

Optimiser les pratiques d'irrigation en culture de melon et d'asperge

Compte-rendu d'expérimentation en culture de melon 2022



SUDEXPÉ

SudExpé : Madeleine de Turckheim, stagiaires SudExpé,
Sébastien Borremans, Céline Forzani (Sudexpé/CA34)

SUDEXPE – SITE DE MARSILLARGUES
MAS DE CARRIERE – 34590 MARSILLARGUES
04.67.71.55.00

1. Thème et objectif de l'essai

L'irrigation de la culture de melon se base majoritairement sur l'utilisation de sondes de mesures d'humidité du sol (connectées ou non) qui peuvent permettre un pilotage de l'irrigation, à condition d'en maîtriser l'utilisation et de disposer de références locales et consolidées pour la culture et chaque stade de son développement.

Ce projet a pour objectif d'évaluer un pilotage au plus juste des besoins de la culture, engendrant une réduction des apports d'eau de moitié par rapport à la stratégie actuelle, tout en gardant un niveau de productivité comparable.

L'asperge est une culture résistante à la sécheresse, mais de nombreuses études ont montré l'impact positif de l'irrigation sur le rendement. Les producteurs d'asperges utilisent peu les outils de mesures d'humidité du sol et cherchent à améliorer le pilotage de leur irrigation.

Ce projet permettra d'acquérir des références concernant les besoins en eau de la culture de l'asperge et de définir des stratégies d'irrigation.

2. Matériel et méthodes

2.1. Site d'implantation

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

2.2. Conduite de l'essai

- Plantation : 25/03/2022
- Créneau melon : Chenille Saison
- Débâchage : 30/05/2022
- Densité : 50 cm entre les plants
- Variété : Torum
- Récolte du 10/06 au 29/06

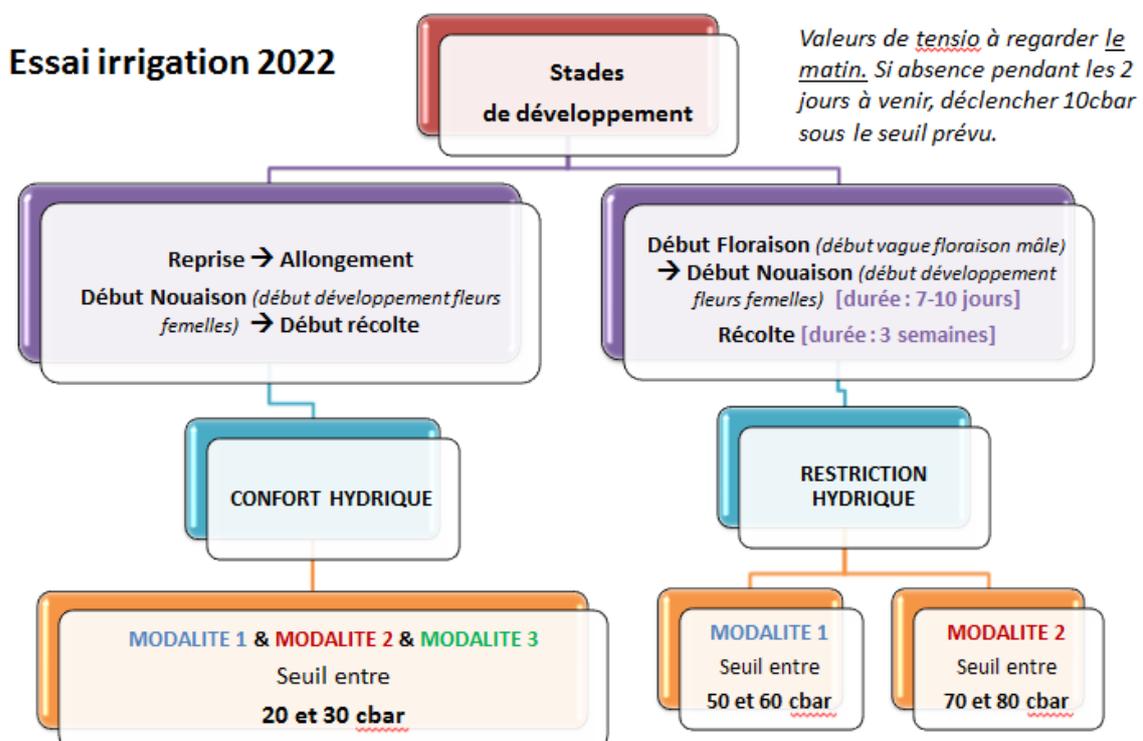
2.3. Dispositif expérimental

- Type de dispositif : Bloc de Fisher
- Nombre de modalités : 3
- Nombre de répétitions : 4
- 18 plants / parcelle élémentaire
- Le plan de l'essai est donné en Annexe 1
- Irrigation au goutte à goutte
- Le plan de l'essai est donné en Annexe 1.

Modalité	Pilotage irrigation	Description - Seuils de déclenchement
1	Confort hydrique constant	Déclenchement de l'irrigation à 30 cbar tout au long du cycle
2	Stress hydrique modéré	Aux stades floraison et récolte : déclenchement de l'irrigation à 50 cbar
3	Stress hydrique élevé	Aux stades floraison et récolte : déclenchement de l'irrigation à 80 cbar

2.4. Observations et mesures

- **Mesure de l'état hydrique du sol**
 - Tension de l'eau du sol : 3 jeux de sondes Watermark (3 à 30 cm de profondeur et 3 à 60 cm de profondeur) sont installées au sein de chaque modalité.
- **Suivi du développement de la culture :**
 - **Vigueur** = Quantification du développement foliaire et de la couverture végétale.
 - Note de 1 à 5 (faible à forte) sur chaque parcelle élémentaire.
 - Les notations sont réalisées à deux dates, au moment de la nouaison et pendant la récolte.
 - **Tenue de la plante** = Qualification de l'état de la plante (sensibilité aux jaunissements,



effondrement et flétrissements).

- Note de 1 à 5 (faible à très bonne) sur chaque parcelle élémentaire.
- Les notations sont réalisées à une seule date au cours de la récolte.

▪ **Récolte et évaluation de la production :**

→ **Rendement :** les récoltes sont réalisées tous les 2 jours environ. Les fruits sont pesés un à un et sont répartis en fonction de leur catégorie pour chaque parcelle élémentaire. Cela permet de calculer le nombre de fruits/mètre linéaire.

Les catégories commerciales recensées sont :

- Catégorie 1
- Catégorie 2
- Déchets

A partir des données obtenues, le poids moyen des fruits par catégorie est calculé.

Les déchets sont séparés par type, et chaque type est pesé séparément. Le pourcentage de chaque déchet est calculé par rapport au poids brut.

- Hors calibre (<350g ou >1750g)
- Déformés
- Fendus
- Pourris
- Coups de soleil
- Taches fluos

→ **Calibrage :** les fruits commercialisables sont répartis en 5 classes selon leur calibre. Chaque classe de calibre est pesée séparément afin d'obtenir la répartition des fruits par calibre (résultat exprimé en %).

