

---

## Optimiser les pratiques d'irrigation en culture de melon 2020

---

Date : Novembre 2020

Rédactrices : Cécile ADJAMIDIS (CA34/SUDEXPE), Ophélie BARBARIN (SUDEXPE)

---

### 1. Thème et objectif de l'essai

L'alimentation en eau est un facteur clé de la réussite d'une production agricole et de la limitation de ses risques sur l'environnement. En excès, elle peut provoquer le lessivage de la fertilisation minérale vers les nappes phréatiques ou une baisse de la qualité de la récolte. En manque, elle provoque un mauvais développement des cultures. L'optimisation du pilotage de l'irrigation est essentielle, et cela passe aujourd'hui par la maîtrise des outils de mesure de l'état hydrique du sol et l'adaptation des pratiques d'irrigation en temps réel.

D'après une étude l'Ardepi et l'INRA en 2015, 70 à 80% des producteurs de melon utilisent des sondes tensiométriques dont les données sont relevées manuellement 1 à 2 fois par semaine. Le volume d'irrigation appliqué est cependant souvent supérieur aux besoins des plantes lors des premiers stades de leur développement et il existe alors un risque de perte d'eau et de lessivage des éléments nutritifs.

Le pilotage de l'irrigation de cette culture représentative de la région a donc besoin d'être affiné. L'utilisation de sondes de mesures connectées pourrait permettre de répondre à ce besoin, à condition d'en maîtriser l'utilisation et de disposer de références sûres pour chaque stade de son développement.

Ce projet a pour objectif d'établir la possibilité de réduire les apports d'eau de moitié durant les 2 premiers mois de la culture, tout en gardant un rendement similaire.

### 2. Matériel et méthodes

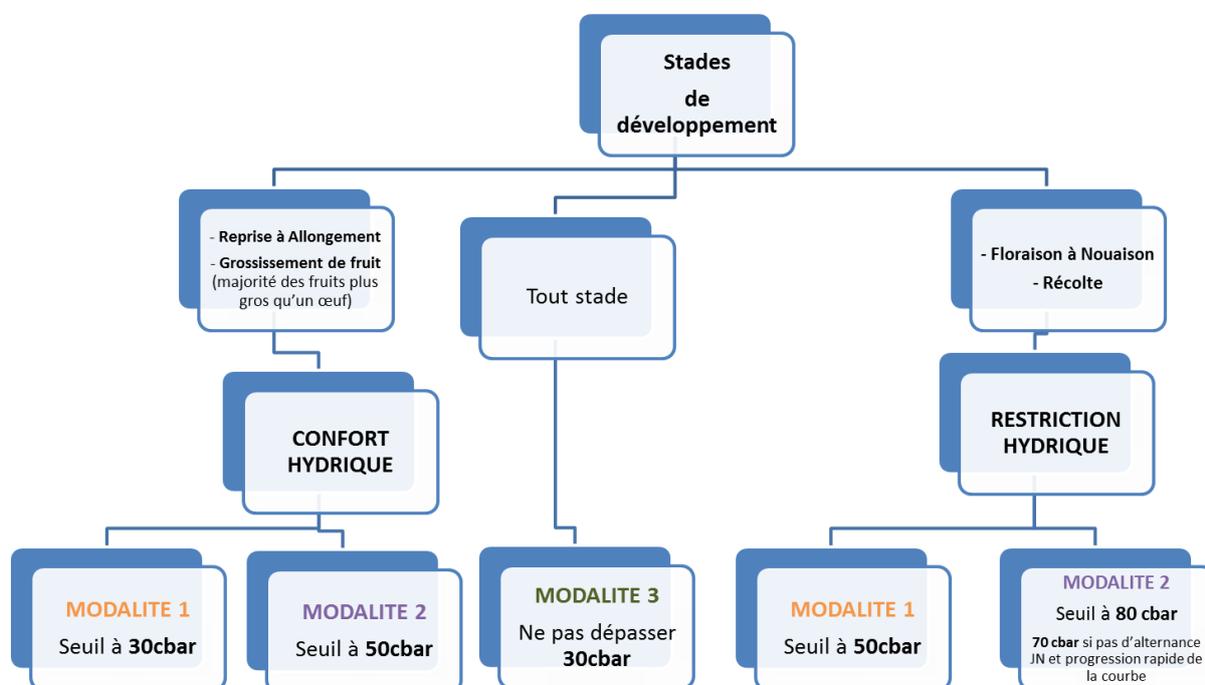
#### 2.1. Site d'implantation

SudExpé – Site de Marsillargues, Mas de Carrière, 34590  
Marsillargues, Parcelle A  
Sol limono-argileux

#### 2.2. Dispositif expérimental

Dispositif en bloc à 4 répétitions de 18 plantes par parcelle élémentaire  
3 modalités étudiées

N° modalité	Modalités	Description
1	Stress hydrique modéré 30/50	Pendant les stades « Reprise à Allongement » et « Grossissement de fruit » : confort hydrique - déclenchement de l'irrigation à <b>30 cbar</b>  Pendant les stades « Floraison à Nouaison » et « Récolte » : restriction hydrique - déclenchement de l'irrigation à <b>50 cbar</b>
2	Stimulation de l'exploration des racines 50/80	Pendant les stades « Reprise à Allongement » et « Grossissement de fruit » : confort hydrique - déclenchement de l'irrigation à <b>50 cbar</b>  Pendant les stades « Floraison à Nouaison » et « Récolte » : restriction hydrique - déclenchement de l'irrigation à <b>80 cbar</b>
3	Confort hydrique constant - Témoin 30/30	Déclenchement de l'irrigation à <b>30 cbar</b>

