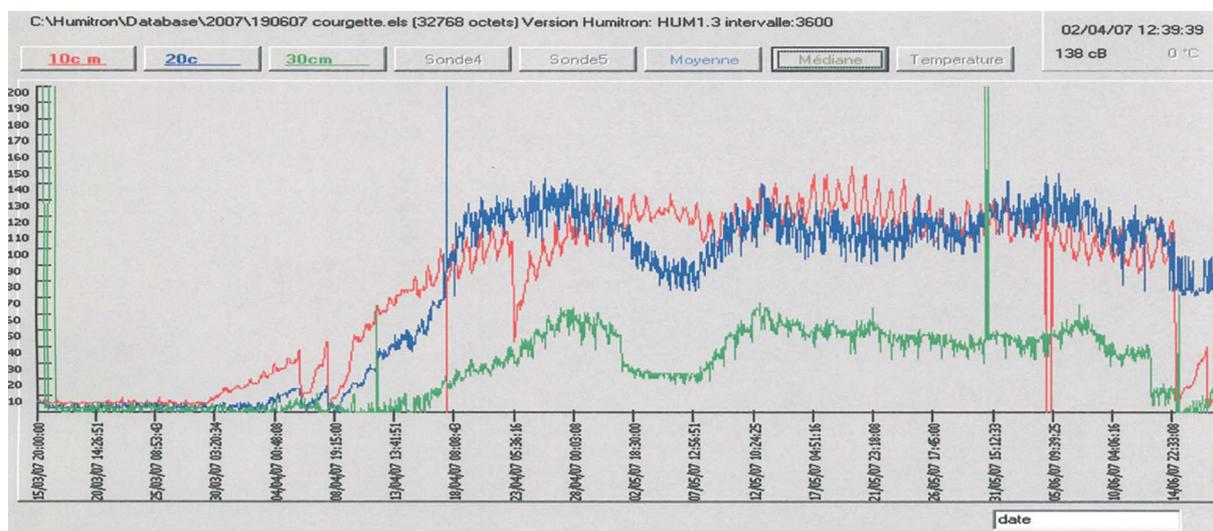
En regardant les apports mois par mois, on constate que:

- l'apport sur la modalité pilotée au mois d'avril a été supérieur de 10 mm à l'apport de la modalité producteur, (effectué le 21 et le 28 avril).
- l'apport sur la modalité piloté au mois de mai a été inférieur de 1 mm à l'apport de la modalité producteur
- l'apport sur la modalité piloté au mois de mai a été inférieur de 12 mm à l'apport de la modalité producteur



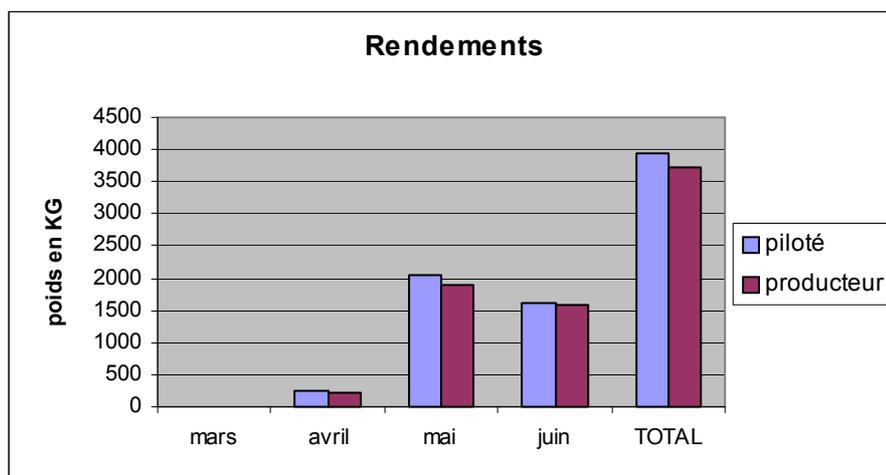
Les apports sur la modalité pilotée ont été choisis en fonction des tensions mesurées, l'ensemble des courbes se trouve au-dessus de 20 cb. Sauf la courbe jaune à 30 cm qui réagit plus fortement que les autres courbes, elle atteint la saturation après chaque irrigation, ceci est due à un sol très filtrant, l'eau a tendance à descendre, toutefois la tension de cette sonde remonte rapidement, cela montre que la dose est adaptée.

Courbes tensiométriques modalité producteur.



Le profil des tensions de la modalité producteur est proche de notre modalité pilotée, ceci est confirmé par les volumes utilisés qui sont équivalents. La pratique de l'irrigation du producteur est bien maîtrisée.

➤ Rendement



L'observation des plantes sur la modalité pilotée a montré des plantes plus vigoureuses en début de campagne, vigueur qui s'est maintenue tout au long de la production. Début mai, on observe que les plantes du tunnel témoin, notamment les rangées centrales, sont moins vigoureuses que celles du tunnel piloté.

La différence de rendement n'étant pas significative, on peut simplement supposer que le complément d'irrigation apporté en début de culture dans le tunnel piloté, aurait favorisé l'implantation de la culture et la tenue des plantes en production.

Nous avons peu de références sur les rendements potentiels dans ce créneau de culture. D'après les résultats d'un essai réalisé à Eyragues en 2003 dans le même créneau (fiche APREL en annexe), le rendement au 13 juin de la culture en essai ne serait pas très faible. Il semble que les plantes non touchées par le fusarium ont eu un bon niveau de production, compensant partiellement et pendant quelque temps les pertes de plantes.

➤ Dépérissement

Début mai, les 3 premiers plants touchés par le dépérissement ont été enlevés dans le tunnel piloté.

Mi-mai, on observe dans les 2 tunnels des zones où les plantes sont plus faibles.

