

**Melon sous abri en agriculture biologique :  
Optimisation de l'irrigation et de la fertilisation azotée**

Catherine MAZOLLIER, Abderraouf SASSI et Gérald SURENA (stagiaire GRAB),  
avec la collaboration d'I. Boyer (ARDEPI), de H. Gautier et L. Gomez (INRA PSH).

Le GRAB a débuté en 2008 un programme dont l'objectif est d'élaborer des itinéraires techniques optimisant la ressource en eau en maraîchage biologique ; après 4 essais en tomate sous abris, le travail se poursuit en 2012 avec l'étude de l'incidence d'une réduction des irrigations (pilotee par tensiométrie) sur les facteurs quantitatifs et qualitatifs en melon cultivé en production biologique sous abris : vigueur, rendement, calibre, qualité gustative. Cet essai intègre également une étude de l'incidence de la fertilisation azotée sur les résultats agronomiques.

**1-CONDITIONS DE CULTURE ET CALENDRIER :**

- station GRAB : sol très profond, de texture limono-argileuse.
- culture sous tunnel froid 8 m x 50 m,
- dispositif : 3 planches par tunnel (largeur 1.20 m, cultirateau) ; 4 allées de 1.10 m ; paillage 1.60 m, opaque thermique ; plants distants de 0.37 m sur la ligne, densité 1 plant/m<sup>2</sup>
- variété témoin Stellio (Clause, semences conventionnelles non traitées),
- plants francs (1 bras) de 4 semaines, mini-mottes « 60 trous » (diamètre 5 cm)
- Calendrier : plantation 11/04/12 ; récolte du 26/06 au 16/07 (3 semaines - 1<sup>ère</sup> vague).

- Irrigation : Nétafim jetable, 1 rampe/rang de culture, soit 6 rampes/tunnel de 8 m, goutteurs distants de 20 cm, soit 30 goutteurs par mètre linéaire de tunnel = 8 m<sup>2</sup>, soit 3.75 goutteurs/m<sup>2</sup>. Le débit théorique unitaire des goutteurs est de 1.05 l/h à 1 bar, soit une pluviométrie horaire théorique de 3.94 mm/h ; après vérification, le débit réel des goutteurs (mesuré en fin de culture) est de 1.28 l/h supérieur de 22 %, ce qui représente une pluviométrie horaire réelle de 4.8 mm/h.

*Cet essai comporte par ailleurs un essai variétal (5 variétés).*

**2-PROTOCOLE :**

■ **Cet essai combine 2 modalités croisées : irrigation et fertilisation azotée :**

- **fertilisation azotée** : (teneur initiale du sol en azote : 70 ppm, soit 90 unités le 13/03/12) : 2 modalités :
  - aucun apport : 0 U N/ha (N -)
  - fertilisation élevée : 100 U N/ha (N +) : tourteau de ricin (5% d'azote) : 2 t/ha
- **irrigation** : 2 niveaux d'irrigation : normale ou restreinte (à partir du 8 juin) :
  - irrigation « normale » (EAU +) : tensiométries de 20 à 40 cbar à 25 cm de profondeur
  - irrigation « restreinte » (EAU -) : tensiométries de 40 à 80 cbar à 25 cm de profondeur

La réduction des irrigations a été réalisée en diminuant et en fractionnant les irrigations.

■ **Observations et mesures réalisées :**

- **Observations** : vigueur des plantes, état du feuillage
- **Mesures agronomiques** :
  - rendement commercial (1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> choix) et poids moyen des fruits
  - qualité : mesures de qualité gustative
- **Mesures liées à l'irrigation** :
  - Mesures tensiométriques (Watermark) à 3 profondeurs (15 cm, 25 cm et 40 cm) : 2 tensiomètres par profondeur (placés sur la ligne de plantation, à 20 cm du goutte à goutte).
  - Enregistrement des quantités d'eau apportées par irrigation (volucompteur).