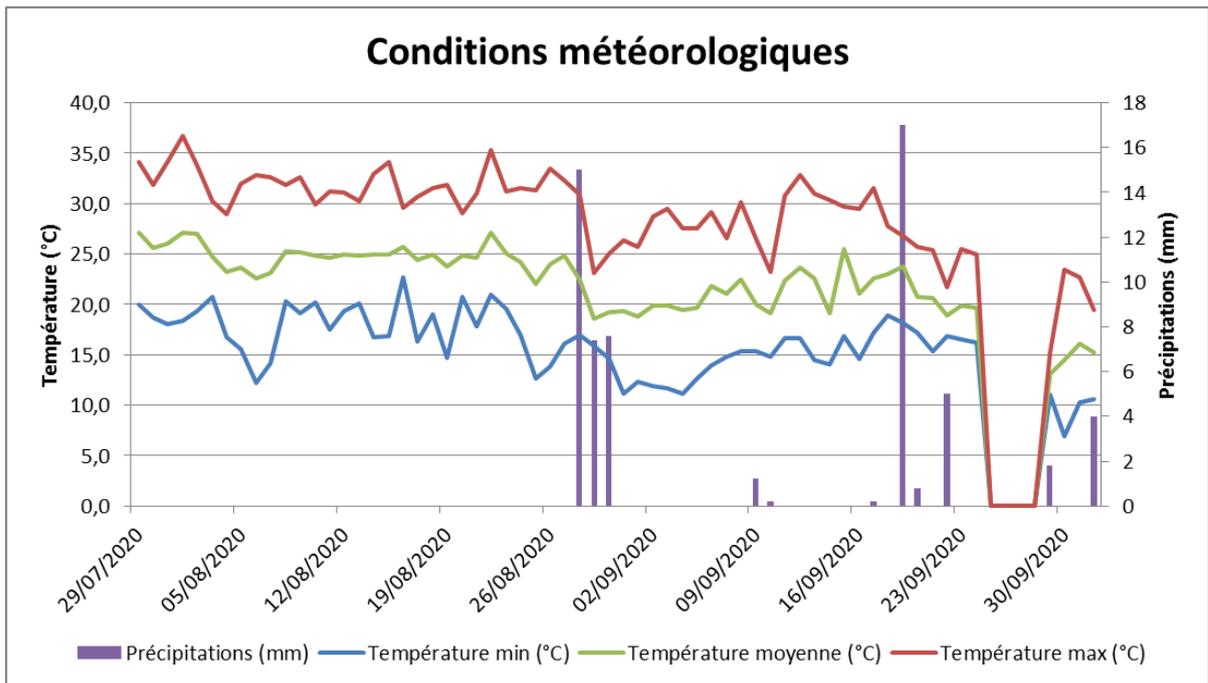


### 2.3. Conduite de l'essai

Dû au calendrier de réponse de l'appel à projet, cet essai a été mis en place sur un créneau inhabituel pour la station. Quelques adaptations ont dû être faites, notamment la récolte qui a été effectuée en une seule fois.

- Plantation : 29/07/2020 densité de 0,95 plants/m<sup>2</sup> (50 cm entre les plants)
- Variété : Arkade
- **Plantation effectuée sur le paillage du créneau bâche précoce** (le 28/02/2020)
- **Récolte** : en une seule fois le 02 octobre 2020

## 2.4. Conditions météorologiques



## 2.5. Observations et mesures

### Suivi de la culture

#### Qualité au champ

- **Vigueur** : quantification du développement foliaire et de la couverture végétale.
  - o Note de 1 à 5 (faible à forte) sur chaque parcelle élémentaire.
- **Rendement** : Les fruits et les turions sont répartis par catégorie, pour chaque parcelle élémentaire.
- **Calibrage** : les fruits et les turions commercialisables sont répartis en classes (melon) ou en groupes

#### Mesure de l'état hydrique du sol

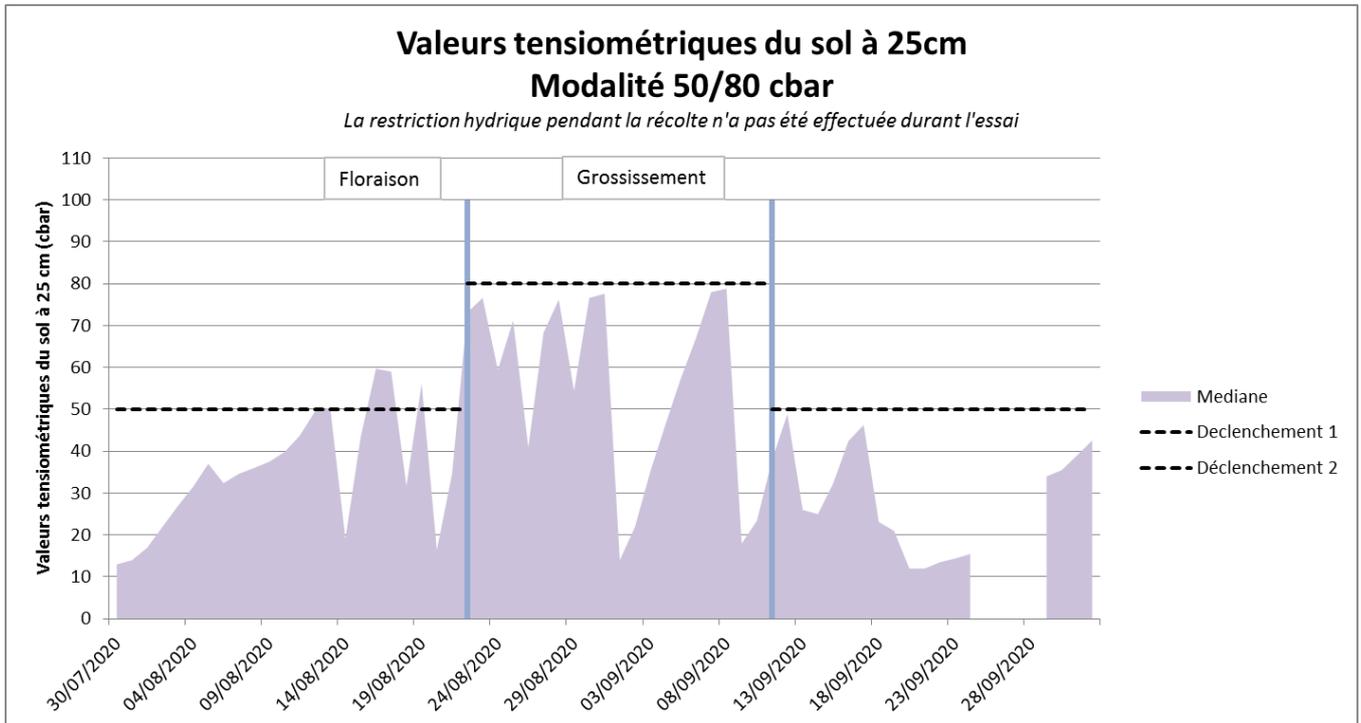
- La tension de l'eau dans le sol : 3 jeux de sondes Watermark (3 à 15cm de profondeur et 3 à 30cm de profondeur) seront installées au sein de chaque parcelle suivie et au sein des modalités de chaque essai ;

