



Melon

Pilotage de l'irrigation et de la fertilisation pour la maîtrise de la qualité sous tunnel

2007



Jean-Michel CRESTIN, Catherine TAUSSIG, Christelle AISSA MADANI, APREL
Francis PETIT JEAN, CETA du Soleil (13) - Isabelle BOYER, ARDEPI

But de l'essai

Raisonnement l'irrigation à partir de mesures de l'état hydrique du sol et la fertilisation à partir des teneurs en nitrates de la plante (méthode PILazo®) et du sol, en vue d'améliorer la qualité du melon sous tunnel.

Protocole expérimental

*2 modalités :

- **Irrigation témoin** : selon la pratique du producteur (3 tunnels de 8 m x 80 m).
- **Irrigation pilotée** : pilotage des irrigations (doses et fréquences) en fonction des enregistrements tensiométriques des sondes Watermark® par l'enregistreur Monitor® et pilotage de la fertilisation azotée par la méthode PILazo® (3 tunnels).

		Témoin	Piloté
Irrigation	Stade reprise à début de grossissement des fruits	Pratique producteur	
	Grossissement des fruits	Pratique producteur	Objectif : tensions du sol en surface à 20 cb maximum
	Récolte	Pratique producteur	Objectif : tensions du sol en surface à 30 cb maximum
Fertilisation azotée	Fumure de fond	Pratique producteur	
	Fumure starter	Pratique producteur	
	En cours de culture	Pratique producteur	Apports selon les observations PILazo®

*Observations et mesures

- Enregistrement par Hobo de la température de l'air et du sol
- Suivi de la teneur en eau du sol : enregistrement tensiométrique des sondes Watermark® par Monitor® : dans chaque modalité, 3 zones de contrôle avec chacune 2 tensiomètres placés à 30 et 45 cm de profondeur et à 20 cm des goutteurs.
- Enregistrement des irrigations : Dose et fréquence d'apport
- Suivi de la teneur en nitrates dans la plante jusqu'au stade nouaison : Méthode PILazo®
- Suivi de la teneur en nitrates du sol sur 30 cm de profondeur : Nitratest
- Suivi des apports en azote et de potassium
- Comptage de nouaison : protocole APREL
- Contrôle des récoltes sur 4 répétitions de 10 plantes par modalité (protocole APREL 2007).
- Qualité des fruits à la récolte : mesure de l'indice réfractométrique (I.R.), notation de la vitrescence, test de tenue après récolte.
- En fin de culture : profil racinaire sur chaque modalité.

Déroulement de la culture

Site : EARL Mercier à Tarascon (13)

Tunnel 8 m

Plantation le 20 mars 2007

Précédent : salade

Densité : 0,75 plant/m²

Sol à texture limono-argileuse

Variété : Anasta

Récolte du 4 au 22 juin 2007.