Les calibres retenus sont :

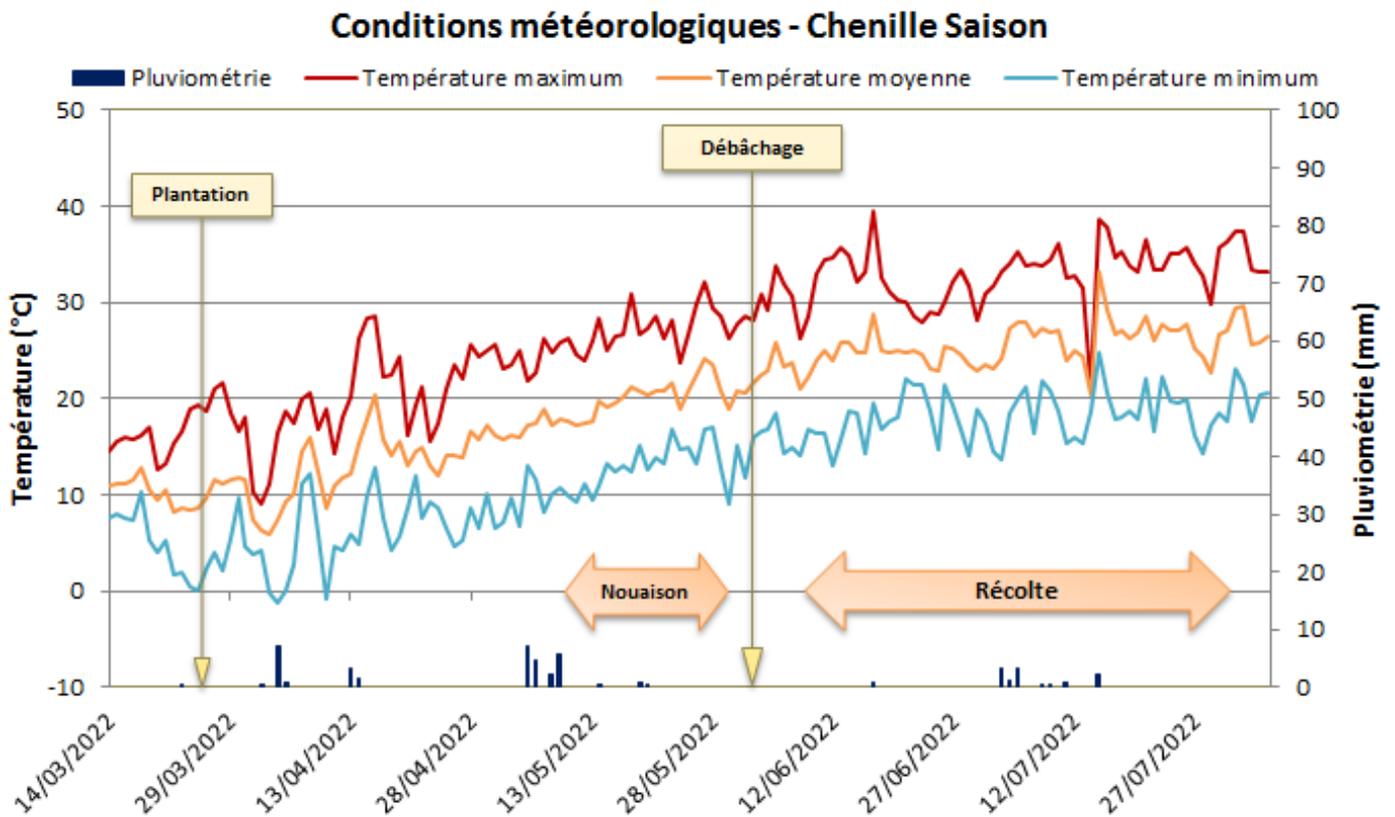
- Calibre 21-18 (fruit 370 à 600g)
- Calibre 15 (600 à 750g)
- Calibre 12 (750 à 1250g)
- Calibre 11 (1250 à 1450g)
- Calibre 9 (1450 à 1750g)

2.5. Analyses statistiques des résultats

Les données sont analysées avec le complément ExpéR intégré à Microsoft Excel 2010. Si les hypothèses du modèle sont respectées, les modalités sont comparées statistiquement par une analyse de variance (ANOVA). En cas de significativité, un test post-hoc de Tukey est réalisé pour distinguer les groupes aux moyennes homogènes. Lorsque les hypothèses de l'ANOVA ne sont pas respectées, les variables sont transformées ou un test non paramétrique est effectué.

3. Contexte de réalisation

3.1. Conditions climatiques



Les conditions climatiques de cette année pour le créneau chenille saison ont été être très sèches, avec une pluviométrie cumulée de 46,5 mm d'eau sur une période de 5 mois, de début mars à fin juillet.

