
Aubergine**2015****ESSAI CONDUITE CULTURE HORS SOL**

Date : 16/01/2016

Rédacteur(s) : Henri CLERC

Essai rattaché à l'action n° : 18.2015.08

Titre de l'action : Affiner les itinéraires techniques en cultures maraichères sous abri et en plein champ pour accroître leur rentabilité et diminuer l'utilisation d'intrants

1. Thème de l'essai

Dans les cultures d'aubergine en hors sol ou en sol, quelques problèmes ponctuels mais importants de marquage superficiel des fruits en post récolte sont notés et déprécient la récolte ; ils peuvent être source de litiges commerciaux. La bibliographie attribue ces problèmes de « pressure spot » à une fragilité de l'épiderme du fruit due à un engorgement de cellules. Celui-ci est provoqué par le déséquilibre entre l'absorption d'eau par les racines et la capacité d'évaporation de la plante et du fruit. Les essais menés en 2013, 2014 (avec deux années particulièrement favorables à ce symptôme en culture et dans nos essais) ont étudié l'intérêt d'un renforcement de l'alimentation calcique ou potassique des plantes, puis la seconde année la modification de la conduite climatique : ces essais n'ont pas été probants. Il nous faut rechercher d'autres moyens d'action sur le climat de la serre ou sur la conduite hydrique de la culture.

2. But de l'essai

Nous souhaitons limiter les phénomènes de marquage de fruits et proposer aux producteurs des méthodes de prévention au niveau de la conduite du climat de la plante par du chauffage localisé de la plante ou de la conduite de l'irrigation en ayant une conduite asséchant plus les plants la nuit. Pour favoriser un fonctionnement optimal des plantes, nous souhaitons optimiser la gestion du déficit hydrique avec du chauffage localisé sur les périodes sensibles. D'après nos analyses du climat de 2013 et 2014, ces périodes sensibles (ou à risque) correspondent à des périodes (3 à 7 jours avant récolte) où les hygrométries restent très fortes la journée et où les températures ne montent pas dans la journée ; au final des journées où les plantes ne sont pas dans les conditions optimales de fonctionnement (évaporation – transpiration).

3. Facteurs et modalités étudiés

Facteur 1 étudié : chauffage localisé pour limiter le marquage de fruit. Essai à 2 modalités :

- Modalité 1 = T.S.Ch : Gestion du climat avec les mêmes consignes que l'an dernier, avec une gestion de la température et de l'hygrométrie sans apport de chauffage. (cpt 15A)
- Modalité 2 = Ch.Lo : Gestion du climat en optimisant le fonctionnement des plantes et en recherchant à optimiser le déficit hydrique, avec 2 brasseurs d'air permettant un renouvellement de 2 volumes/heure de 6H à 12H, + mise en route du chauffage localisé avec de la basse température (T° tuyaux = 20° à 35°C, proches des fruits avec un aller-retour par rang) pendant des périodes à risque. Le déclenchement sera guidé par le déficit hydrique pour amener celui-ci dans la plage optimale qui est entre 3 et 6 g d'eau/kg. (cpt 14A)

Facteur 2 étudié : limiter l'humidité des substrats la nuit et le matin pendant les périodes à risque de marquage de fruits. Essai à 2 modalités :

- ❑ Modalité 1 : conduite classique (cpt 15A)
- ❑ Modalité 2 : gestion des irrigations différenciée pour obtenir un substrat plus sec la nuit et le matin (cpt 15B). Pour cela création de 3 périodes dans la journée :
 - Période 1 = même fréquence et même dose
 - Période 2 = même fréquence mais dose d'irrigation supérieure
 - Période 3 = fréquence et dose plus faibles et arrêt des irrigations plus tôt.

Variétés : Monarca (RZ) greffée sur Maxifort (Monsanto)

4. Matériel et Méthodes

- **Site d'implantation** : L'essai sera conduit sous chapelle plastique double paroi à la station à Ste Livrade/Lot (47). Cette chapelle comprendra 2 compartiments en aubergine.
- **Dispositif expérimental** : Les répétitions ne sont pas facilement réalisables avec le peu de compartiments à notre disposition. Quatre placettes de contrôle seront implantées dans les compartiments.
- **Observations et mesures** :
 - Suivi climatique :
 - Enregistrement des températures d'air et des hygrométries
 - Suivi du comportement des plantes :
 - Vigueur avec mesures du diamètre de tige, de la densité feuillage et de la longueur et largeur de la 1^o jeune feuille adulte sur 8 plantes,
 - Hauteur de plante
 - Nombre de plantes touchées par les plages vitreuses sur feuilles en début de culture, des plantes touchées par le botrytis, du nombre de fruits touchés par le botrytis
 - Fertilisation : Suivi de l'Ec, du pH apports et drains
 - Surveillance de l'évolution de l'Ec dans les drains pour recadrer les apports si nécessaire.
 - Suivi de l'humidité des pains 3 fois par semaine le matin avant la première irrigation avec un humidimètre portatif
 - Analyses labo apports – percolâts : ces analyses seront réalisées sur un échantillon moyen représentatif des volumes drainés sur la semaine précédant le prélèvement et ceci toutes les mois pendant le printemps.