Résultats

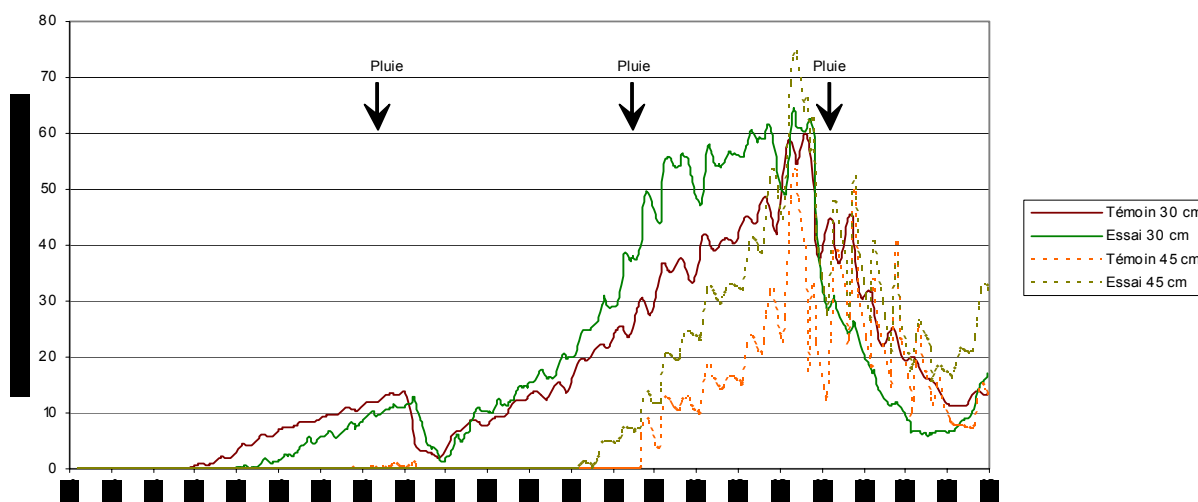
*Suivi de la température de l'air

Le mois d'avril a été exceptionnellement chaud. Les températures chutent le 3 mai en période de nouaison et de manière moins forte entre le 28 et le 30 mai en phase de grossissement des fruits. Les nuits restent toutefois assez fraîches pour la saison, elles sont inférieures à 15°C jusqu'au 5 juin.

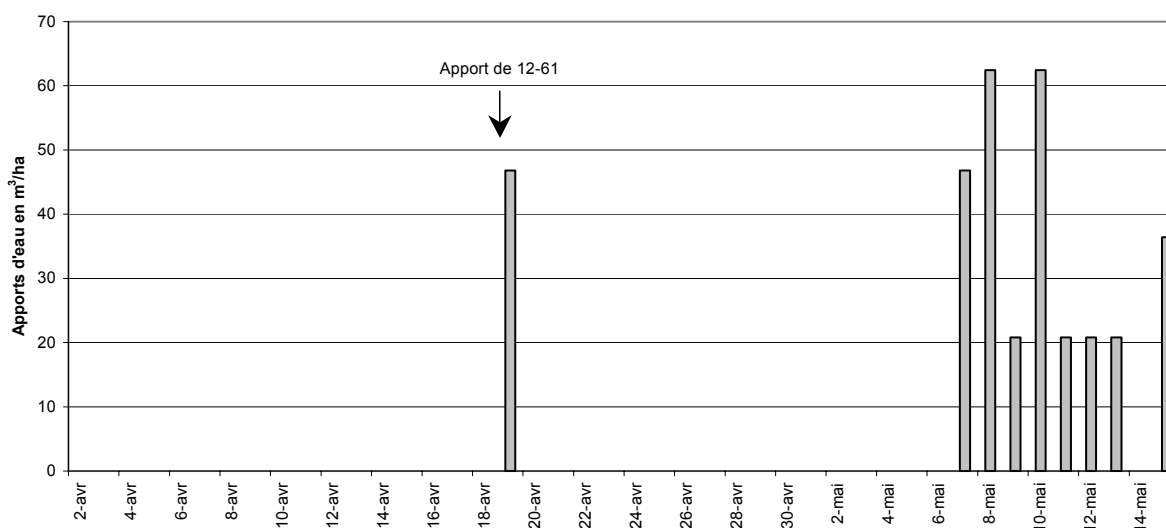
*Évolution de la teneur en eau du sol (relevé des tensiomètres)

➤ Première phase : de la plantation au début du grossissement des fruits

Évolution des tensions dans le sol de la reprise jusqu'en début de grossissement des fruits



Irrigation du producteur de la reprise jusqu'en début de grossissement des fruits