Fin mai, on trouve quelques plantes mortes dans les 2 tunnels. Un diagnostic réalisé au laboratoire d'Antibes révèle la présence de *Fusarium solani*.

Le 5 juin, on trouve 45 plantes mortes dans le tunnel piloté et 39 dans le tunnel témoin réparties de la façon suivante :

Tunnel piloté	Tunnel témoin
21 plantes sur les 4 rangs du centre, 18 plantes sur le rang ouest, 6 sur le rang est	35 plantes sur les 4 rangs du centre, 4 plantes sur le rang ouest

Le 13 juin, dans le tunnel piloté, l'intégralité des rangs de bordure a dépéri sauf sur une zone de 15-20 m au nord (les lignes extérieures des rangs doubles du centre sont aussi très touchées. Les 2 lignes du centre sont les moins touchées).

On observe aussi beaucoup de plantes mortes dans le tunnel témoin, mais en moins grand nombre que dans le tunnel piloté.

Dans les deux tunnels voisins (hors essai), l'un est comparable au tunnel piloté, l'autre, qui a porté moins de culture de courgette que les autres, n'est quasiment pas touché par le dépérissement.

➤ Fertilisation

Un Nitratest a été réalisé en cours de culture, le 11 mai. Le résultat, comparable entre les 2 tunnels (60 et 65 unités d'azote) , n'a pas révélé de différence notable et surtout aucune anomalie en termes de réserves azotées pour la culture en place.

- Conclusion

La stratégie d'irrigation « témoin » appliquée par le producteur était déjà une stratégie raisonnée en fonction du risque fusarium.

La répartition des apports d'eau sur la modalité pilotée a cependant permis une meilleure implantation de la culture au départ.

Sur l'ensemble de l'essai, le développement du champignon a été important malgré une conduite de l'irrigation raisonnée, nous n'avons donc pas atteint l'objectif fixé: réduire le dépérissement des plants.

Contrôle irrigation essai courgette 2007

Serre n°3

Irrigation 15 minutes

Compteur départ 1,42 m³Compteur fin 2,82 m³ apport en 15 minutes = 1,40 m³ soit **5,60 m³ / heure**

du sud au nord

Rang bord	Rang centre	Rang centre	Rang bord
705	775	890	645
690	800	840	705
695	800	840	695
770	875	930	730
2860	3250	3500	2775

T3 rangs du centre 3,375 l / h / goutteur en moyenne avec **CUKK de 93 %** (très bon)T3 rangs extérieurs 2,817 l / h / goutteur en moyenne avec **CUKK de 94 %** (très bon)Serre n°4

Irrigation 10 minutes

Compteur départ 227,41 m³Compteur fin 228,48 m³ apport en 10 minutes = 1,07 m³ soit **6,42 m³ / heure**

du sud au nord

4 rangs du centre			
515	605	525	525
545	525	530	530
550	545	545	530
570	580	575	580
2180	2255	2175	2165

T4 rangs du centre 3,29 l / h / goutteur en moyenne avec **CUKK de 95 %** (très bon)



ESSAI

COURGETTE 1107

Courgette 2003

Essai variétal en culture de printemps sous tunnel froid

Frédéric Delcassou - CETA d'Eyragues, Delphine Weissman - stagiaire APREL

I - BUT

Cet essai a pour but de faire le point sur les variétés proposées par les sociétés de semences dans le créneau de production précoce sous tunnel froid, très courant dans notre région.

II - CULTURE ET PROTOCOLE

Site : Eyragues (13)

Culture sous grand tunnel (8m) non chauffé, non palissée

5 rangs simples et amélioration de nouaison hebdomadaire.

Calendrier cultural : Plantation le 19/03/01, densité 1,56 plants/m².

Récolte de l'essai du 18 avril au 18 juin 2003

Essai à 2 répétitions, parcelle élémentaire de 12 plants.

Variétés :

CLX ZE 547	Clause Tézior,	<i>résistance Oidium</i>
LOLA	Clause Tézior	
CORA	Clause Tézior,	<i>témoin</i>
L 5742	Gautier,	<i>résistance Oidium</i>
DUCATO	Nunhems	
CV 1273	Syngenta,	<i>résistance CMV, ZYMV, WMV2, EC-SF</i>
CV 1289	Syngenta,	<i>résistance CMV, ZYMV, WMV2, EC-SF</i>
NORI	Seminis	
ANISSA	Vilmorin,	<i>résistance CMV, ZYMV, WMV2</i>

III - RÉSULTATS ET DISCUSSION

Rendement et poids des fruits

Variétés	Rendement cumulé commercial (kg/m ²)			Poids moyen commercial (g)	Rendement cumulé 1 ^{er} choix au 24 juin (kg/m ²)	2 nd choix (%)	Nombre moyen de fleurs mâles par plant	
	à 3 sem (9 mai)	à 6 sem (2 juin)	à 9 sem (24 juin)				28 avril à 12 mai	19 mai à 2 juin
CLX ZE 547	1,8	4,5	5,9	197	4,6	21 %	0,3	0,3
Lola	1,9	5,4	7,5	199	5,9	21 %	0,5	0,3
Cora	1,8	4,7	6,6	187	4,8	26 %	0,6	0,3
L 5742	1,2	4,2	5,5	192	3,4	38 %	0,5	0,1
Ducato	1,0	3,7	5,1	191	3,6	30 %	0,4	0,1
CV 1273	1,4	3,8	5,0	188	4,1	19 %	0,8	0,6
CV 1289	1,3	4,3	6,1	193	4,7	22 %	0,6	0,4
Nori	1,8	4,9	7,2	193	5,6	21 %	0,5	0,2
Anissa	1,5	4,7	6,5	198	4,6	30 %	0,4	0,2