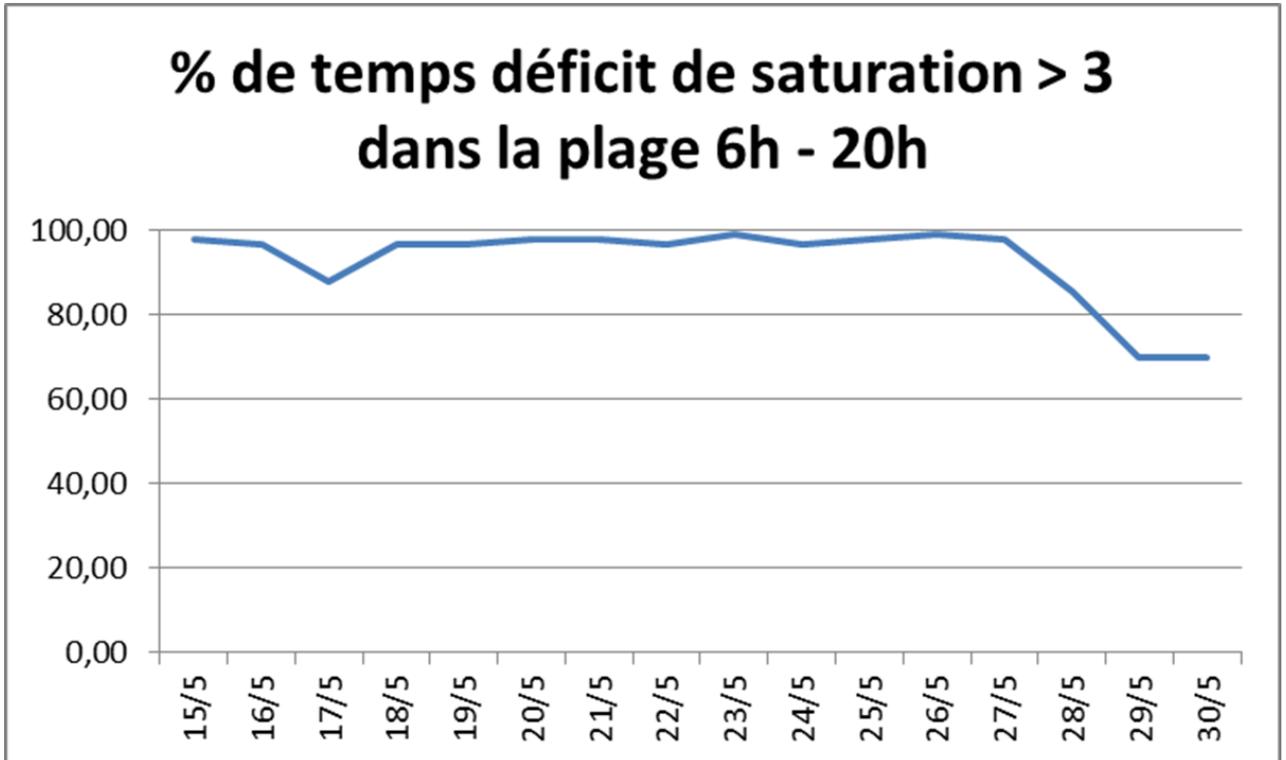
Compartiment	9/04	27/04	26/05	29/06	27/07	31/08
Cpt 15A et 15B (apports-drains)	X	X	X	X	X	X

- Récolte :
 - Récolte 2 fois par semaine en période estivale, pesées et calibre sur quatre placettes repérées de 9 plantes par modalité, soit au total 36 plantes suivies par modalité.
 - Nb et poids de fruits atteints de « pressure spot » par modalité, observation réalisée sur les fruits gardés en conservation pendant 3 jours en différenciant le stade de maturité des fruits.