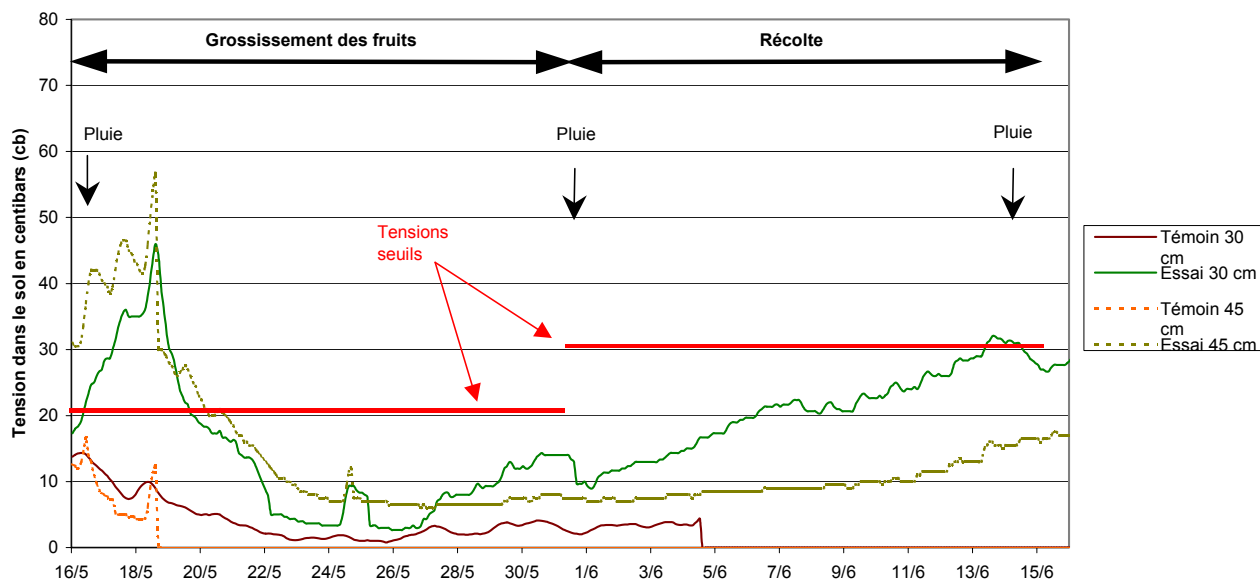
Durant cette première phase, les irrigations ont été les mêmes sur les 2 modalités. La consigne de tension était de maintenir les tensions aux alentours de 20 cb, afin de permettre une bonne alimentation hydrique des plantes.

On s'aperçoit que les tensions ont largement dépassé ce seuil, en particulier entre le 28 avril et le 7 mai, où les tensions ont atteint jusqu'à 60 cb à 30 cm et 70 cb à 45 cm. La deuxième irrigation aurait dû être placée plus tôt, vers le 30 avril, pour maintenir une humidité du sol constante.

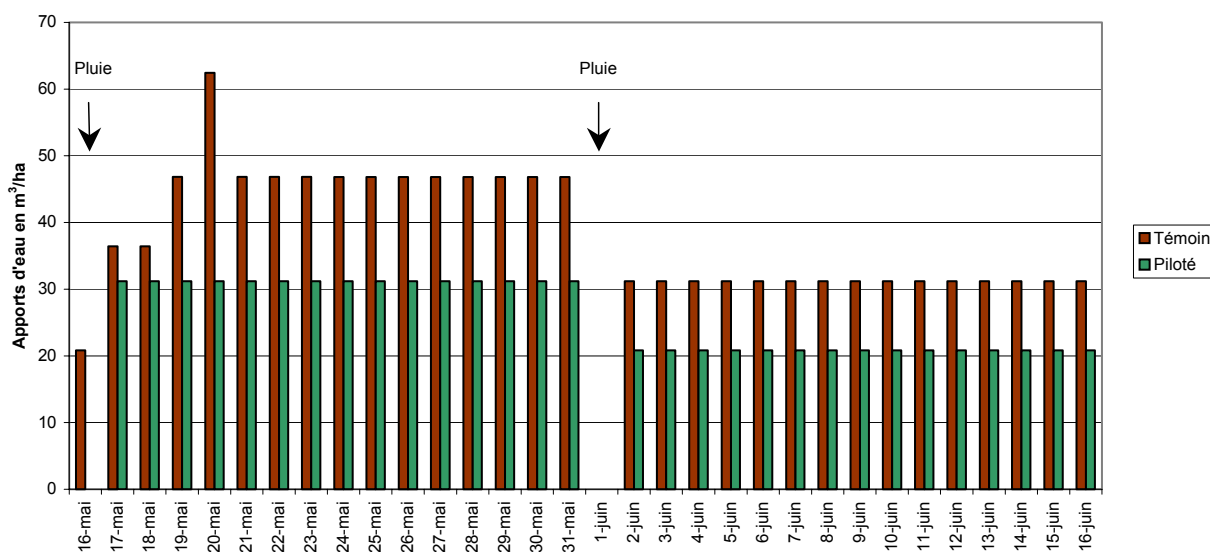
A partir du 7 mai, le producteur a dû effectuer plusieurs irrigations de 40 mm à 60 mm, pour réhumecter le sol en profondeur, et les tensions sont redescendues aux alentours de 10 cb.