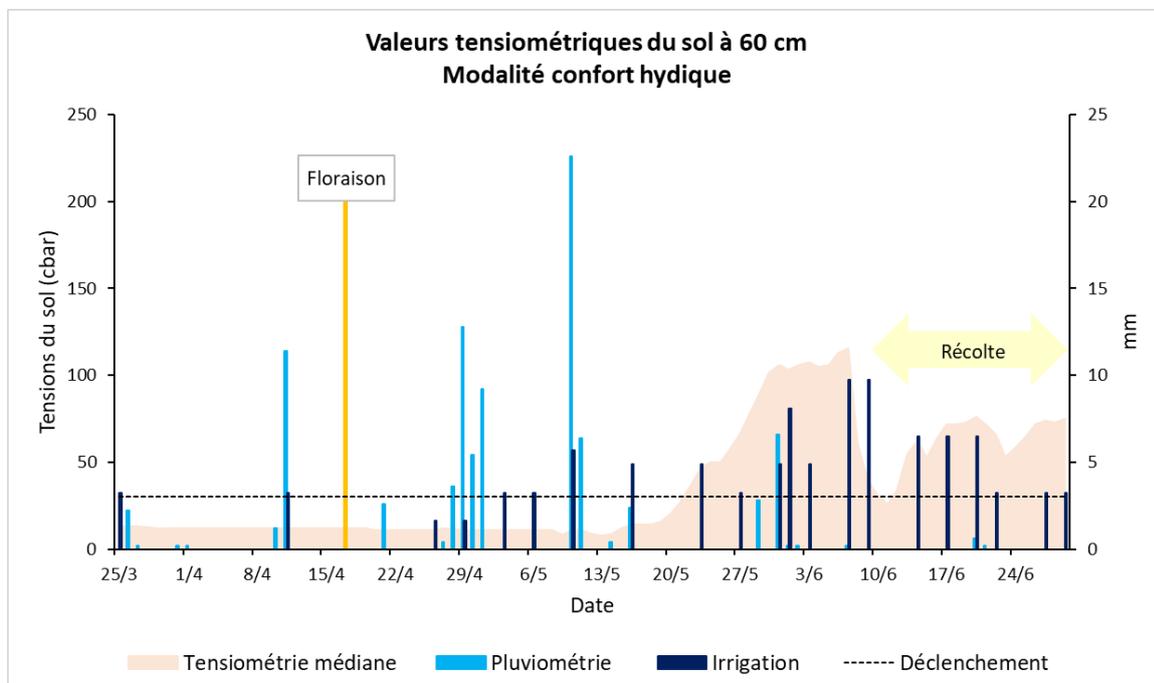
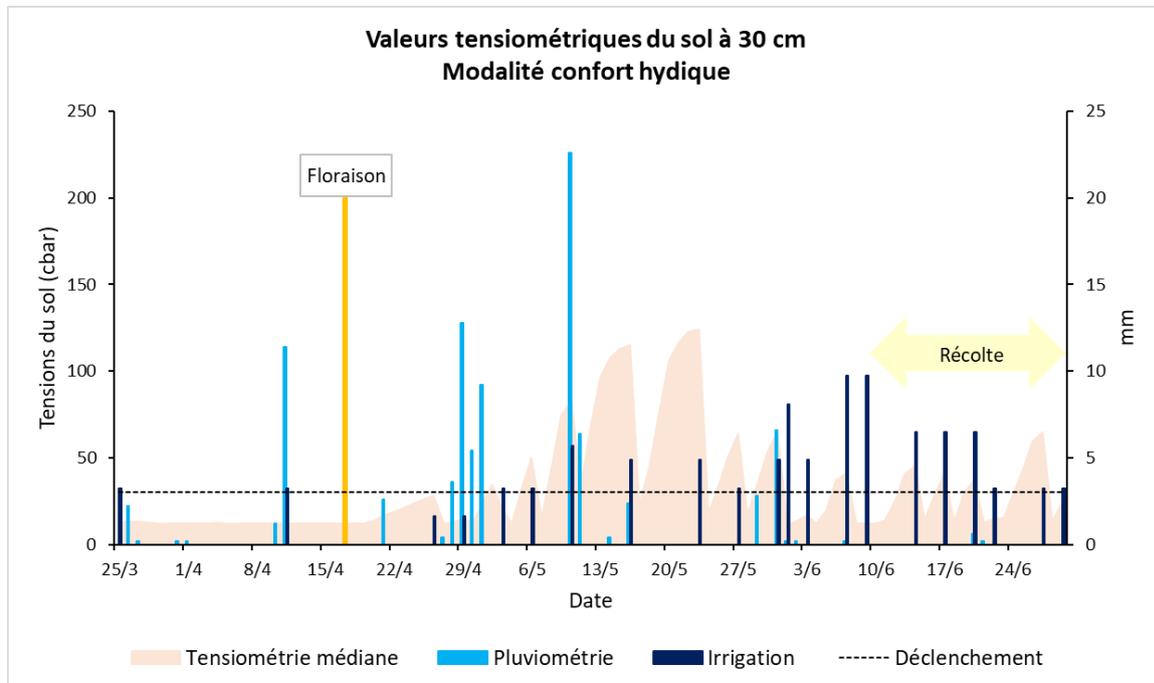
4. Données tensiométriques

Le pilotage de l'irrigation varie entre les 3 modalités à la floraison (du 18 avril au 03 Mai) et à la récolte (du 10 juin au 29 juin). Pendant ces périodes l'irrigation est déclenchée à 30 cbar pour la modalité confort hydrique, à 50 cbar pour la modalité stress hydrique modéré et à 80 cbar pour la modalité stress hydrique élevé.

	Au cours du cycle	Début floraison 18/04 au 03/05		Pendant la récolte 10/06 au 29/06	
Modalité	Total irrigation (mm)	Nombre d'apports pendant la période	Irrigation (mm) pendant la période	Nombre d'apports pendant la période	Irrigation (mm) pendant la période
Confort hydrique	103,68	3	6,48	6	29,16
Stress modéré	93,96	3	4,86	5	25,92
Stress élevé	61,56	2	4,86	3	16,2

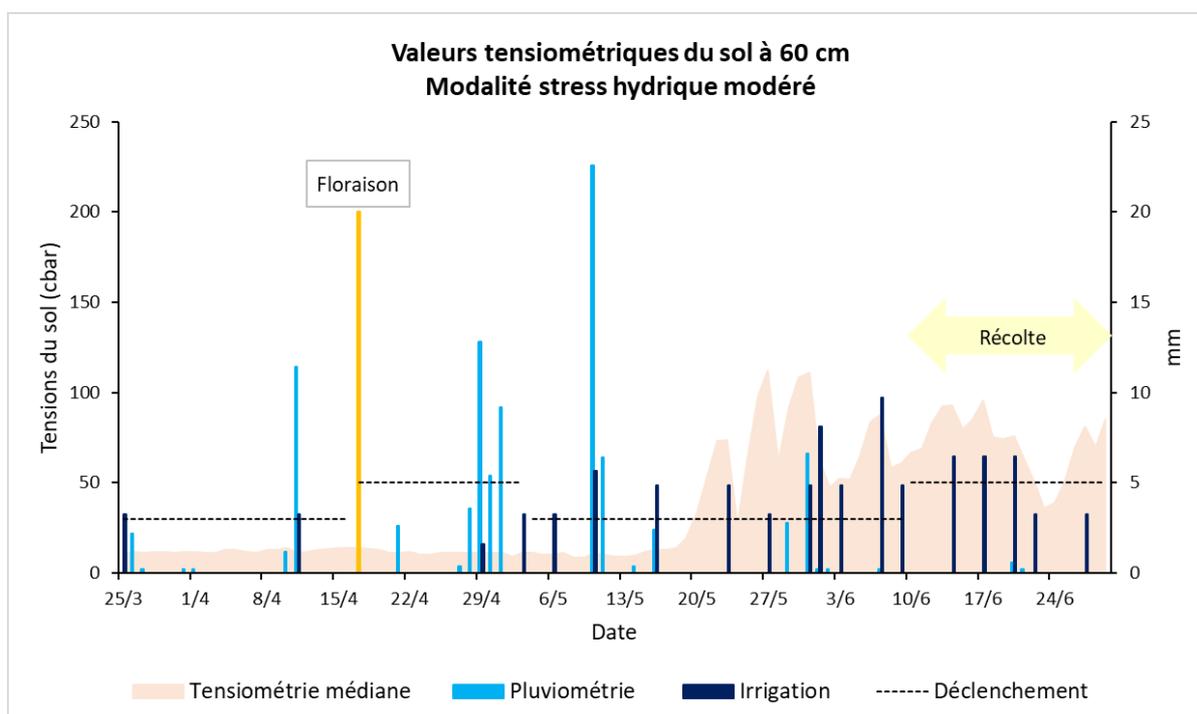
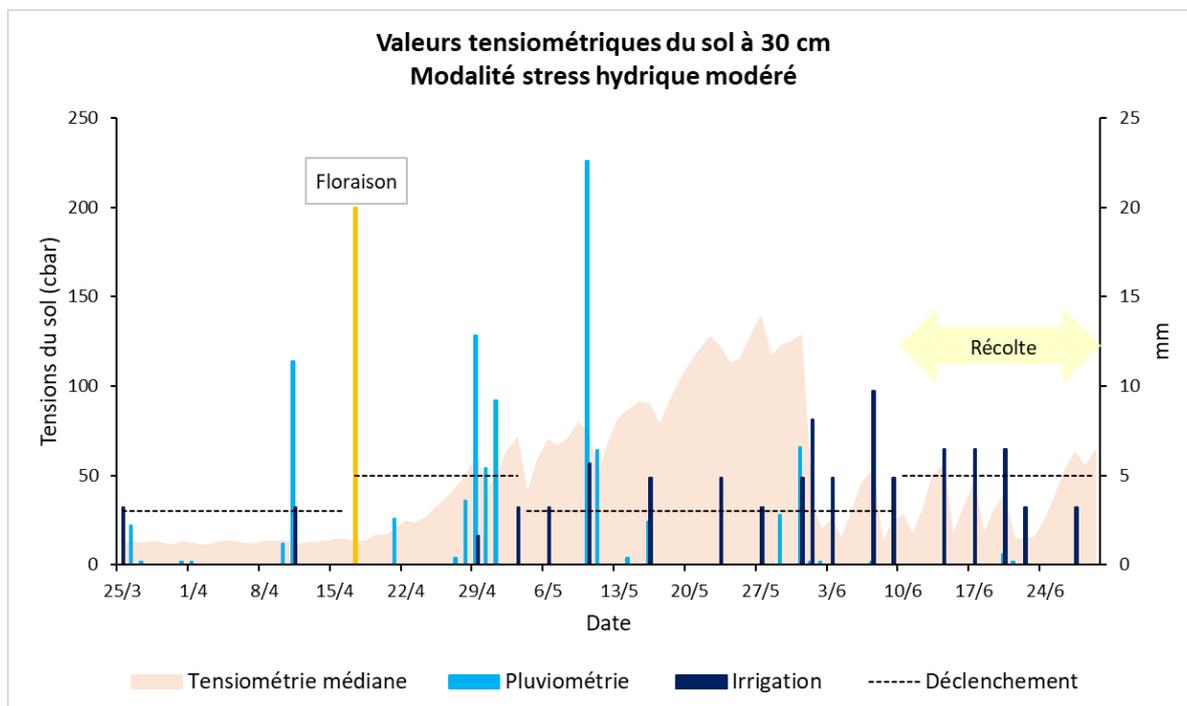
La différence de pilotage d'irrigation a permis une réduction en apport en eau de 9.72 mm pour la modalité modéré et de 42,12 mm pour la modalité stress élevé. Cette différence est plus élevée pour la modalité stress élevé car les apports en eau pendant le reste de la culture ont été moins importante comparé aux deux autres modalités.