- **Mesures liées à la fertilisation** : afin d'étudier l'évolution des teneurs en azote dans le sol et la plante, des mesures ont été effectuées du 4/05 au 12/07 dans les 4 modalités :

→ **Azote du sol (nitrate)** :

Sur l'horizon 0-30 cm, mesure de l'azote nitrique du sol dans la zone d'enracinement de la culture (zone irriguée au goutte à goutte et paillée).

On procède au prélèvement de 8 échantillons de sol par modalité, soit 2 échantillons /parcelle.

Puis au laboratoire, la terre est tamisée, 100 g sont prélevés et mélangés à 100 ml d'eau distillée.

Le mélange est agité 3 mn, puis on procède à une filtration inverse (filtre à café);

On fait 2 (ou 3 si forte différence) mesures d'azote au Nitratek sur ce filtrat.

→ **Azote de la plante (Pilazo, analyse des pétioles)** :

Avant 10 heures du matin, on procède au prélèvement de 16 jeunes feuilles adultes par zone A/B/C/D dans les 4 parcelles 11 à 14, soit 4 feuilles/parcelle, puis au laboratoire, on conserve les pétioles, qui sont découpés, puis broyés dans un presse-ail.

Le jus obtenu est dilué au 1/20<sup>ème</sup> avec de l'eau déminéralisée (4 ml + 76 ml d'eau déminéralisée) et on effectue 2 (ou 3 si forte différence) mesures d'azote au Nitratek sur la solution obtenue.

Le tableau ci dessous présente la grille de décision Pilazo utilisée en maraîchage conventionnelle, qui précise les niveaux d'azote imposant des fertilisations azotées en cours de culture. Les barèmes sont les mêmes tout au long de la culture, de la reprise à la récolte :

Niveau d'azote nitrique pétioleaire en mg/l (ppm)	Diagnostic : niveau d'azote	Apport recommandé d'azote en culture (recommandation en conventionnel)
> 4000 ppm	excédentaire	aucun
3500 à 4000 ppm	suffisant	aucun
3000 à 3500 ppm	insuffisant	Apport recommandé de 5 à 10 kg d'azote/ha
< 3000 ppm	Très insuffisant	Apport recommandé de 10 à 20 kg d'azote/ha

#### 4- RESULTATS :

##### 41 – Planning et conditions de culture :

- **Planning de culture** :

**Tableau 1 : Planning de culture**

**goutte à goutte** : pluviométrie horaire théorique = **3.94 mm/h** – pluviométrie horaire réelle = **4.8 mm/h**  
**aspersion** : pluviométrie horaire = **11 mm/h**

date	Opération et observation	climat : blanchiments et aspersion	Irrigation en durée et en mm	
			zone restreinte	zone normale
11/04	Plantation (protection par voile)	1 aspersion 15 mn	plein du sol : <b>9.6 mm</b>	
Du 12/04 au 27/04		4 aspersion de 15 mn	Aucune irrigation	
28/04	Début floraison mâle enlèvement du voile		Reprise des irrigations : <b>17 mm du 28/04 au 7/06</b> (40 jours) fractionnés en 13 irrigations de 1 à 2 mm	
Du 28/04 au 3/06	Début floraison femelle le 9/05	14 aspersion de 15 mn (acariens)		
10/05		1 <sup>er</sup> blanchiment : pour 400 m <sup>2</sup> 5 kg argile + 100 litres d'eau		
Du 13/06 au 6/07		6 aspersion de 15 mn (acariens)		
Du 8/06 (grossissement) au 25/06 (début récolte)	Grossissement à début récolte : irrigations fractionnées : 1 ou 2 /jour		Démarrage le 8/06 des 2 zones d'irrigation : apports du 8/06 au 25/06	
			<b>zone restreinte</b> <b>31 mm</b>	<b>zone normale :</b> <b>40 mm</b>
22/06		2 <sup>ème</sup> blanchiment : pour 400 m <sup>2</sup> 4 kg argile + 100 litres d'eau		
Du 26/06 au 18/07 (fin récolte)	Récolte 1 <sup>ère</sup> vague : irrigations fractionnées : 1 ou 2 /jour		Pendant la récolte :	
			<b>zone restreinte</b> <b>26 mm</b>	<b>zone normale :</b> <b>28 mm</b>
Bilan	fin de récolte le 18/07		apports totaux en 100 jours de culture	
			<b>zone restreinte</b> <b>84 mm</b>	<b>zone normale :</b> <b>95 mm</b>