➤ Deuxième phase : du début du grossissement des fruits à fin de la récolte

Évolution des tensions dans le sol du grossissement des fruits à la fin des récoltes



Irrigation du grossissement des fruits à la récolte



A partir du début de grossissement des fruits, les irrigations entre les deux modalités ont été différenciées. La modalité pilotée a reçu des doses d'eau inférieures à la modalité témoin. La consigne de tension sur la modalité pilotée a été de 20 cb jusqu'à la fin du grossissement des fruits, puis de 30 cb à partir de la récolte.

On constate que, dès le 16 mai, les tensions de la modalité témoin restent en-dessous des tensions de la modalité pilotée, avec une phase de saturation du sol à 45 cm sur le témoin.

Les tensions de la modalité pilotée sont, dans l'ensemble, en-dessous des seuils préconisés. Le temps journalier d'irrigation aurait donc pu être diminué.

***Volume d'eau d'irrigation utilisé (en m³/ha)**

	Témoin	Piloté
Plantation	375	375
Reprise au début de grossissement des fruits	291	291
Grossissement des fruits	718	468
Récolte	624	416
Apport total	1634	1176

Sur l'ensemble de la culture, l'irrigation est de 1634 m³/ha pour le témoin et de 1176 m³/ha pour la modalité pilotée, soit une économie d'eau de 458 m³/ha, soit 28% du total apporté.

***Fertilisation azotée apportée (en kg N / ha)**

		Témoin	Piloté
Fumure de fond		72	72
En cours de culture	A la reprise	12	12
	Avant récolte	30	0
Apport total		114	84

La fumure de fond a été identique pour les 2 modalités, sur la base d'une analyse de sol avant plantation des plants de melons : apport de 1,8 tonnes / ha de 4-7-10.

La fumure starter à la mise en place des cultures a également été identique sur les 2 modalités : apport de 100 kg / ha de phosphate mono-ammonique (12-61), soit 12 unités d'azote / ha.

Sur l'ensemble de la culture, le témoin a reçu 114 kg N/ha et la modalité pilotée 84 kg d'N/ha.

Le raisonnement de la fertilisation azotée a donc permis de diminuer les apports de 30 kg N / ha.