## 2.6. Traitement statistique des résultats

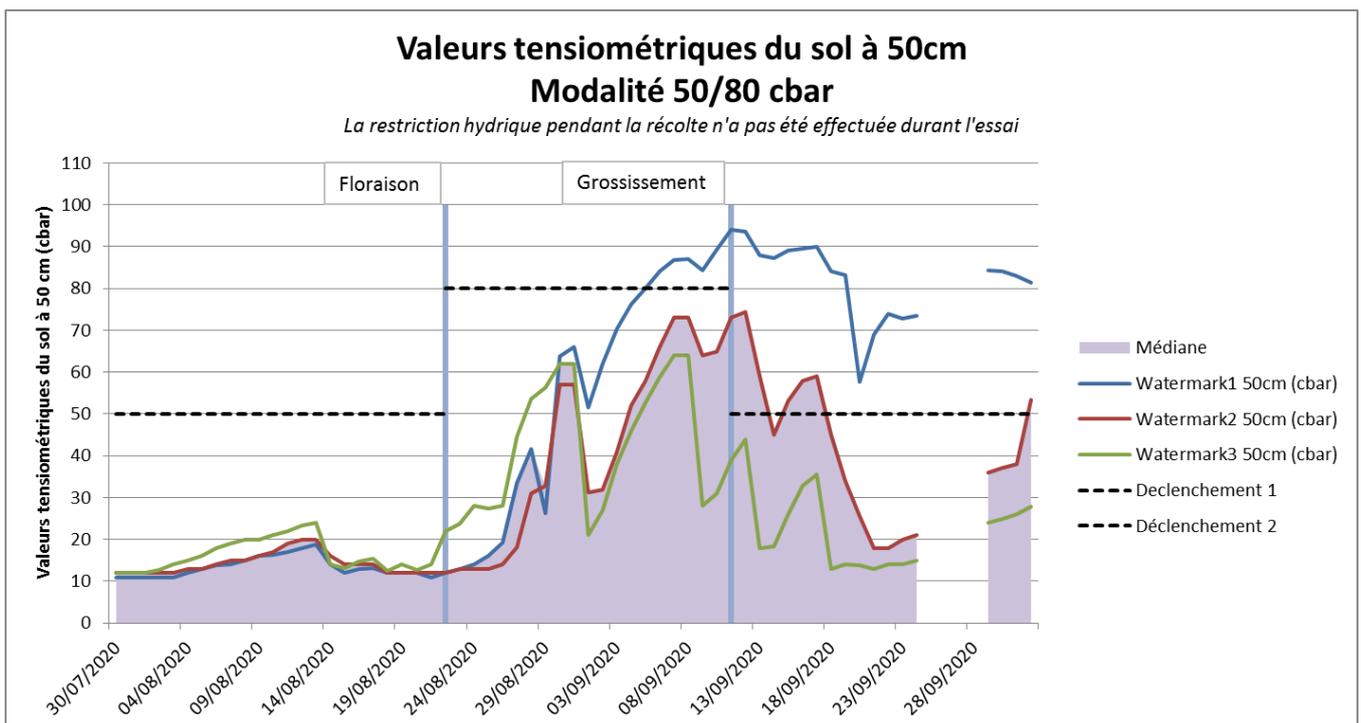
Analyse de variance (test post hoc de comparaison de moyennes de Tukey) au moyen d'Expé R version 1.4.

### 3. Données tensiométriques

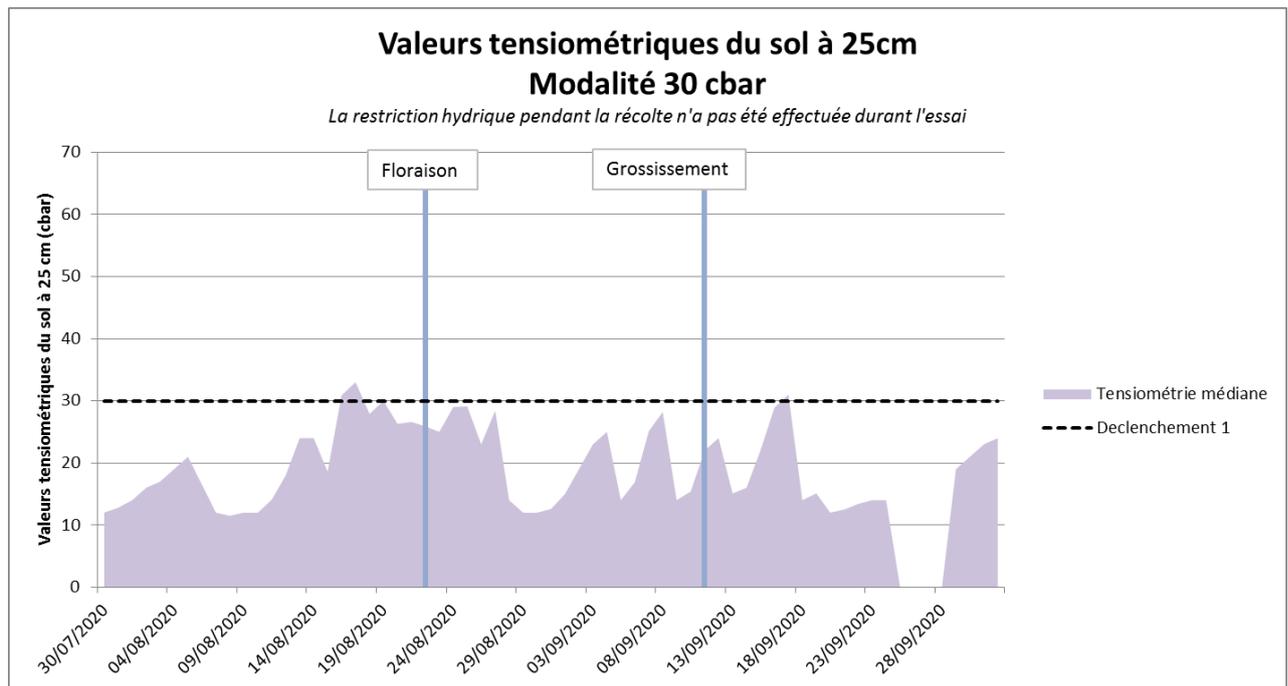
#### 3.1 Valeurs tensiométriques du sol pour la modalité 50-80 cbar