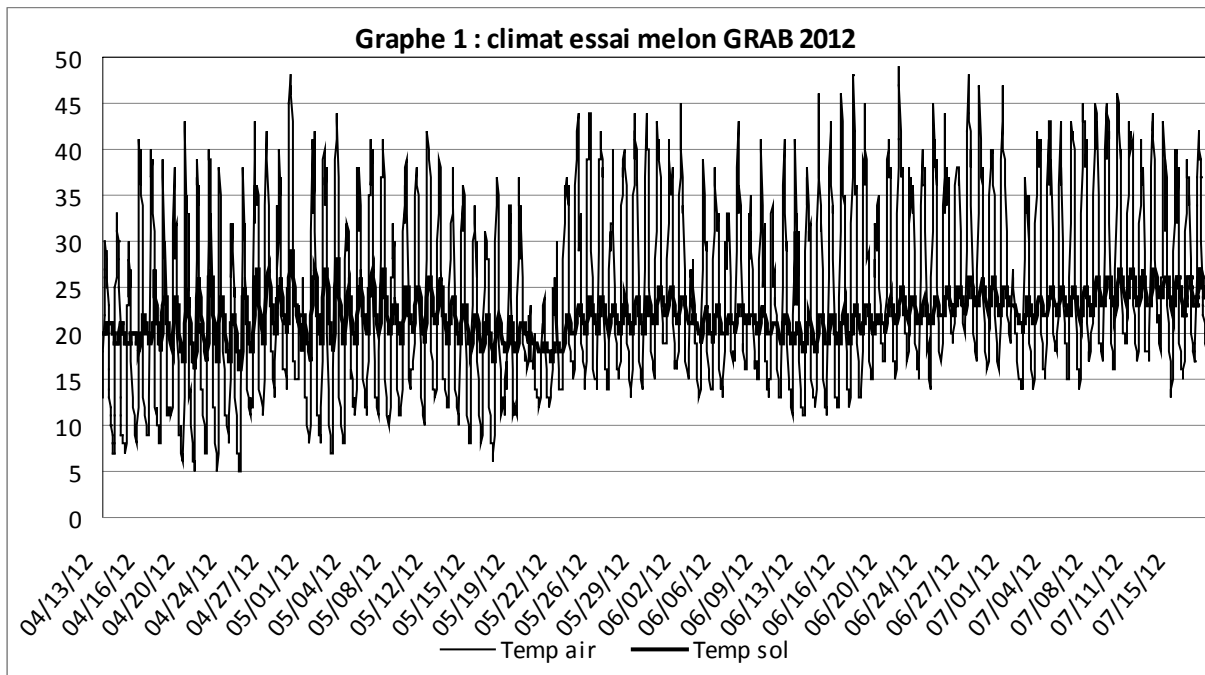
- **Climat** : les mesures de températures ambiantes et de sol sont présentées dans le graphe ci dessous ; attention les dates sont en version anglo saxonne (04/13/12 = 13 avril 2012) :

Les **températures nocturnes d'ambiance** ont été relativement basses en début de culture (jusqu'à fin avril) avec des minimales nocturnes variant entre 5°C et 10°C, sous le voile ; en mai, celles-ci ont varié entre 10 et 15°C, sauf lors de quelques nuits à 6-8°C. En juin et juillet, les températures minimales nocturnes ont varié entre 10 et 20°C.