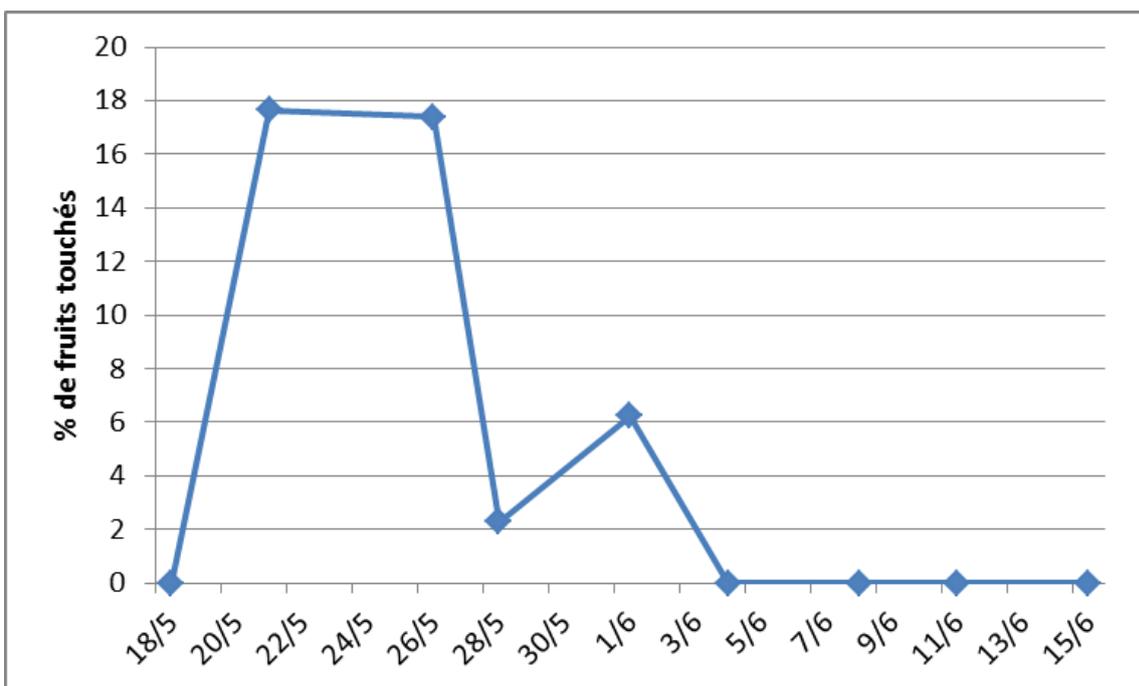
5. Résultats détaillés

5.1. Essai climat

Graphique 1 : % de temps où le déficit hydrique est supérieur à 3 de 6h du matin à 20h le soir



Graphique 2 : % de marquage de fruit sur cette même période dans le compartiment avec chauffage

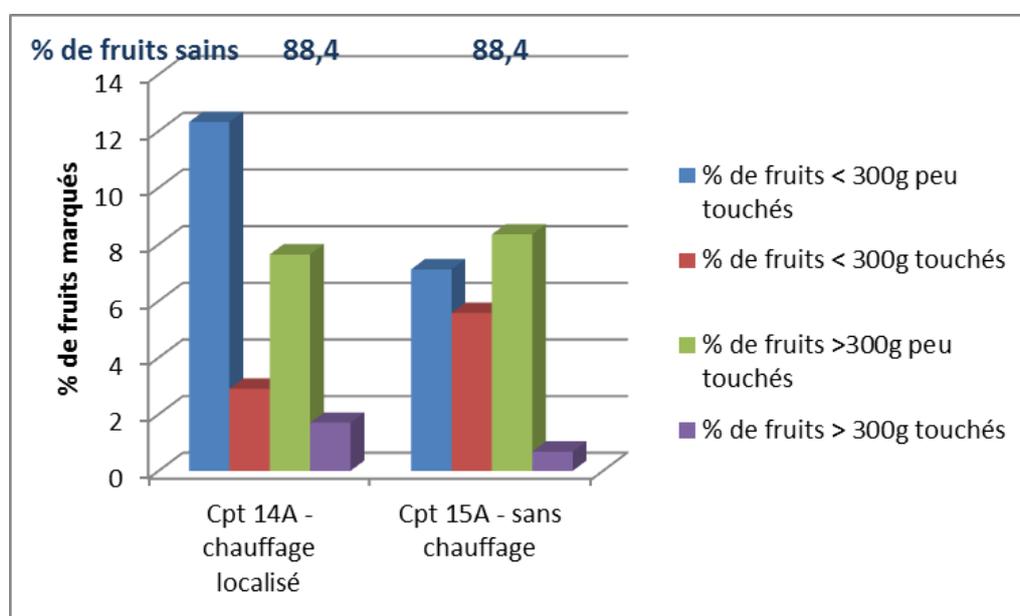


Malgré un déficit hydrique bien maîtrisé dans le compartiment sur la période à risque (cf graphique 1), nous avons encore des phénomènes de marquage, certes très faibles en intensité sur le fruit (quelques points bien inférieurs à ceux observés en 2014), mais présents quand même, sur la période du 20 au 28/05.