4.1 Valeurs tensiométriques du sol en confort hydrique



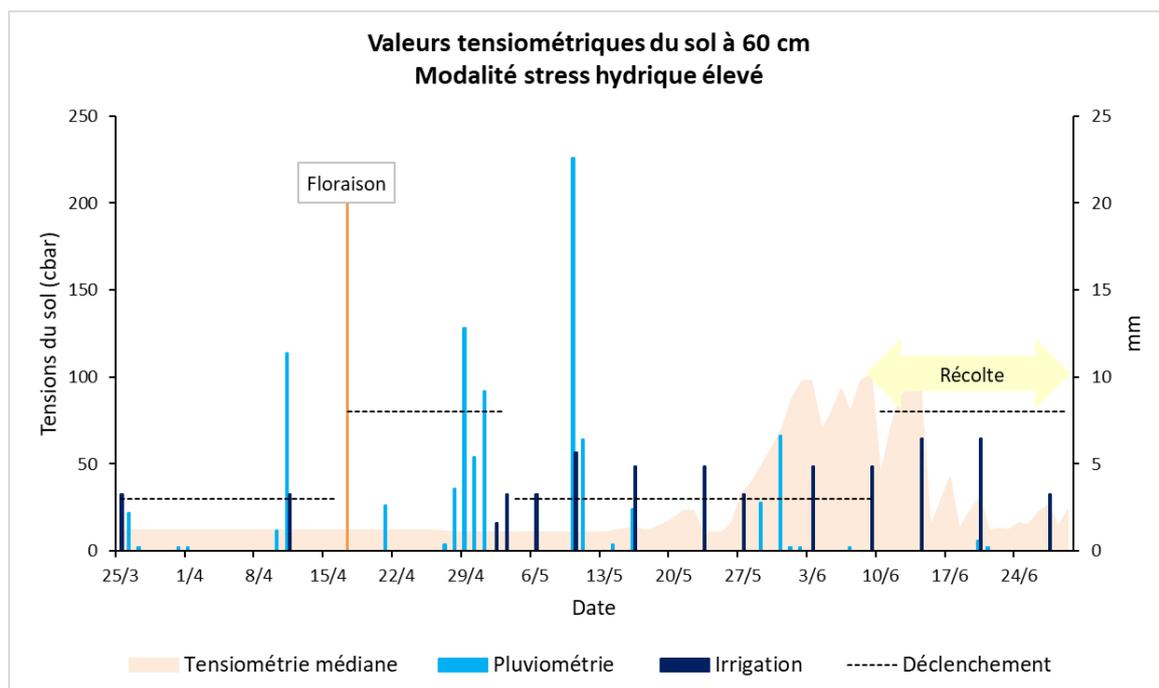
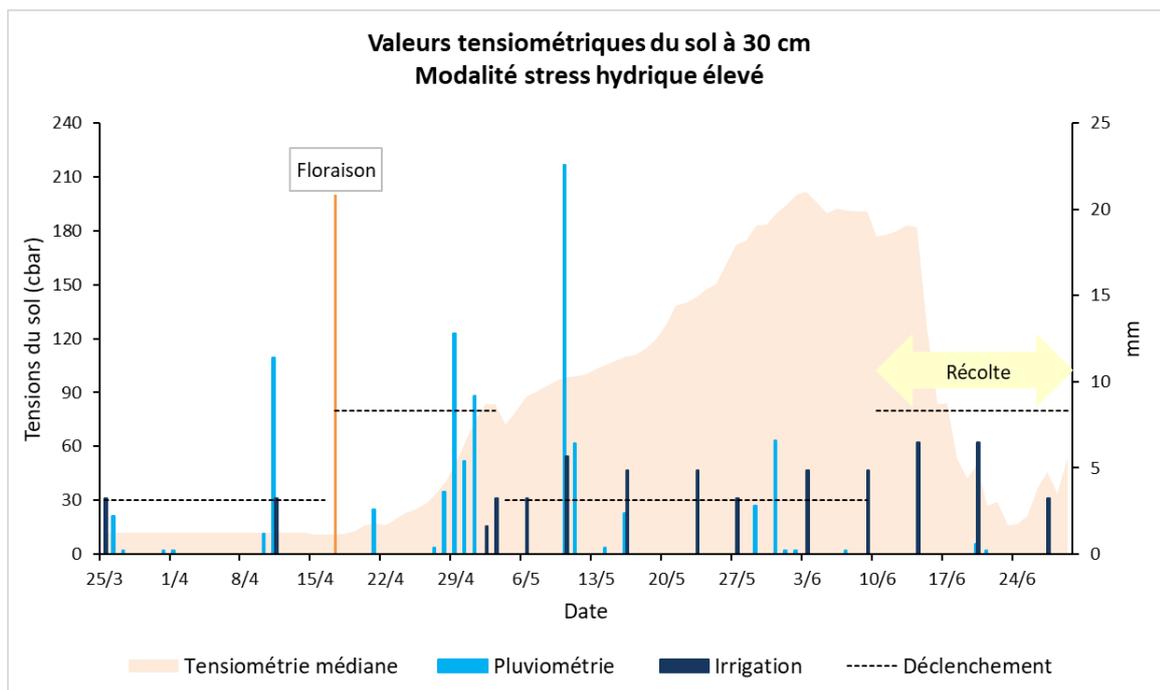
Au début du cycle de la culture les tensions à 30 cm restent en dessous de 30 cbar suite aux précipitations et aux irrigations. Les tensions augmentent à partir de début mai et des irrigations sont déclenchées régulièrement. Les tensions à 60 cm dépassent les 30 cbar à partir du 25 Mai et reste presque toujours au-dessus de 30 cbar (à l'exception du 11 juin) malgré les irrigations.