Les **températures diurnes d'ambiance** ont été parfois élevées en avril (tunnel maintenu fermé et aspersion régulières pour augmenter l'hygrométrie et favoriser la reprise). A partir de début mai ces températures ont souvent dépassé les 40°C, pour atteindre 49°C au maximum le 20 juin, malgré des aspersion régulières et 2 blanchiments réalisés les 10 mai et 22 juin.

Les **température de sol** (20 cm de profondeur) ont été relativement élevées en début de culture, entre 16°C et 25°C en avril et mai, et sont restées élevées en juin et juillet (20 à 25 °C).

température	air	sol
Mini	5°C	16°C
Maxi	49°C	29°C
Moyenne	24°C	22°C



## **42- Consommations d'eau :**

### **421 - Consommations d'eau par goutte à goutte** (tableau 2 page suivante)

- **Les apports d'eau par goutte à goutte sont identiques dans les 2 zones jusqu'au 8 juin** : après un plein du sol à la plantation de 9.6 mm, aucune irrigation n'est réalisée durant 2 semaines, du 12/04 au 28/04, en raison de la saturation du sol en eau ; l'irrigation est rétablie à partir du 28/04 (floraison mâle) car le sol s'assèche légèrement (voir courbes pages suivantes) : jusqu'au 7/06 (40 jours), 13 irrigations de 1 à 2 mm sont réalisées, soit un apport de 17 mm ; à cette date, les apports par goutte à goutte représentent 26.6 mm en 57 jours depuis la plantation, soit 0.3 mm/jour en moyenne.

- **A partir du 8/06**, au stade de fin grossissement des fruits, les 2 régimes d'irrigation sont mis en œuvre en diminuant le nombre et la durée des arrosages jusqu'à la fin de récolte. Le pilotage s'appuie sur les niveaux de tensions de l'eau dans le sol mesurés par sondes Watermark, avec l'objectif de maintenir les niveaux suivants **à 25 cm de profondeur** :

- **irrigation « normale » (EAU +)** : tensions de 20 à 40 cbar
- **irrigation « restreinte » (EAU -)** : tensions de 40 à 80 cbar

Le stade de grossissement des fruits est une étape sensible en culture de melon : il convient de ne pas réduire les irrigations trop tôt pour ne pas pénaliser le calibre des melons ; à l'inverse, des excès d'eau seront préjudiciable à la qualité notamment en période de maturation des fruits (fente, taux de sucre insuffisant).

→ Du 8 juin (fin grossissement) au 25 juin (début récolte), soit 17 jours, les irrigations sont très fractionnées (1 ou 2/jour) et les apports représentent respectivement 31 mm en zone restreinte (soit 1.8 mm/jour) et 40 mm en zone normale (soit 2.3 mm/jour).

→ Du 26/6 au 18/07, soit 22 jours, les irrigations restent fractionnées et les apports représentent respectivement 26 mm en zone restreinte (soit 1.2 mm/jour) et 28 mm en zone normale (soit 1.3 mm/jour).

**Au total, de la plantation à la fin de récolte (1<sup>ère</sup> vague), soit 98 jours, les irrigations par goutte à goutte sont respectivement de 84 mm en zone restreinte (soit 0.86 mm/jour) et de 95 mm en zone normale (soit 0.97 mm/jour); la restriction des irrigations est donc de 10%.**

**Tableau 2 : irrigations par goutte à goutte de culture**  
(pluviométrie horaire de l'installation de goutte à goutte : 4.8 mm)