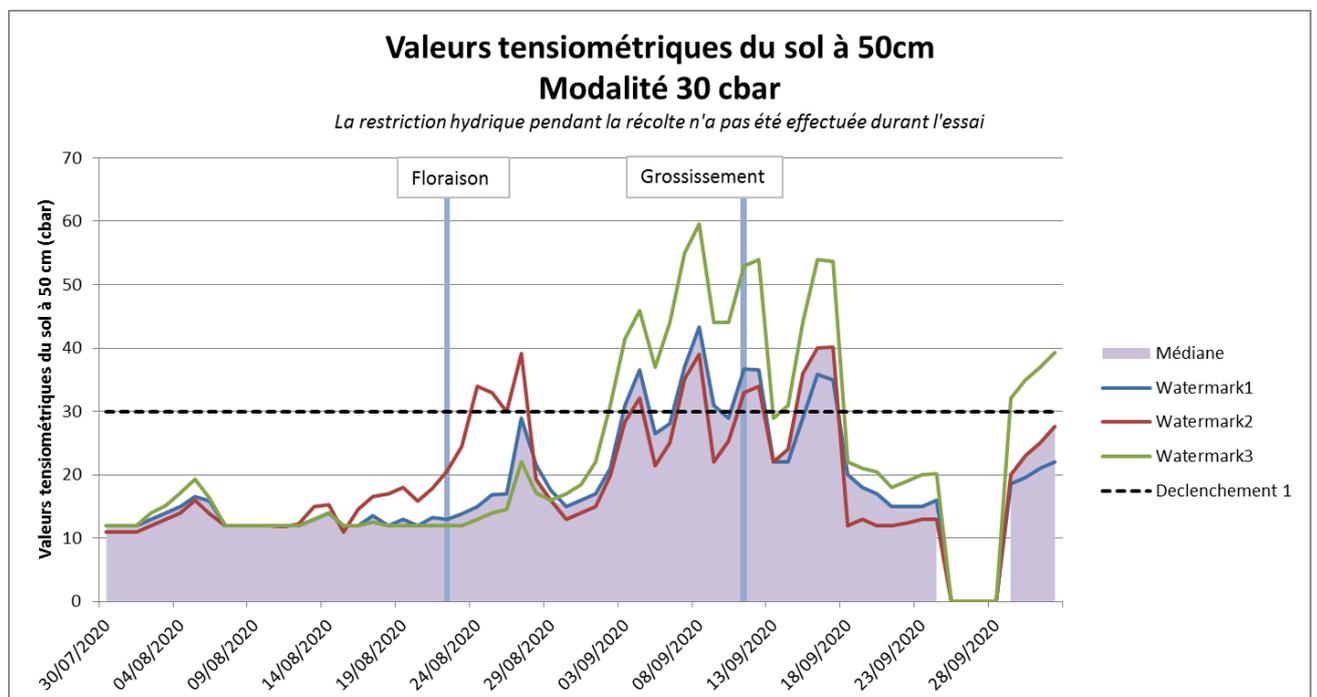
Après un plein du sol en eau, et en conservant la tension du sol à 25cm sous 50cbar, on note que le sol 50cm reste bien humide malgré les fortes températures. Lorsque l'on passe le déclenchement de l'irrigation à 80cbar pour les tensiomètres situés à 25cm, on n'observe dans un premier temps aucun changement à 50cm, puis une élévation de la tension jusque 60-75cbar.