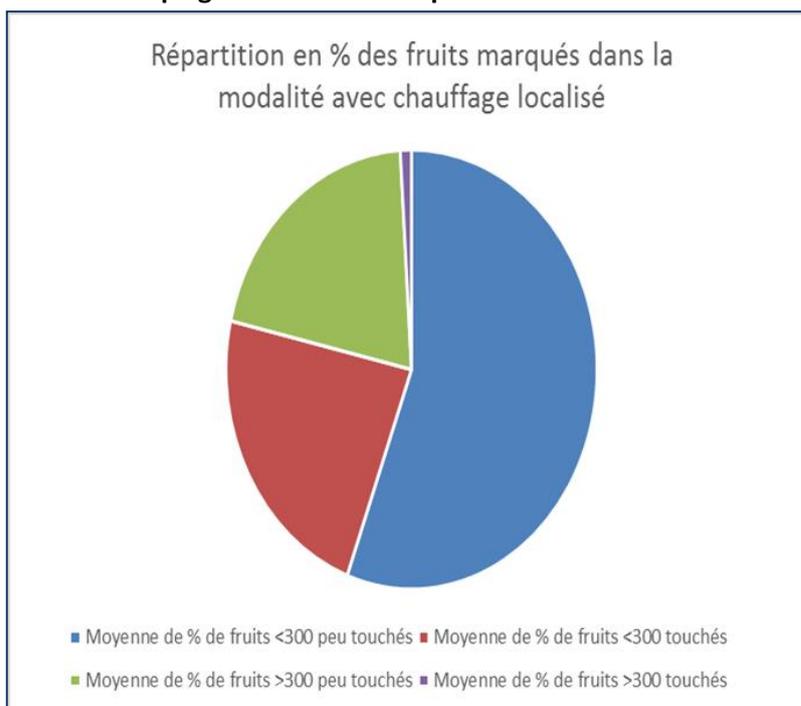
Tableau 1 - % de fruits touchés par catégorie et par modalité au 7/07

Modalité	% de fruits < 300g peu touchés	% de fruits < 300g touchés	% de fruits >300g peu touchés	% de fruits > 300g touchés
Cpt 14A - chauffage localisé	12,3	2,9	7,6	1,7
Cpt 15A - sans chauffage	7,1	5,6	8,4	0,7

Graphique 3 : % de fruits touchés au 7 juillet dans chaque modalité



Graphique 4 : répartition des marquages en fonction du poids des fruits



Des graphiques 3 et 4, nous pouvons observer sur cette période de récolte à risque (mai-juin-début juillet) :

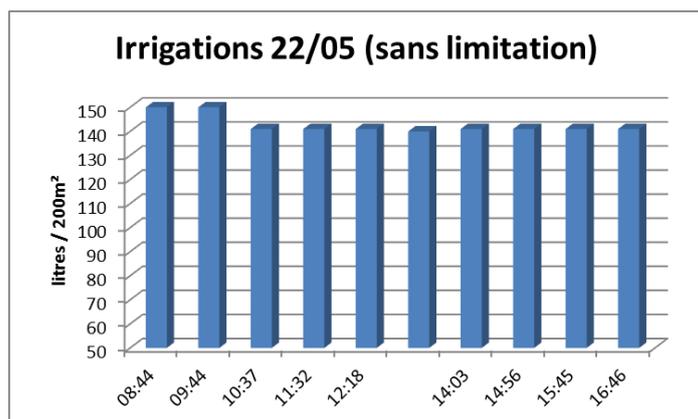
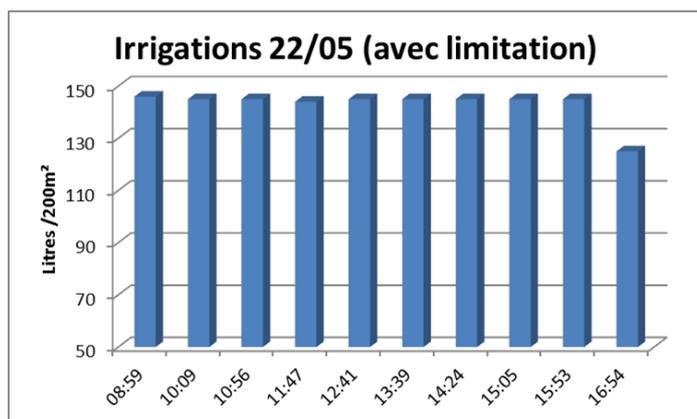
- la fréquence de marquage reste faible en 2015 et comme nous le disions plus haut avec une intensité très faible. La météo n'a pas été favorable à ce phénomène avec un basculement à des températures estivales dès début juin.
- elle est peu différente entre les 2 modalités (nous obtenons le même % de fruits sains) et en tout cas notre gestion optimisée avec du chauffage n'a pas permis de baisser la fréquence de marquage.
- les fruits de petit calibre (inférieur à 300g) sont plus sujets au marquage que les fruits supérieurs à 300g. On peut penser qu'ils peuvent être dans certains cas immatures, donc moins riche en MS et donc plus sensibles aux marquages post récolte.