Date ou période	Irrigation en durée et en mm		Apports d'eau <u>cumulés</u> depuis la plantation	
	zone restreinte	zone normale	zone restreinte	zone normale
11/04	plein du sol : <u>9.6 mm</u>		<u>9.6 mm</u>	
du 28/04 au 7/06	Reprise des irrigations : <u>17 mm</u> du 28/04 au 7/06 (40 jours) soit 0.42 mm/jour fractionnés en 13 irrigations de 1 à 2 mm		<u>26.6 mm</u>	
Du 8/06 (grossissement) au 25/06 (début récolte)	Démarrage le 8/06 des 2 zones d'irrigation : apports du 8/06 au 25/06		2 zones	
	<u>zone restreinte</u> <u>31 mm</u>	<u>zone normale :</u> <u>40 mm</u>	<u>zone restreinte</u> <u>57.7 mm</u>	<u>zone normale :</u> <u>66.6 mm</u>
Du 26/06 (début récolte) au 18/07 (fin récolte)	Pendant la récolte :		Bilan : apport total en 98 jours de culture	
	<u>zone restreinte</u> <u>26 mm</u>	<u>zone normale :</u> <u>28 mm</u>	<u>zone restreinte</u> <u>84 mm</u>	<u>zone normale :</u> <u>93 mm</u>

**422 -Consommations d'eau par aspersion** (pluviométrie horaire de l'aspersion : 11 mm) :

Des aspersions ont été réalisées après plantation pour favoriser la reprise, puis à partir de fin avril pour augmenter l'hygrométrie et réduire les températures ambiantes, et permettre ainsi de limiter les attaques d'acariens.

Cependant, ces aspersions ont induit quelques taches et pourritures sur les fruits (photo ci contre) et elles ont été limitées à partir de début juin puis stoppées début juillet.

Elles ont été similaires dans les 2 zones : 25 aspersions de 15 mn (soit 2.75 mm) ont été réalisées de la plantation jusqu'à début juillet, en fin de matinée (voir tableau 3 ci dessous) ; au total, la durée des aspersions est de 375 mn, soit 69 mm, ce qui représente un apport d'eau important, en comparaison de l'irrigation localisée, mais dont une part probablement assez faible contribue à l'irrigation des plantes.