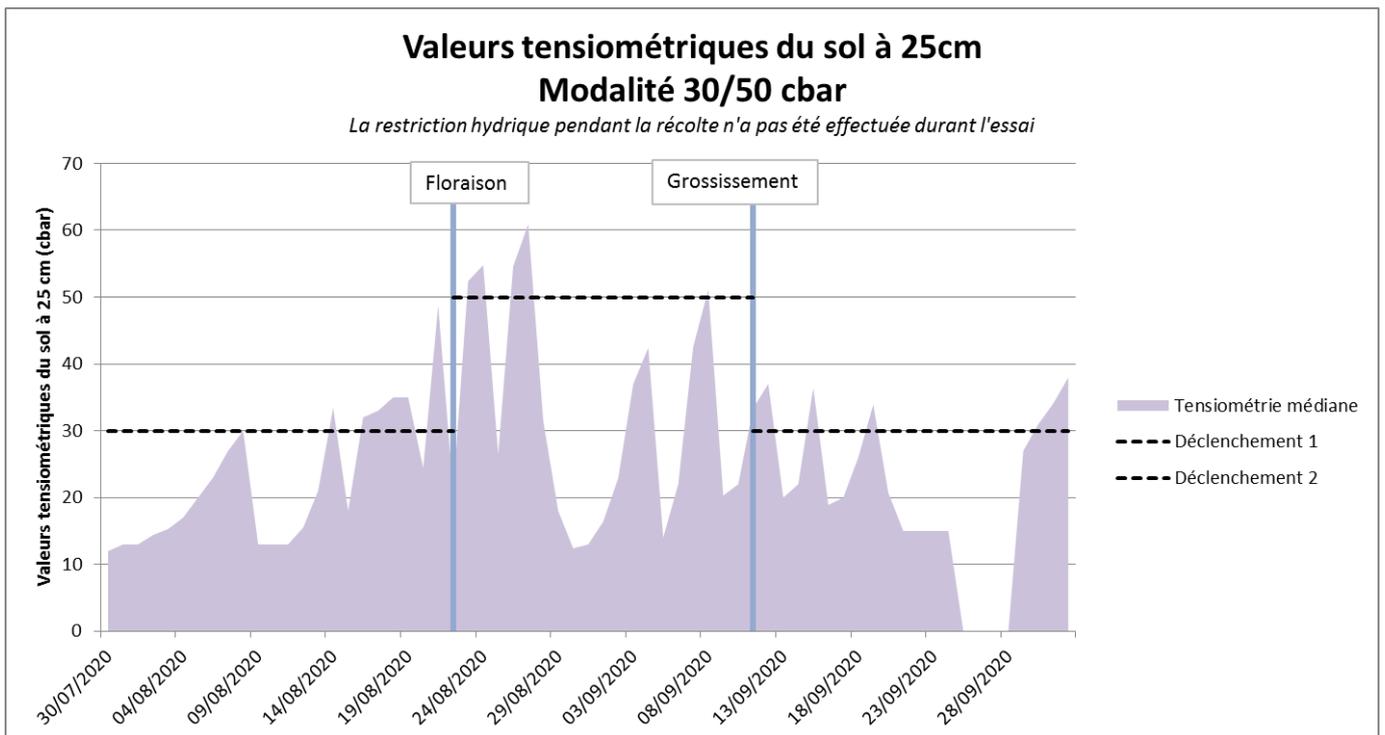
### 3.2 Valeurs tensiométriques du sol pour la modalité 30 cbar



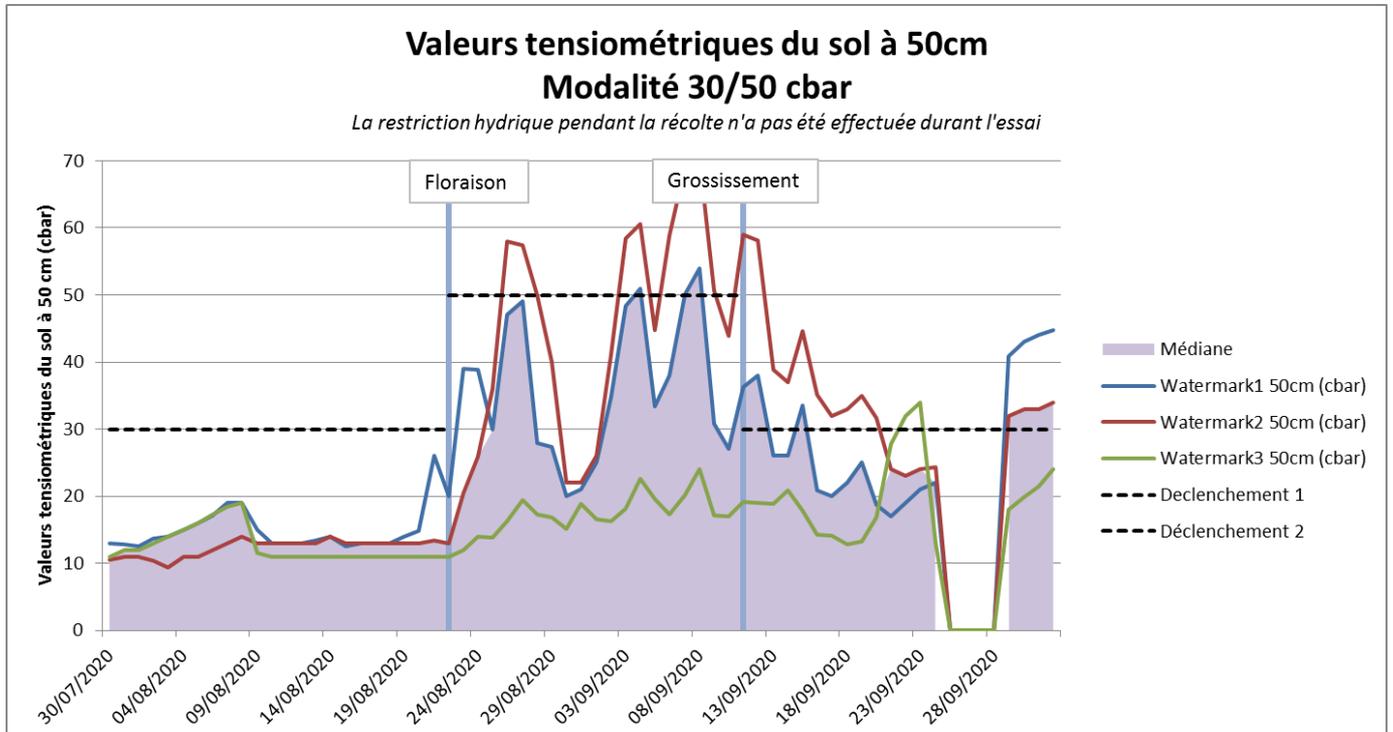
Lorsque la tensiométrie du sol à 25cm de profondeur est conservée sous 30cbar tout au long de la culture, on observe tout de même un assèchement du sol à 50cm. En effet, les tensions à 50cm montent jusqu'à environ 40cbar au stade fin de nouaison-grossissement des fruits puis diminuent en fin de grossissement. L'on peut supposer un besoin en eau important à ce stade.