5.2 Limitation de l'humidité nocturne des substrats de culture

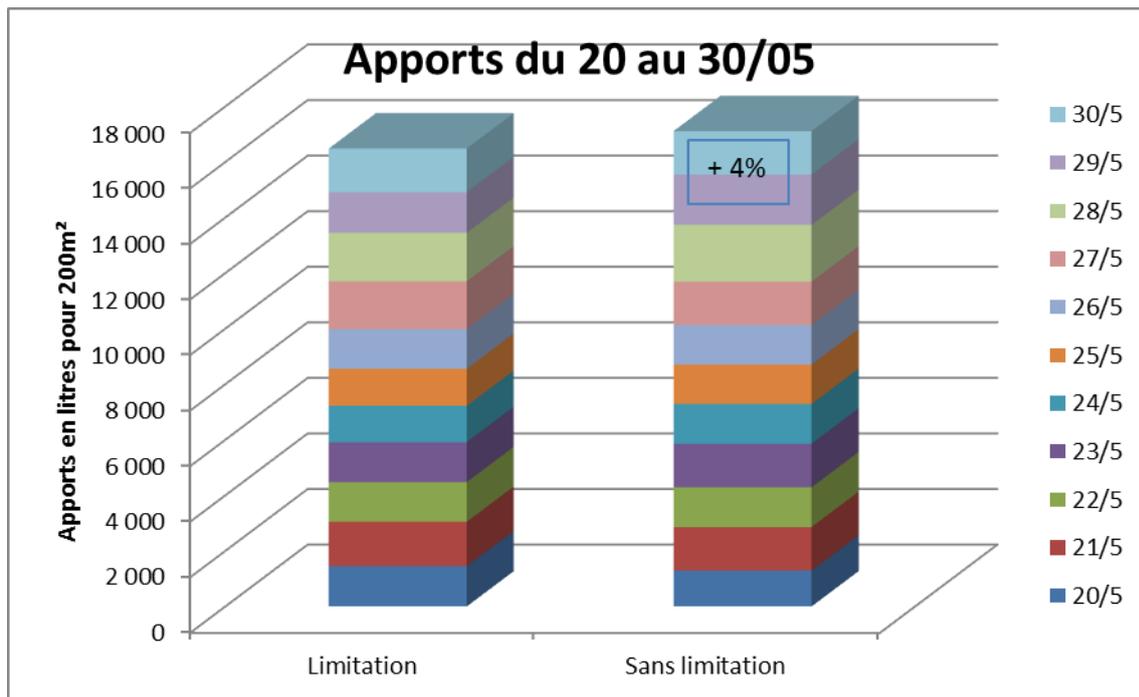
Tableau 2 – Programmation des irrigations dans la modalité avec limitation par rapport à la modalité de référence sans limitation

Modalité	Période 1	Période 2	Période 3	Au final
	8h30 – 10h30	10h30 – 16h00	16h – 17h30	
Objectifs	Drainer le matin	Drainer un peu plus	Assécher le pain avant la nuit	Même dose d'apport sur la journée
Comment?	Même dose et même fréquence d'apport	Dose plus forte et fréquence plus importante	Dose plus faible, fréquence plus faible et arrêt plus précoce	