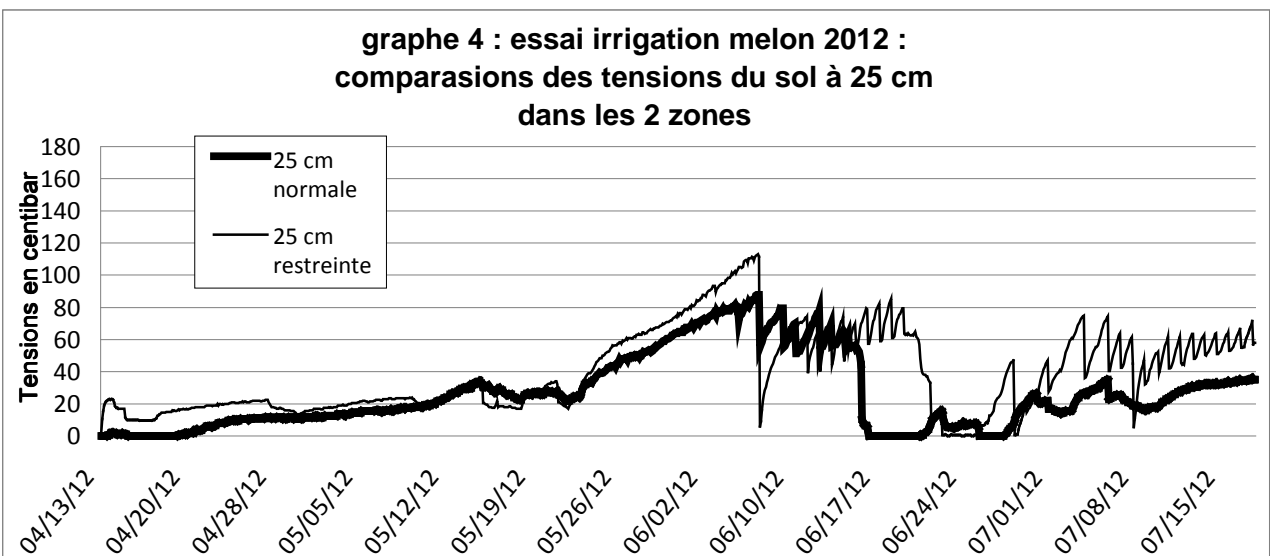
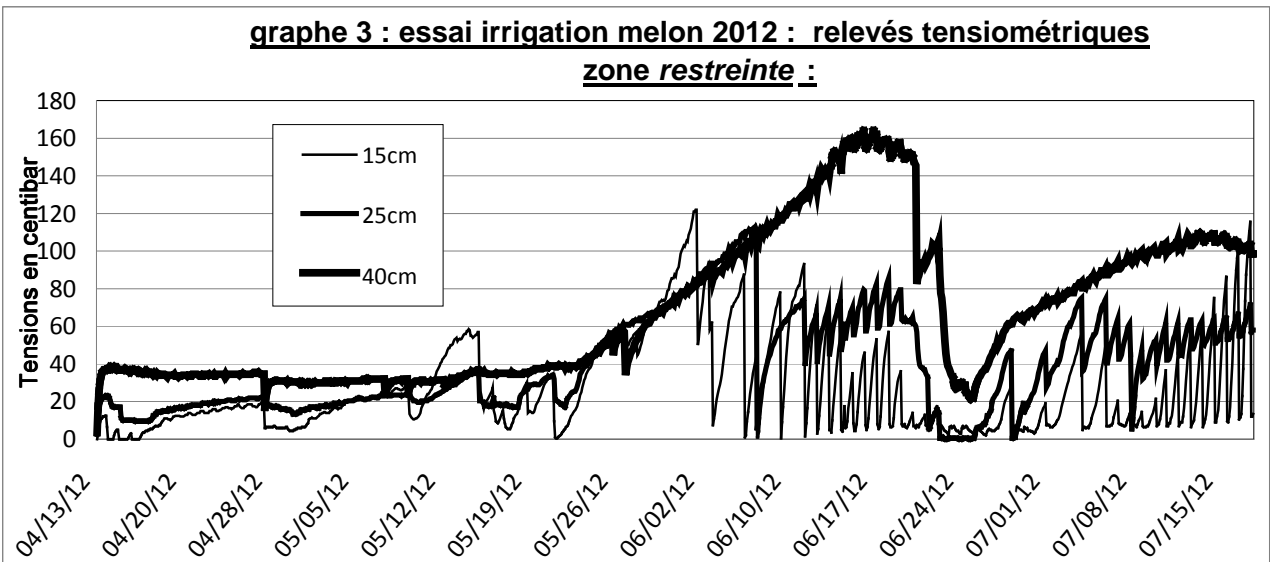
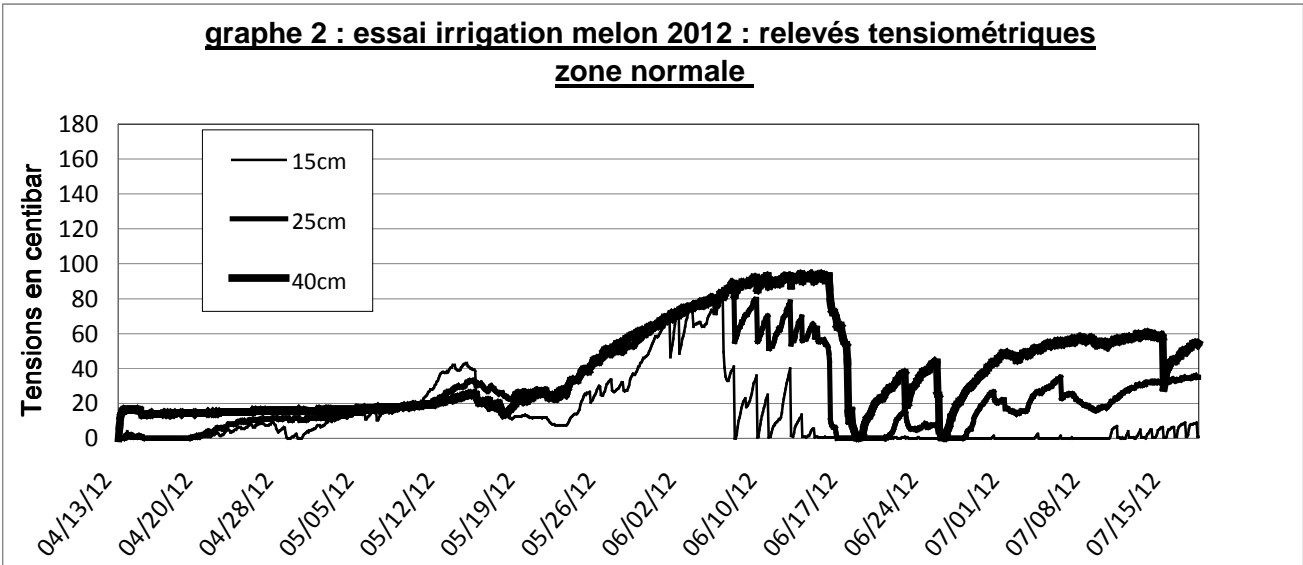
**Tableau 3 : Planning des aspersions**