3.2 Valeurs tensiométriques du sol en stress hydrique modéré



Une réduction de l'approvisionnement en eau de 9.72 mm pour la modalité modéré est enregistrée par rapport à la modalité confort hydrique. Cette réduction s'est produite pendant les deux périodes de restriction en eau (- 4,86 mm) ainsi que durant le reste du cycle de culture (le 09/06, -4,86 mm). Les tensions à 30 cm sont plus élevées pendant la période du 26 avril (période de restriction) mais aussi pendant la semaine du 27 Mai par rapport au témoin.

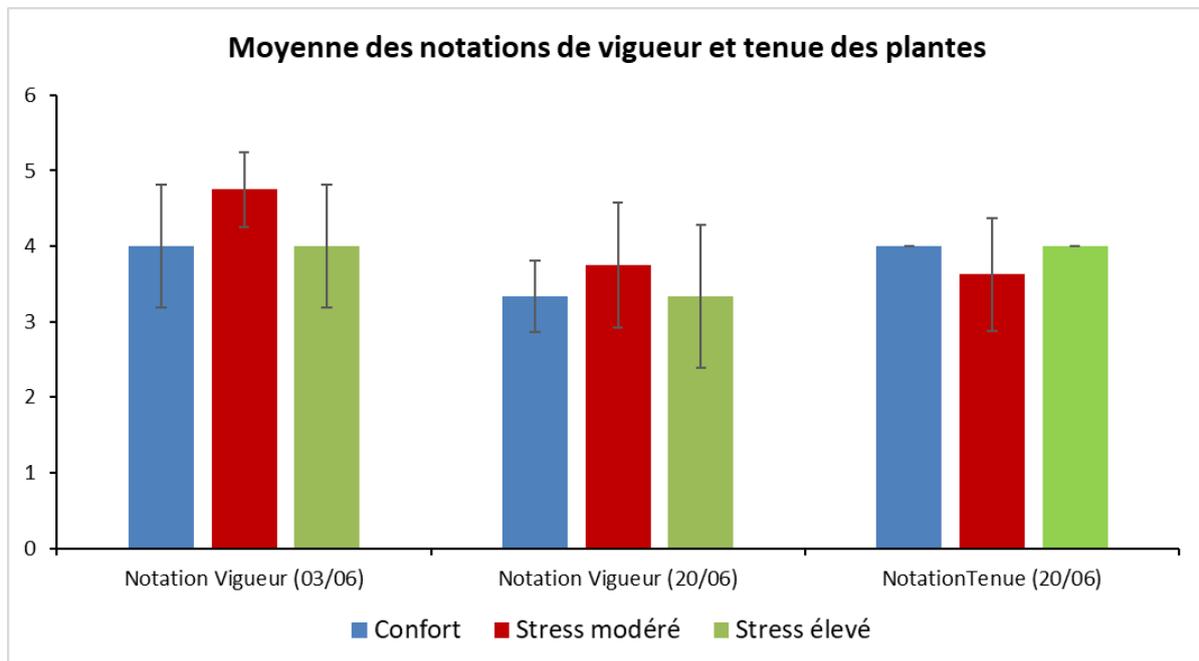
3.3 Valeurs tensiométriques du sol en stress hydrique élevé



En stress hydrique élevé, une diminution en apport en eau de 42.12 mm est observée par rapport à la modalité confort hydrique. Cette réduction s'est produite pendant les deux périodes de restriction hydrique (- 14,58 mm) ainsi que pendant le reste du cycle de culture (du 31/05 au 09/06, - 27,54 mm). Les tensions à 30 cm dépassent les 80 cbar à partir du 2 Mai et reste élevées jusqu'au 18 juin. Les tensions à 60 cm sont similaires à celles de la modalité confort hydrique.

5. Résultats

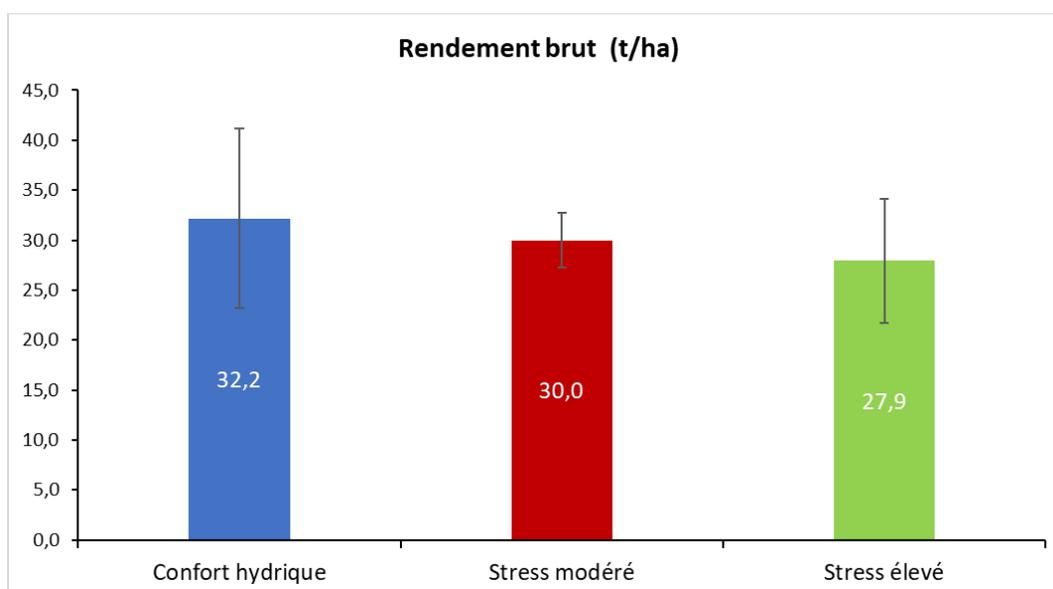
4.1 Comportement au champ



Une première notation vigueur a été effectuée quatre jours après débâchage (03 juin). Une seconde notation vigueur, ainsi qu'une notation tenue des plantes ont été effectuées 10 jours après le début de la récolte (10 juin). Des notes de 1 à 5 ont été attribuées aux parcelles élémentaires.