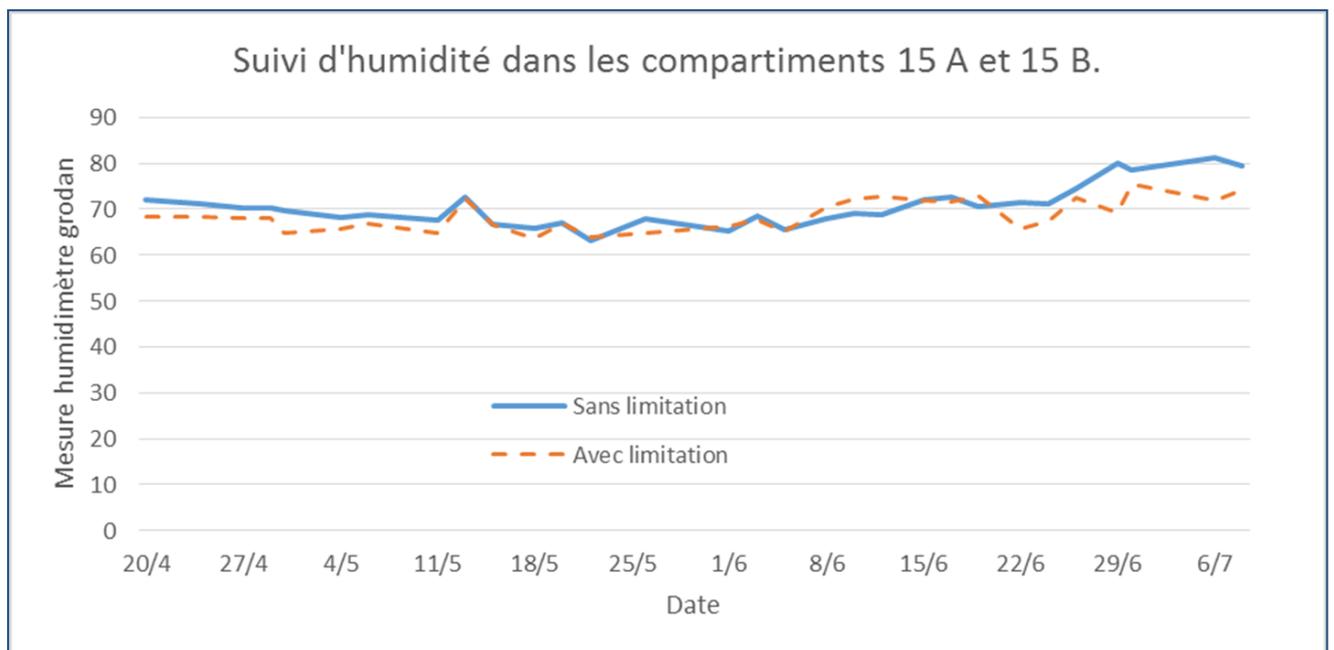
Graphique 5 – Exemple d'apports sur la journée du 22/05 dans les 2 modalités



Graphique 6 – récapitulatif des apports sur la période du 20 au 30/05



Graphique 7 – suivi de l’humidité avec sonde d’humidité des pains de Grodan



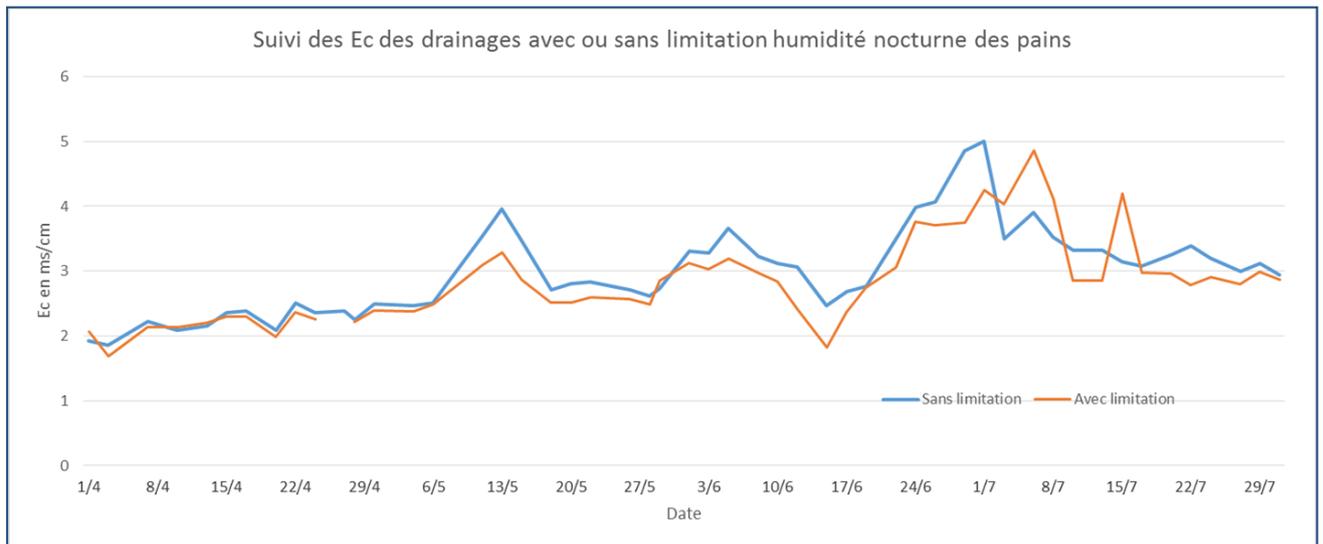
Nous pouvons observer dans les trois graphiques précédents :

- Les apports entre les 2 modalités se distinguent bien pas des apports légèrement supérieurs en quantité en milieu de journée et des apports plus faibles sur la fin de journée.
- Au final sur la période du 20 au 30/05, les quantités totales apportées sont légèrement supérieures sur la partie avec limitation de l’humidité nocturne.