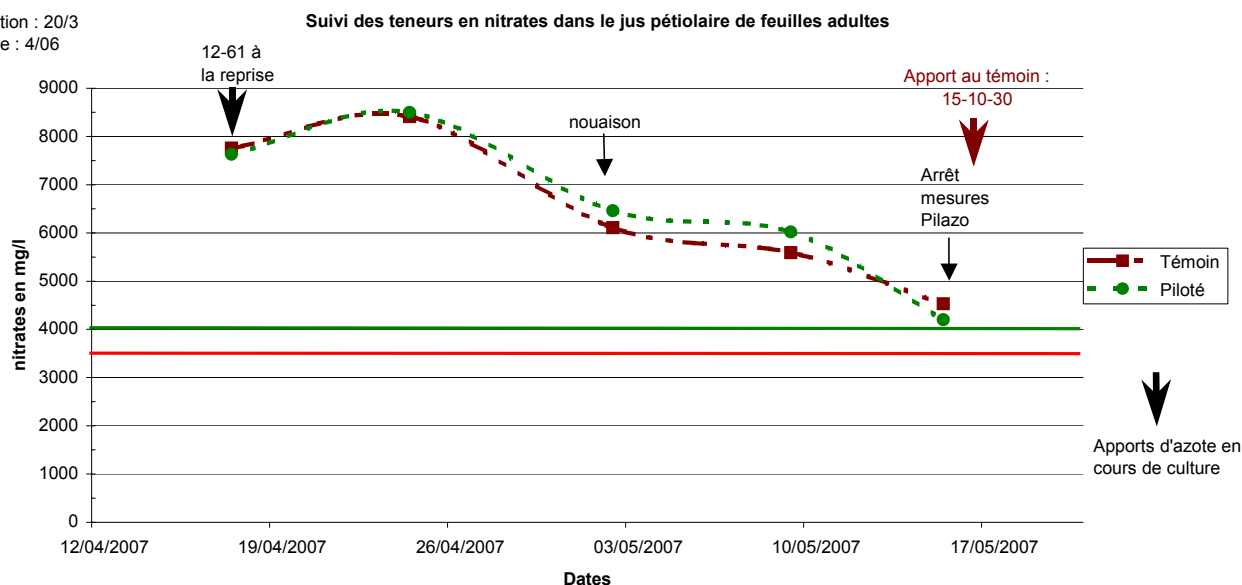
***Fertilisation potassique apportée (en kg K / ha)**

		Témoin	Piloté
Fumure de fond		180	180
En cours de culture		60	0
Apport total		240	180

En fin de grossissement des fruits, le producteur a apporté 60 unités de potasse sur la modalité témoin, sous forme de 200 kg/ha de 15-10-30. Cet apport n'a pas été fait sur la modalité pilotée.

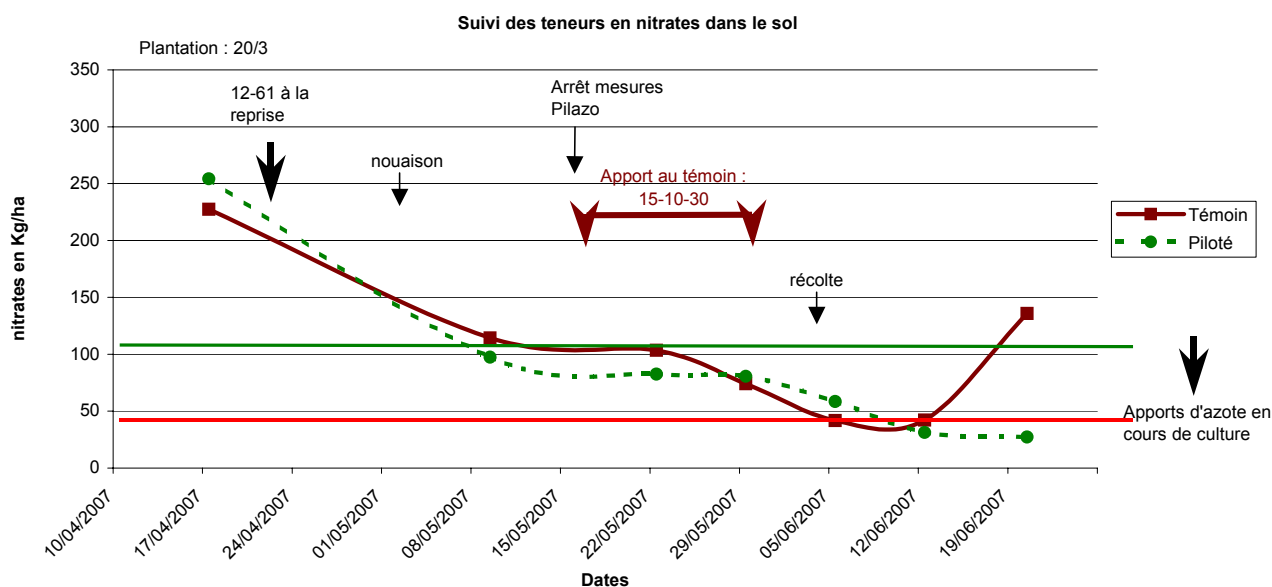
*Teneur en nitrates dans les jus de pétioles de feuilles adultes (méthode PILazo®)