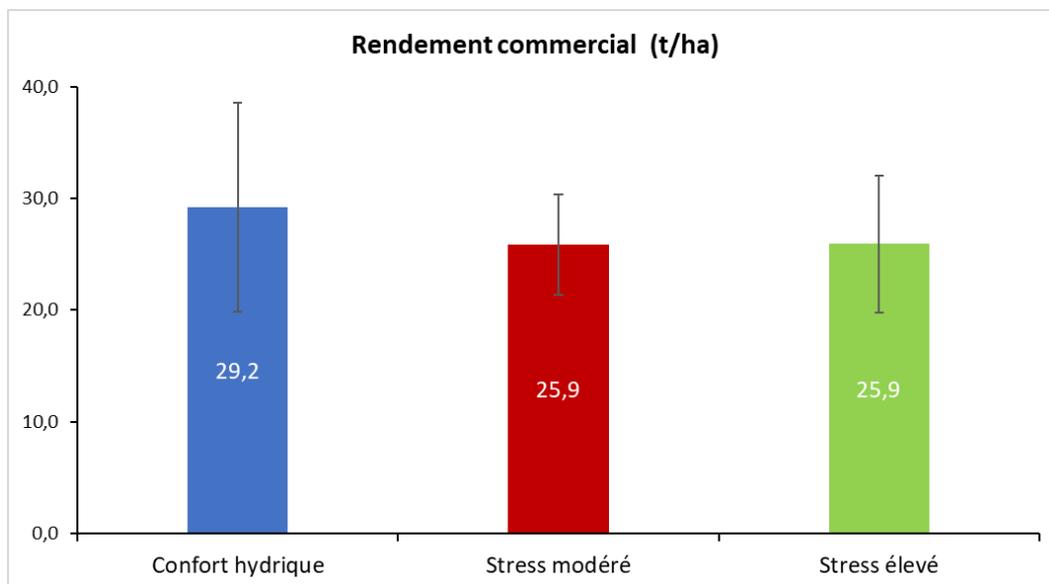
La vigueur et la tenue des plantes pour chaque modalité est semblable, avec une note moyenne de 4,25/5 pour la vigueur du 03/06, de 3,5/5 pour la vigueur du 20/06 et de 3.87/5 pour la tenue.

4.2 Rendement et qualité



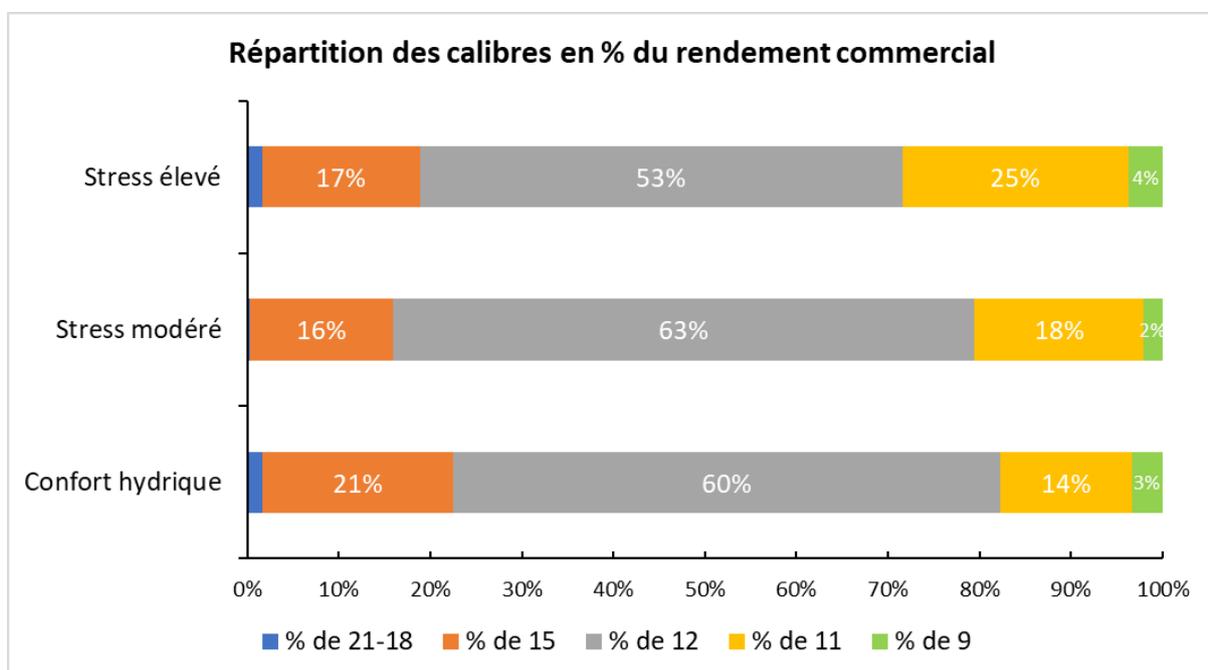
Aucune différence significative (p -value > 5 %) entre les modalités. Pas d'effet bloc.

Les rendements bruts moyens sont compris entre 32,2 et 27,9 t/ha, sans différence significative entre les modalités. La modalité confort hydrique a le rendement brut le plus élevé (32,2 t/ha) et la modalité stress élevé le plus faible (27,9 t/ha).



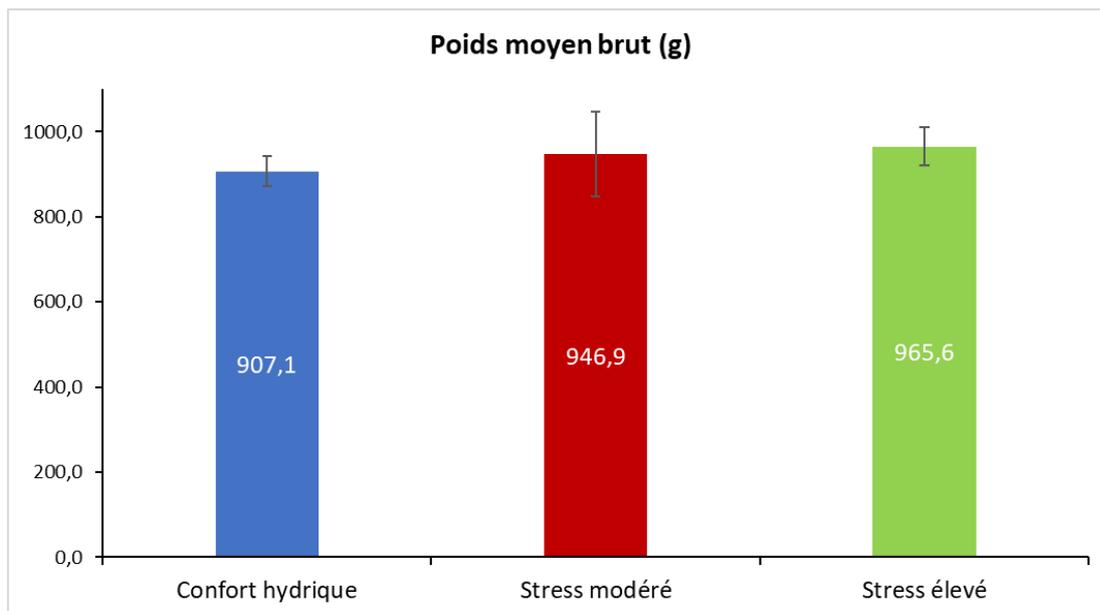
Aucune différence significative (p -value > 5 %) entre les modalités. Pas d'effet bloc.

Les rendements commerciaux varient de 29,2 t/ha à 25,9 t/ha. L'analyse statistique ne met pas en évidence de différences significatives entre les modalités. La modalité confort hydrique a le rendement commercial le plus élevé (29,2 t/ha).