- Les humidités dans les pains mesurées avec la sonde Grodan sont légèrement inférieures en avril, identiques en mai et deviennent inférieures fin juin et début juillet avec la période très chaude que nous avons connue à ce moment-là.

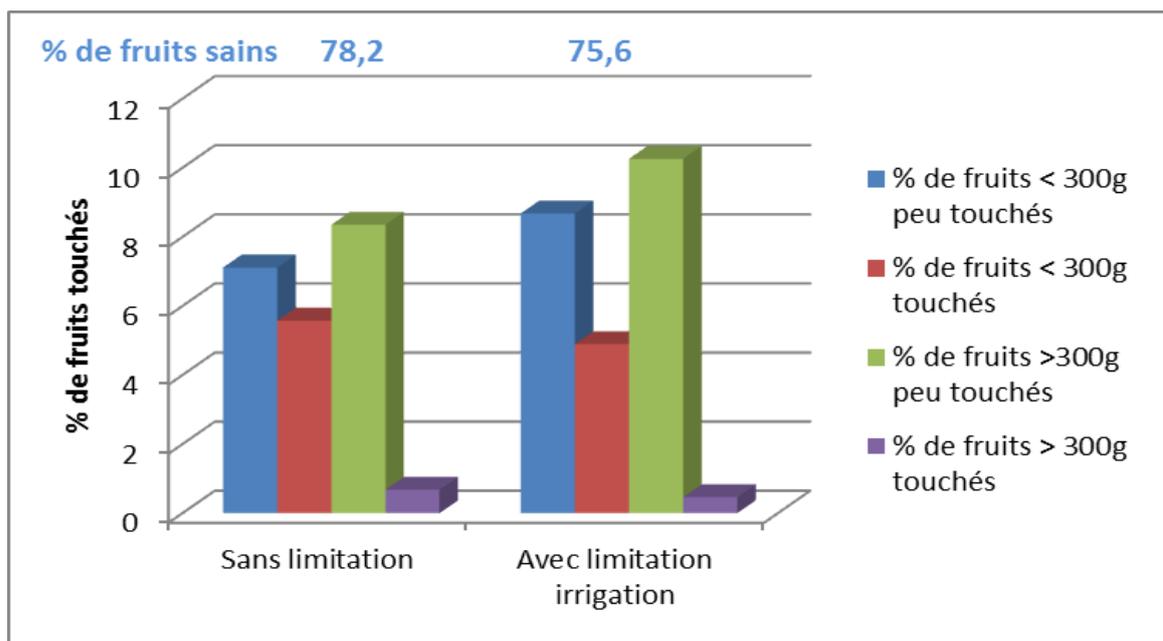
N'étant plus en période à fort risque de marquage, nous décidons d'arrêter l'essai pour limiter le risque de montée des Ec dans les substrats (cf graphique 8).

Graphique 8 – suivi des conductivités (Ec) dans les substrats



Au début de la culture, nous arrivons à maîtriser les conductivités dans les substrats de la modalité avec limitation de l'humidité nocturne. Mais nous avons des pics de montées d'Ec début juillet.