Plantation : 20/3
Récolte : 4/06



L'évolution des teneurs en nitrates dans le jus pétioleaire des deux modalités est similaire. Ces teneurs sont très élevées avant nouaison (autour de 8000 mg/l), et restent élevées tout au long des mesures (au-dessus de 4000 mg/l). C'est la raison pour laquelle aucun apport azoté supplémentaire n'a été réalisé sur la modalité pilotée pendant la culture.

*Évolution de la teneur en nitrates dans le sol



L'évolution des teneurs du sol en nitrates des 2 modalités est semblable, sauf en fin de récolte (erreur sur la dernière mesure ou effet de l'apport de nitrate de potasse sur le témoin?). Comme pour les nitrates dans les plantes, le début de culture est marqué par un excès de nitrates dans le sol, lié au printemps chaud, à la fumure de fond et à l'apport d'azote à la reprise. La fumure starter de 12 unités d'N/ha n'était donc pas nécessaire du point de vue de l'azote. Une diminution de la fumure de fond aurait également pu être envisagée. L'apport d'azote au témoin avant récolte n'était donc pas nécessaire. De plus, l'irrigation en excès pratiquée sur le témoin entraîne un risque de lessivage de cet azote. En fin de récolte, les teneurs azotées du sol finissent par se maintenir à un niveau plutôt faible pour la modalité pilotée (aux alentours de 30 kg NO₃⁻/ha).

Résultats agronomiques

Modalités	Rendement brut (kg/m ²)*		Rendement Cat.I (kg/m ²)*		Cat.II (%)	Déchets* (%)
	précoce au 12/6	final au 22/6	précoce au 12/6	final au 22/6		
Témoin	0,72	1,74	0,66	1,49	4	10
Piloté	0,75	1,83	0,74	1,69	3	5

*Test de Newman Keuls non significatif au seuil de 5 %

Nature des déchets :

Témoin : 9 fruits fendus, 3 déformés, 2 pourris, 1 petit ;

Piloté : 5 fruits fendus, 2 déformés, 1 tache brune.

Modalités	Nombre brut de fruits*	Poids moyen du fruit (g)*		Répartition des calibres (en % du poids)				
		précoce au 12/6	final au 22/6	<550g	550-800g	800-1150g	1150-1350g	>1350g
Témoin	122	1113	933	2	19	54	13	12
Piloté	130	992	917	1	20	57	16	5

*Test de Newman Keuls non significatif au seuil de 5 %

Aucune différence statistique n'est révélée entre les deux modalités testées.