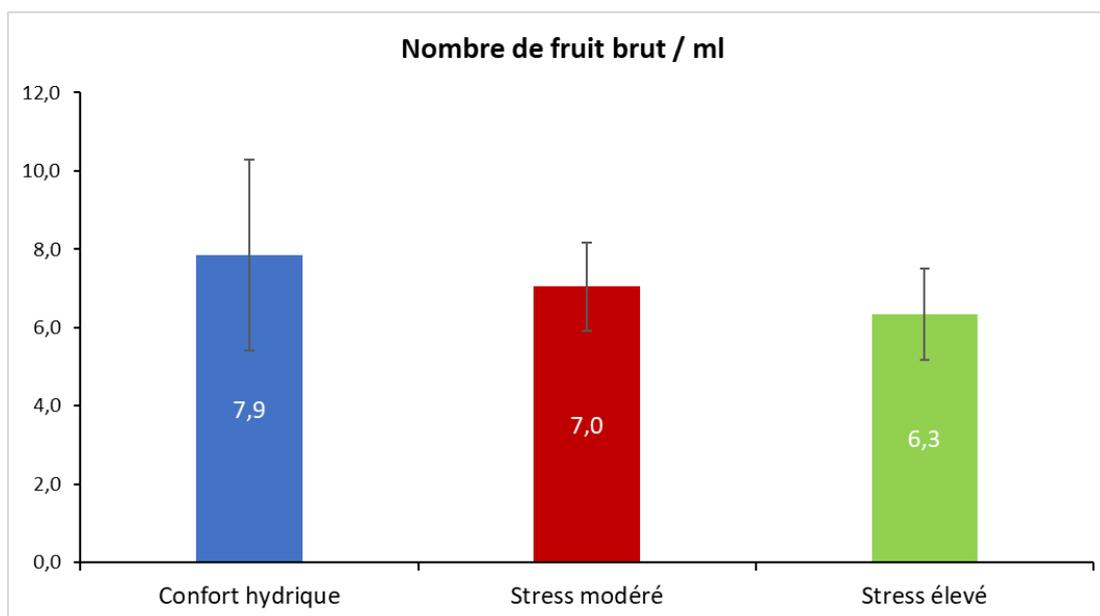
Aucune différence significative (p -value > 5 %) entre les modalités. Pas d'effet bloc.

Les différences de calibre ne sont pas statistiquement significatives. Pour les trois modalités, le calibre est centré sur le calibre 12. Le calibre 12 (fruits de 800 à 1150 g) est le calibre le mieux valorisé en culture de melon. La modalité stress élevé a tendance à produire plus de melons de calibre 11 (25 %) que les deux autres modalités.



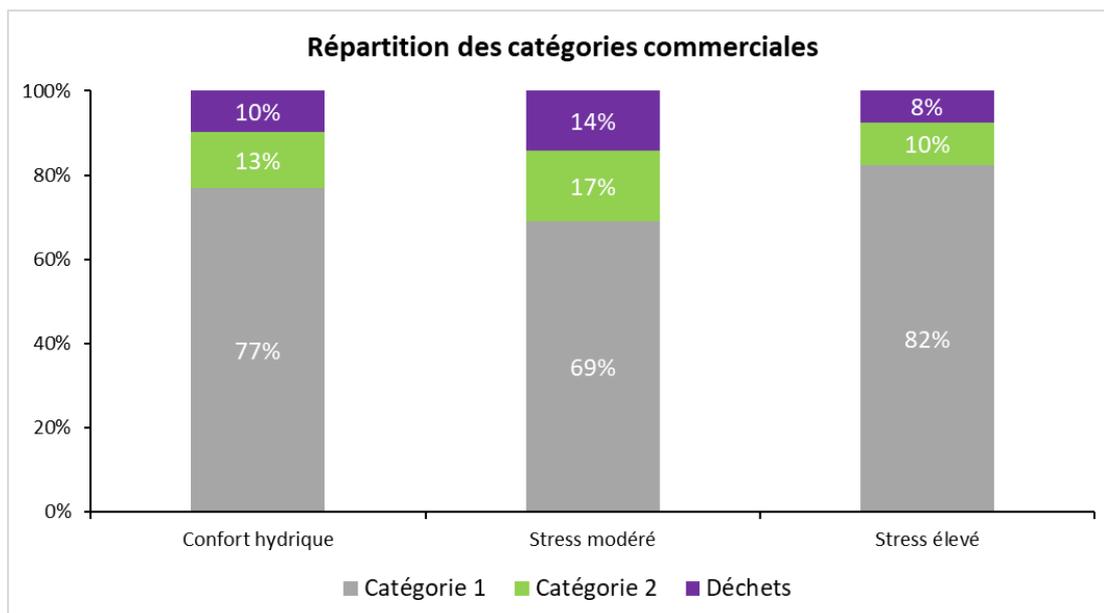
Aucune différence significative (p -value > 5 %) entre les modalités. Pas d'effet bloc.

Les poids moyens sont compris entre 907,1 et 965,6 g sans différence significative entre les modalités. Comme pour les calibres, la modalité stress élevé présente des fruits avec le poids moyen le plus élevé de 965,6 g.



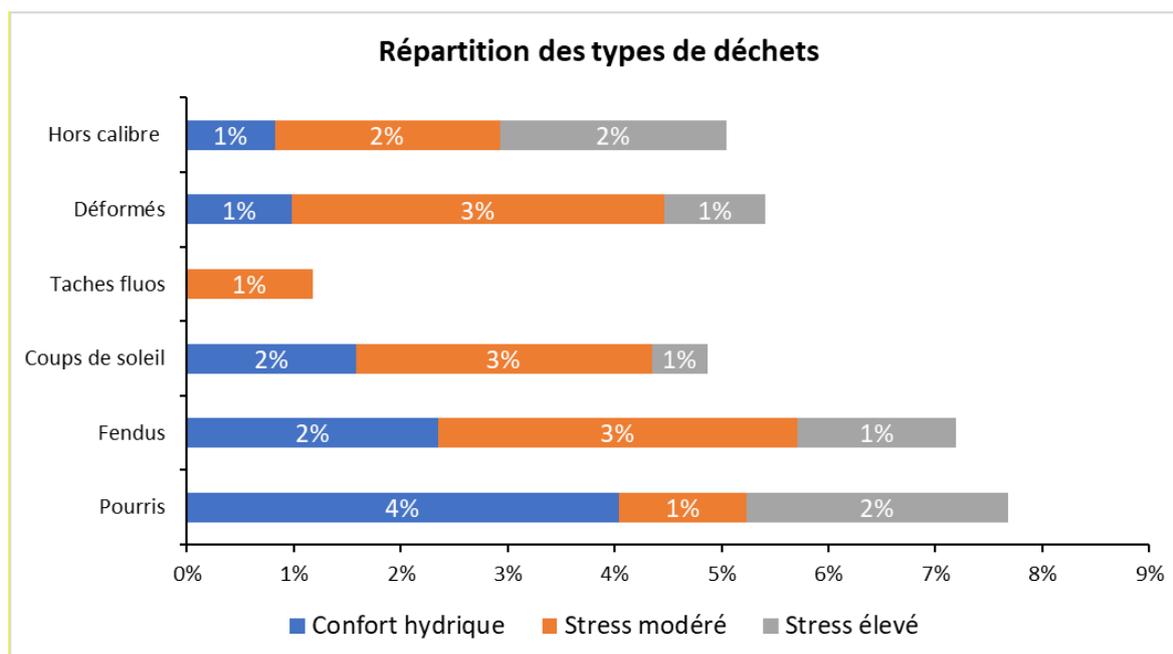
Aucune différence significative (p -value > 5 %) entre les modalités. Pas d'effet bloc.