### 3.3 Valeurs tensiométriques du sol pour la modalité 30-50 cbar



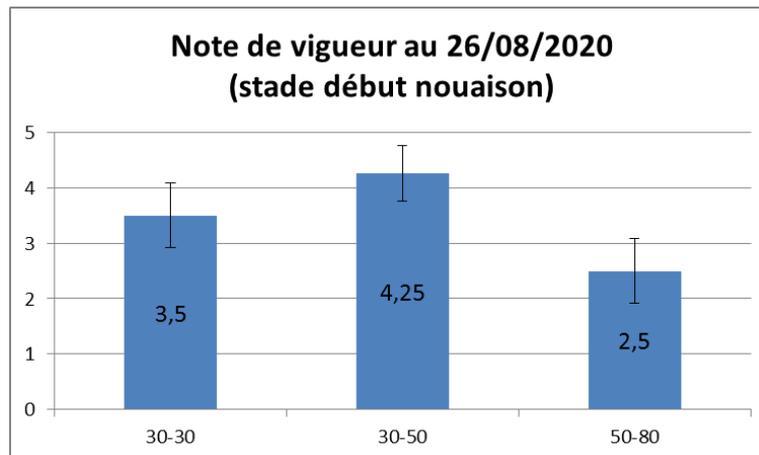
Avec un seuil de déclenchement de l'irrigation entre 50 et 60cbar à 25cm, les tensiométries à 50cm de profondeur sont montées aux mêmes niveaux.



## 4. Résultats

### 4.1 Comportement au champ

Au 26 août, la modalité 50-80 a les plantes les moins vigoureux de l'essai. Cette notation a été effectuée 5 jours après le déclenchement de seuil de tensiométrie supérieurs. Si une tension maximale du sol à 30cbar à 25cm semble apporter un gain de vigueur, il semblerait qu'une restriction hydrique légère à 50cbar (à 25cm) soit tout aussi bénéfique à la culture. Des résultats qui ne sont pas confirmés par les données de rendement.

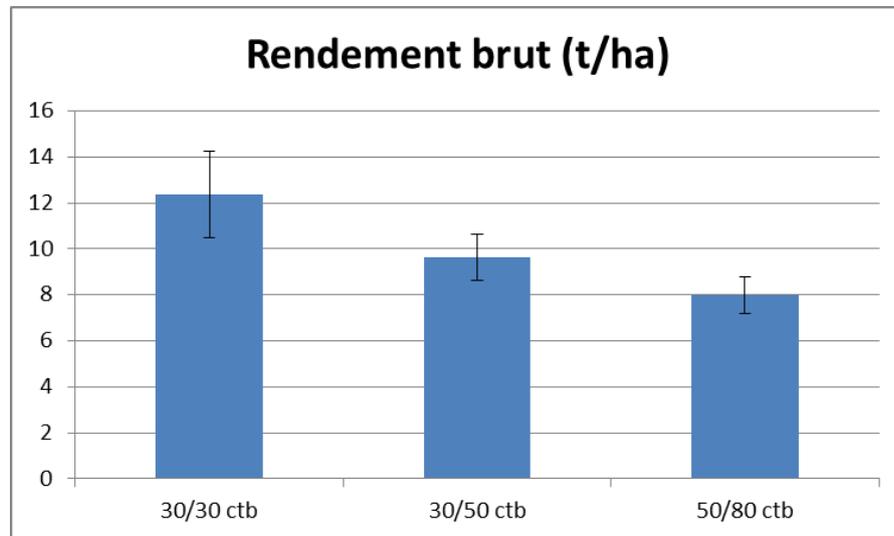


Au 4 septembre, la modalité 30-50 est légèrement en avance en terme de stade de développement, tandis que la modalité 50-80 est un peu plus en retard.

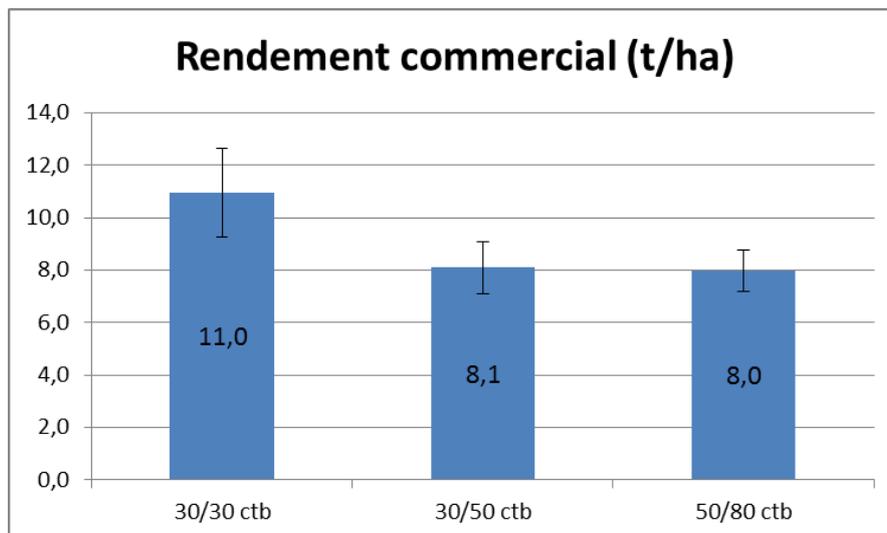
Du mildiou a été noté sur toutes les parcelles élémentaires, à raison de 30 à 40% de la surface des plantes touchées sans distinction de modalité.