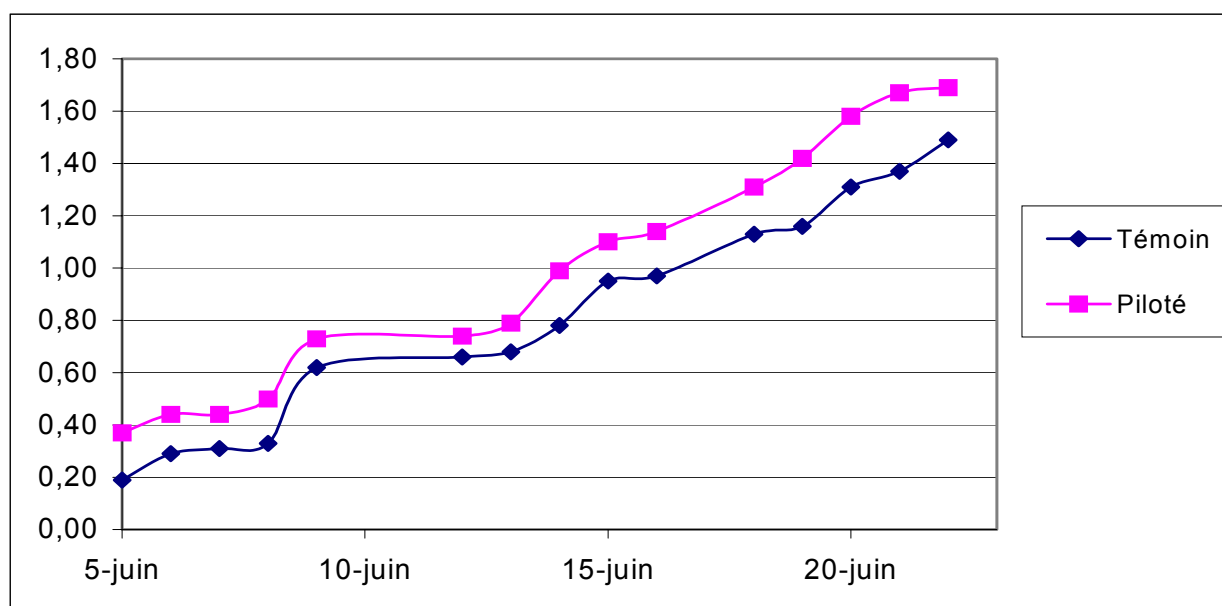
La précocité des récoltes est similaire sur les 2 modalités.

Dans l'ensemble, les rendements commerciaux sont assez faibles, peut-être en raison des températures froides au moment de la nouaison, et les calibres sont corrects.

Les fruits des 2 modalités sont de même calibre.

L'économie d'eau réalisée sur la modalité pilotée n'a donc pas pénalisé le rendement de la culture, ni le calibre des fruits.

*Rendement Cat.I cumulé (en kg/m²)



*Résultats qualitatifs

Modalités	Indice réfractométrique			Vitrescence			Indice de vitresc	Nombre de fruits observés	Fermeté chair* (en kg / 0,5 cm ²)	
	IR moyen (°Brix)*	Répartition en % du nombre de fruits		Répartition en % du nombre de fruits						
		IR<10	10<IR<12	IR>12	V0	V1	V2			
Témoin	13,4 a	8	7	85	100	0	0	0	52	1,9 a
Piloté	14,8 b	0	0	100	100	0	0	0	54	2,1 b

*Test de Student significatif au seuil de 5%

Les melons issus de la modalité pilotée sont statistiquement plus sucrés et de chair plus ferme que ceux du témoin.

Dans les conditions de cet essai, le rationnement hydrique pendant la phase de grossissement des fruits et de récolte a permis d'augmenter de 1,4°Brix le taux de sucre des fruits.

De plus, tous les melons de la modalité pilotée possèdent un I.R. supérieur à 12°Brix, alors que 15% des melons du témoin ont un I.R. inférieur à 12°Brix, dont 8% avec un I.R. en-dessous de 10°Brix.

Dans ces conditions où le sol est suffisamment pourvu en potasse, une irrigation bien pilotée semble avoir davantage d'influence sur la qualité des fruits qu'un apport supplémentaire de potasse.

*Tenue à 8 jours après récolte

La tenue après récolte est assez bonne pour les melons de la modalité pilotée, et seulement moyenne pour la modalité témoin, avec des fruits plus jaunes et plus tachés.

*Profils racinaires

Les profils racinaires montrent peu de différence entre les 2 modalités. Néanmoins, sur la modalité pilotée, on a un chevelu racinaire plus dense.

Conclusion

Dans les conditions de cet essai, le pilotage de l'irrigation par le Monitor[®] et de la fertilisation azotée par la méthode PILazo[®] permet de maintenir le rendement et le calibre des fruits d'une culture de melon sous tunnel, tout en améliorant la qualité des fruits (taux de sucre et tenue après récolte) et en économisant de l'eau et de l'azote.

Cet essai pourrait être reconduit en démarrant la modalité pilotée dès la plantation, afin de mieux positionner la reprise de l'irrigation, et sur une culture plus tardive, où les problèmes de qualité des fruits peuvent être plus importants.