La modalité confort hydrique a un nombre de fruits / ml plus élevé (7,9) que les 2 modalités stress. L'analyse statistique ne met pas en évidence de différences significatives entre les modalités.

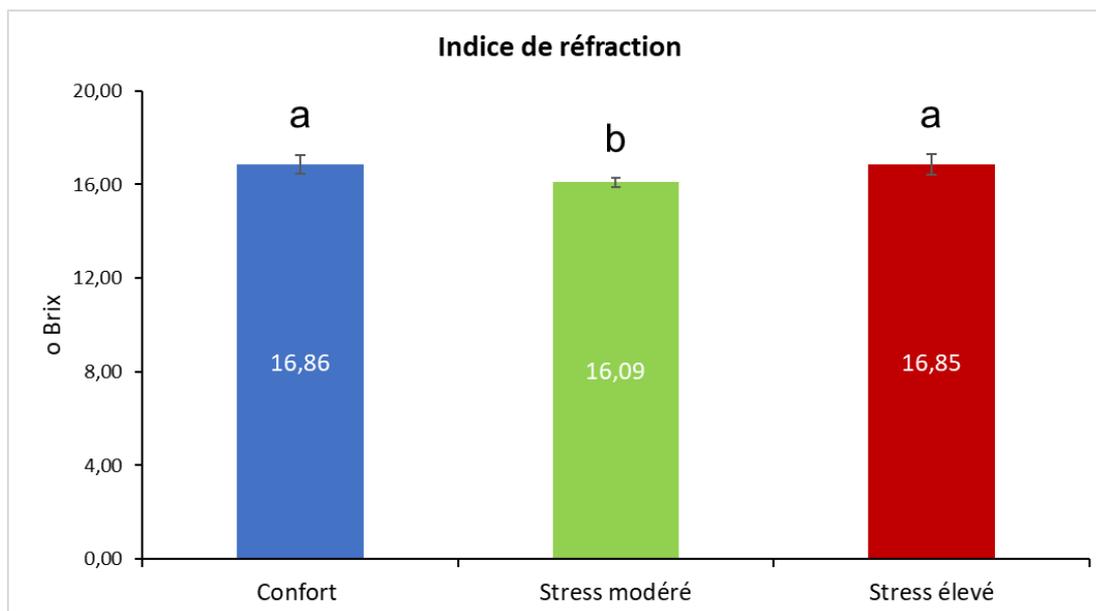


Aucune différence significative (p -value > 5 %) entre les modalités. Pas d'effet bloc.

L'analyse statistique ne met pas en évidence de différences significatives entre les modalités. Le taux de catégorie commerciale 1 varie entre 69 % et 82 %.



Les types de déchets sont repartis uniformément entre les différentes modalités. Seule la modalité stress modéré présente 1 % de melons avec des tâches fluos.



Les lettres a et b représentent des groupes homogènes du test de Tukey (p -value < 5 %).

L'indice de réfraction varie entre 16,86 et 16,09 °Brix. La modalité stress modéré a la teneur en sucre la plus faible. L'analyse statistique met en évidence des différences significatives entre les modalités confort ou stress élevé et la modalité stress modéré.

6. Conclusions

Réduction de l'irrigation

Lors de cet essai, les différents pilotages d'irrigation, basés sur des seuils de tensions du sol à 30 et 60 cm, ont permis une diminution de l'irrigation de 9,4 % pour la modalité stress modéré et de 40,6 % pour la modalité stress élevé par rapport à la modalité confort. L'irrigation a été réduite à la floraison et à la récolte pour les deux modalités stress. Pendant le reste de la culture les apports en eau n'ont pas été suffisants pour faire descendre les tensions du sol à 30 cm en dessous de 30 cbar pour les deux modalités stress. Il y a eu moins d'irrigation pendant le reste de la culture pour les modalités stress comparé à la modalité confort hydrique.

La variabilité des tensions est plus importante à 30 cm par rapport à 60 cm. Ces résultats suggèrent que les racines des plants de melon descendent peu jusqu'à cette profondeur. Un pilotage de l'irrigation utilisant les sondes tensiométriques insérée à 30 cm semble bien adapté.

Rendement et qualité de la culture

Malgré cette diminution de l'approvisionnement en eau pour les 2 modalités stress, les rendements bruts et commerciaux sont comparables pour les 3 modalités. Lors de l'analyse statistique des différentes variables, aucune différence entre les 3 modalités évaluées n'a été observée en ce qui concerne les rendements, les calibres, le poids moyen brut, les catégories commerciales et le nombre de fruits/ml. Cependant, les rendements moyens de la modalité confort hydrique sont plus élevés que ceux des modalités stress. Ce rendement supérieur peut probablement s'expliquer par un nombre de fruits par plante plus élevé pour la modalité confort hydrique comparé aux modalités stress. Les 3

modalités ont des rendements commerciaux comparables au rendement moyen de l'année pour le bassin de production (25 t/ha).

La qualité des fruits a été bonne avec en moyenne 76 % de fruits en catégorie 1 pour toutes les modalités. La seule différence significative enregistrée est la teneur en sucre qui a été plus faible pour la modalité stress modéré que pour les 2 autres modalités. Ce résultat est inattendu car, pendant un stress hydrique, la concentration en sucre est généralement plus élevée en raison de la limitation en eau.

En conclusion, l'analyse statistique ne montre pas de différences significatives en ce qui concerne les rendements entre les 3 modalités, cependant la production de melons a tendance à diminuer lorsque l'irrigation est réduite. Pour les essais 2020 et 2021, une diminution significative du rendement a été observée pour les modalités stress hydrique. La poursuite de cet essai permettra de réitérer l'expérimentation avec différentes conditions climatiques et de déterminer si l'irrigation peut être diminuée à un certain stade de la culture sans affecter les rendements.

Annexe 1 - Plan de l'essai

	Bloc 4	Bloc 3	Bloc 2	Bloc 1	
15	1151 Stress élevé 30/80 rep 4	1152 Stress élevé 30/80 rep 3	1153 Stress élevé 30/80 rep 2	1154 Stress élevé 30/80 rep 1	15
14	1158 Confort 30 rep 4	1157 Confort 30 rep 3	1156 Confort 30 rep 2	1155 Confort 30 rep 1	14
13	1159 Stress modéré 30/50 rep 4	1160 Stress modéré 30/50 rep 3	1161 Stress modéré 30/50 rep 2	1162 Stress modéré 30/50 rep 1	13
	2 m	1 m	1 m	1 m	1 m
	9 m (18 plants)	9 m (18 plants)	9 m (18 plants)	9 m (18 plants)	