## 4.2 Calibrage

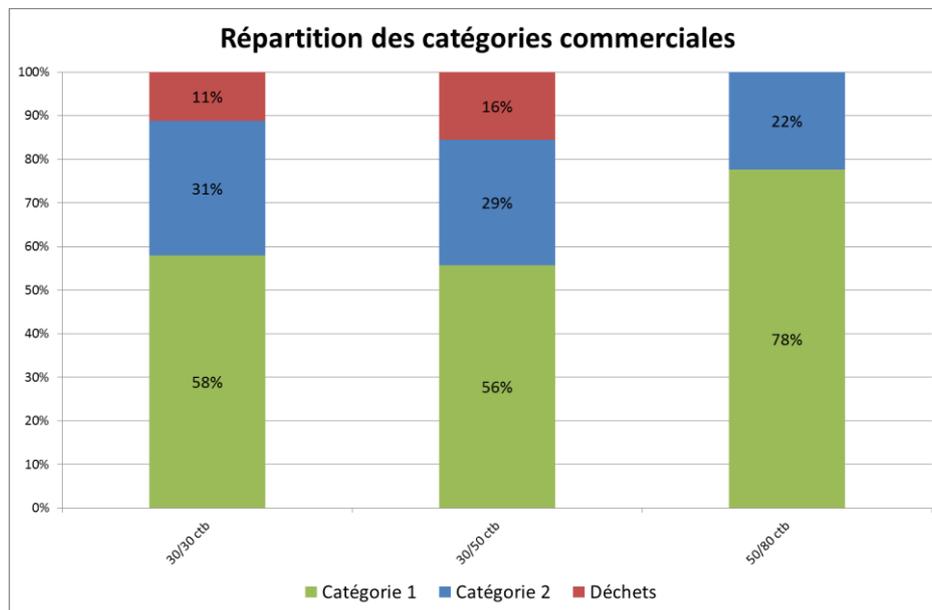
Dans les conditions de l'essai, le confort en eau des plantes est corrélé à une amélioration du rendement brut.



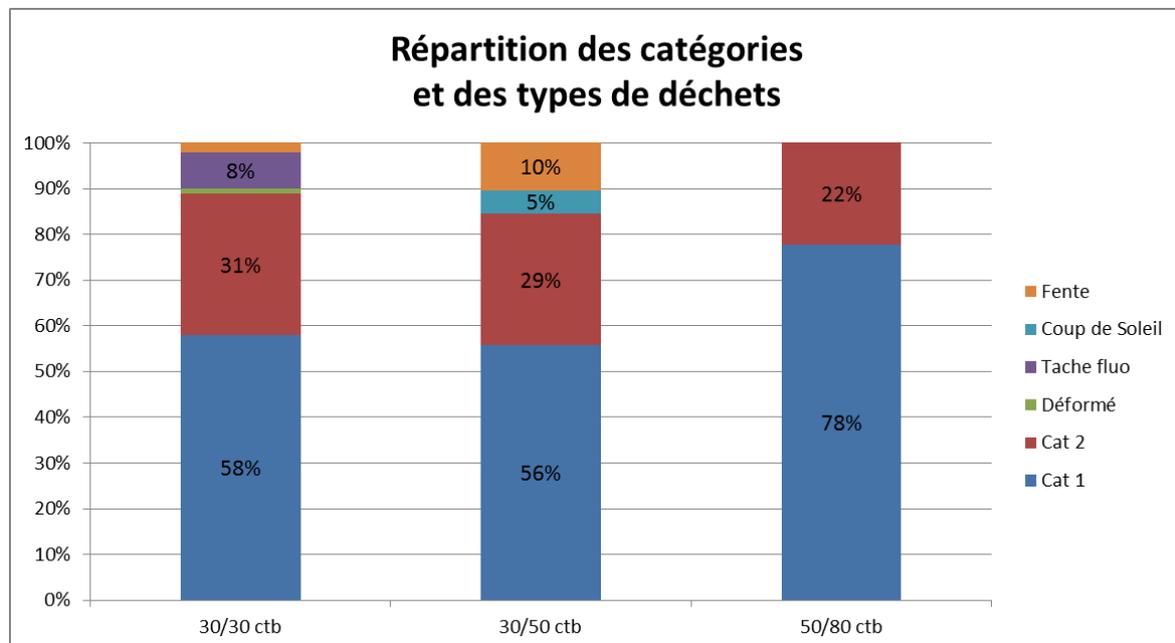
La modalité en confort hydrique 30/30 a généré un rendement commercial plus important que les deux autres modalités.



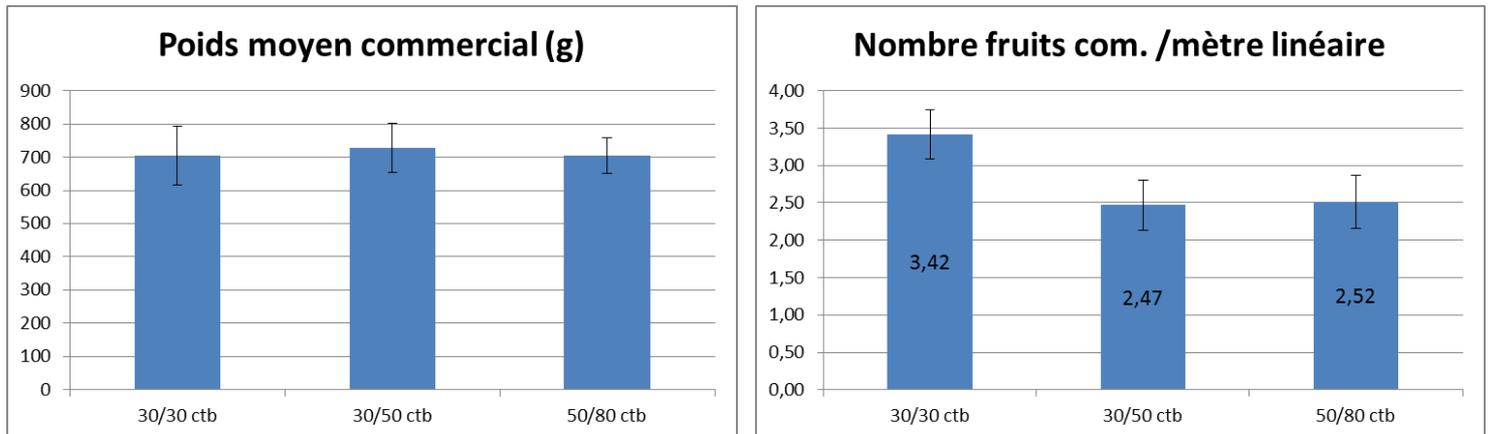
La modalité 50/80, soumise à la restriction hydrique la plus importante, a rattrapé son écart de rendement brut pour rejoindre un niveau de rendement net égal à la modalité 30/50, grâce à une forte proportion de fruits en Catégorie 1 et aucuns fruits catégorisés en Déchets. La répartition des catégories est similaire entre les modalités 30/30 et 30/50.