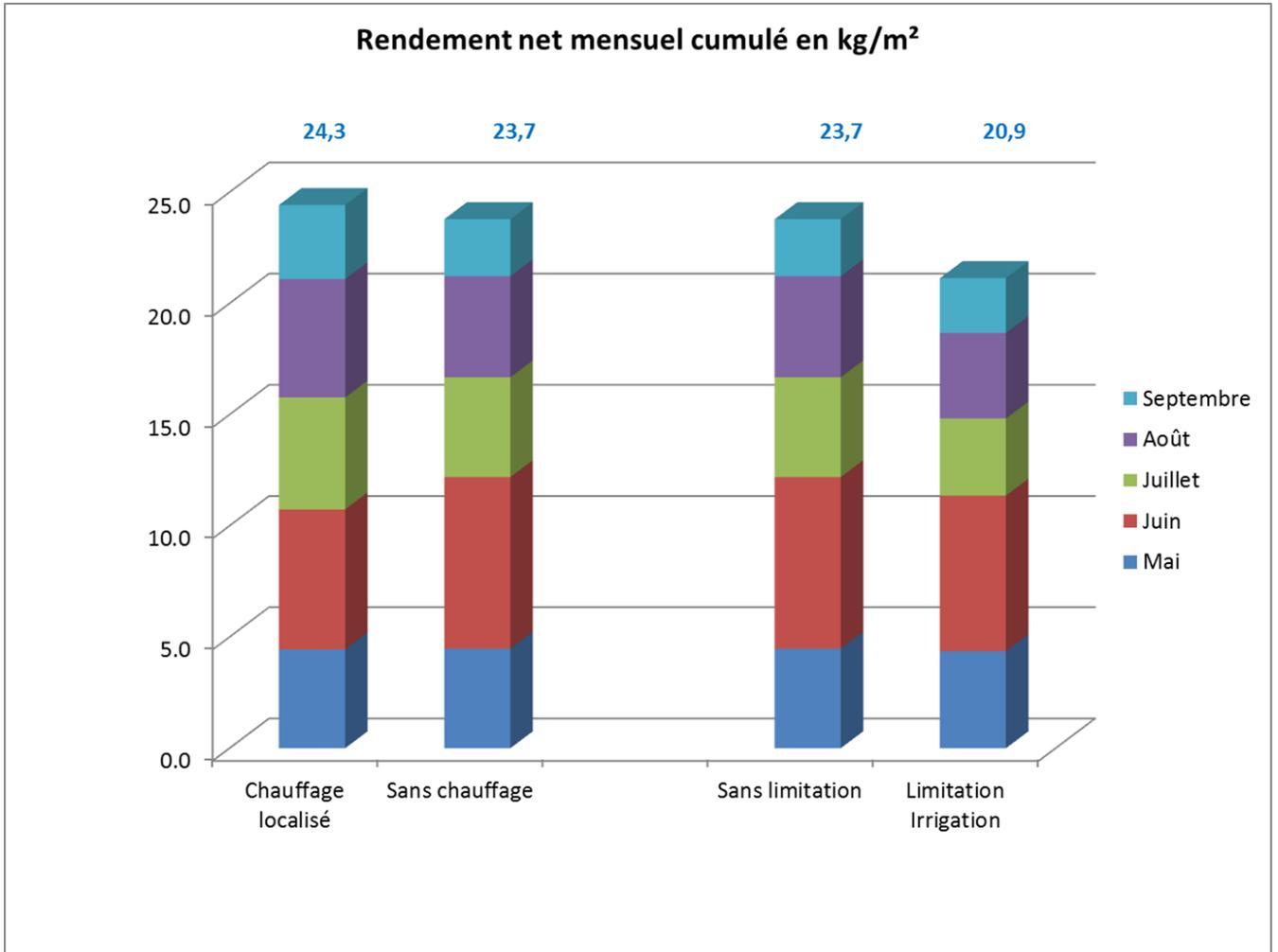
Graphique 9 - % de fruits touchés par catégorie de poids et par modalité



Notre limitation de l'humidité des substrats en fin de journée n'a pas permis de diminuer nettement le pourcentage de fruits marqués.

5.2. Rendements pour les 2 essais climat et irrigation

Graphique 10 : rendements commercialisable mensuel cumulé



Les rendements sont proches entre la modalité avec ou sans chauffage mais on peut observer des différences sur la distribution mensuelle des rendements, avec un mois de juin très productif sans chauffage, alors que dans l'autre modalité les rendements sont réguliers sur tous les mois sans une précocité améliorée par le chauffage.

Par contre la limitation de l'humidité des substrats a entraîné une baisse des récoltes en particulier en juillet. Il était temps d'arrêter l'essai car avec les températures et les besoins énormes des plantes nous aurions pu avoir encore plus de perte de rendement.

6. Conclusions

Dans les conditions de cet essai et de cette année 2015 particulièrement chaude :

- Nous observons beaucoup une fréquence de marquage inférieure aux 2 années précédentes et avec une intensité bien inférieure. Il est observé la même chose en production.

- La période de marquage est toujours caractérisée par un climat perturbé et humide peu propice au fonctionnement des plantes.
- La gestion optimisée du déficit hydrique par du chauffage localisé n'a pas permis de diminuer le marquage
- La limitation de l'humidité nocturne des substrats n'a pas permis non plus de limiter les phénomènes de marquage de fruits. Etait-elle suffisante ? ne faut-il pas pratiquer plutôt une limitation de l'humidité des substrats le matin ? Dans tous les cas ces méthodes ne sont pas faciles à pratiquer, elles ne sont pas sans danger et demandent une surveillance renforcée des conductivités pour éviter les risques d'influer négativement sur les performances agronomiques des cultures.