La répartition des types de déchets montre une majorité de fruits avec des tâches fluos pour la modalité confort hydrique 30/30, et une majorité de fruits fendus voire avec des coups de soleil pour la modalité 30/50.



La différence de rendement s'exprime non pas au niveau du poids moyen des fruits mais au niveau du nombre de fruits par plante.



## 5. Conclusions

### Tensiométrie du sol & Développement de la culture

Pour les trois modalités, **de la Plantation au stade Floraison, la tensiométrie à 50cm de profondeur est demeurée entre 10cbar et 20cbar**, quel que soit le seuil de déclenchement de l'irrigation (30 ou 50cbar). On peut supposer que les racines de la culture n'ont alors pas encore colonisé cette couche de sol et un pilotage de l'irrigation à 25cm est donc bien adapté.

A partir du stade **Début Nouaison**, la tensiométrie du sol à 50cm augmente de plus en plus fortement. On peut penser que les racines ont colonisé cette couche plus profonde et atteignent un stade de plus fort besoin en eau. Quelles que soient les modalités, le sol en profondeur s'assèche de façon équivalente voire supérieure aux couches superficielles :

- Pour la modalité 50-80 : quasi-mêmes niveaux de tensiométrie qu'à 25cm (70-80cbar) ;
- Pour les modalités 30 et 30-50 : tensiométrie supérieure (10 à 15cbar de plus qu'à 25cm) ;

Dans les conditions de l'essai, il n'est pas possible de savoir si ce facteur a influencé le rendement. De futurs essais pourront **évaluer une stratégie basée sur la un pilotage de la tensiométrie du sol à 50cm, au moyen d'apports supérieurs et moins fréquents de volumes d'eau.**

### Résultats quantitatifs

La modalité correspondant à un déclenchement de l'irrigation à 30cbar à 25cm tout au long de la culture a eu un rendement brut et net supérieur aux deux autres modalités. La tensiométrie à 50cbar de profondeur s'étant élevé jusque 45cbar, les plantes n'étaient pas réellement alors en plein confort hydrique. Nous ne pouvons que conclure que ces conditions ont été les plus favorables des trois modalités étudiées, et ont généré un nombre de fruits plus important par plante.

La modalité 30/50 a eu un rendement brut supérieur à la modalité 50/80, mais le rendement net était similaire entre ces deux stratégies. Le niveau de stress hydrique de ces plantes étant différent, il est difficile de conclure avec certitude quant à l'origine de cette différence : effet bénéfique du stress hydrique à 80cbar ou effet bénéfique d'une tensiométrie à 50cbar lors de l'installation du système

racinaire ? **De futurs essais compareront différents niveaux de stress hydrique aux premiers stades de culture, pour un stress hydrique similaire à 80cbar en période de nouaison.**

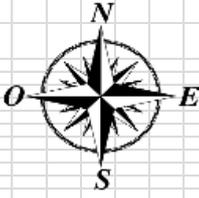
**Résultats à confirmer pour le prochain essai :**

- Plantation – Floraison : quel que soit le niveau de tensiométrie choisi, la tension du sol à 50cm de profondeurs demeure entre 10 et 20cbar. Si oui, le pilotage de l'irrigation à 25cm est confirmé.
- Valider ou non l'hypothèse que des plantes grandissant à 50-80 feront une récolte plus qualitative (moins de déchets) que des plantes grandissant à 30-50 car installation des racines meilleure ?

## **Annexe 1 - Plan de l'essai**

# PARCELLE A 2020 MELON

ARRIERE SAISON



54	53	52	51	50	49
					1283 30/30 ctb rep 4
					1282 30/30 ctb rep 3
	1273 50/80 ctb rep 1	1274 30/50 ctb rep 2	1277 50/80 ctb rep 3	1278 30/50 ctb rep 4	1281 30/30 ctb rep 2
	1272 30/50 ctb rep 1	1275 50/80 ctb rep 2	1276 30/50 ctb rep 3	1279 50/80 ctb rep 4	1280 30/30 ctb rep 1
54	53	52	51	50	49

1 m
9 m (18 plts)
1 m
9 m (18 plts)
1 m
9 m (18 plts)
1 m



Irrigation public

Arkade

9 m = 18 plts tous les 0,5

## Fréquences et volumes d'apports d'irrigation

	<b>Moda 30</b>	<b>Moda 30-50</b>	<b>Moda 50-80</b>
	(mm)	(mm)	(mm)
06/08/2020	6,4	0	0
08/08/2020	0	4,8	0
13/08/2020	0	0	4,8
14/08/2020	6,4	4,8	0
17/08/2020	4,8	4,8	4,8
19/08/2020	4,8	4,8	4,8
21/08/2020	6,4	4,8	3,2
23/08/2020	3,2	0	0
24/08/2020	0	3,2	0
25/08/2020	3,2	0	3,2
27/08/2020	3,2	3,2	0
28/08/2020	0	0	0
30/08/2020	0	0	0
31/08/2020	0	0	2,4
04/09/2020	1,6	1,6	0
08/09/2020	1,6	1,6	1,6
12/09/2020	1,6	1,6	1,6
17/09/2020	2,4	2,4	2,4
<b>SOMME</b>	<b>45,6</b>	<b>37,6</b>	<b>28,8</b>