aspersions : pluviométrie horaire = 11 mm/h

date	stage	Aspersions (durée 15 mn = 2.75 mm)
Du 11/04 au 16/04	Plantation – début reprise	4 aspersions soit 11 mm
Du 16/04 au 25/04	reprise	Aucune aspersion
Du 26/04 au 3/06	Floraison - début grossissement	15 aspersions soit 41 mm = environ 3 aspersions par semaine
Du 4/06 au 12/06	grossissement	Aucune aspersion
Du 13/06 au 6/07	Fin grossissement et récolte	6 aspersions soit 16.5 mm
Du 7/07 au 18/07	récolte	Aucune aspersion
Du 11/04 au 18/07	De la plantation à fin récolte	<b>25 aspersions soit <u>69 mm</u></b>

**43 – Mesures d’humidité du sol :** (graphes 2 à 4 ci dessous)

**Graphes 2 – 3 –4 : valeurs tensiométriques dans les 2 zones aux 3 profondeurs**  
**Les dates sont en version anglo-saxonne (04/13/12 = 13 avril 2012**



Les mesures tensiométriques ont été effectuées grâce à 2 Monitor (1 par zone) équipés de sondes tensiométriques Watermark placées à 3 profondeurs : 15 cm, 25 cm et 40 cm, avec 2 sondes à chaque profondeur, placés sur la ligne de plantation, à 20 cm du goutte à goutte (voir photos page 1).

La mise en œuvre de la conduite différenciée a été réalisée à partir du 8 juin, en fin de grossissement des fruits, soit 18 jours avant le début de récolte.

Les graphes de la page précédente présentent les mesures tensiométriques aux 3 profondeurs à partir du 13 avril, pour la zone normale (graphe 2) et la zone restreinte (graphe 3) : le graphe 4 présente les valeurs à 25 cm pour les 2 zones.

**Les dates mentionnées sont en version anglo-saxonne (04/13/12 = 13 avril 2012)**

- **De la plantation jusqu'à début juin**, la conduite des irrigations est similaire dans les 2 zones : après le plein du sol à la plantation le 11 avril puis quelques irrigations courtes et régulières, les tensions restent basses aux 3 profondeurs jusqu'à mi-mai, avec des valeurs demeurant entre 0 et 40 cb. De mi mai à début juin, les tensions s'élèvent progressivement dans les 2 zones aux 3 profondeurs et atteignent 60 à 80 cb début juin.
- **Les 2 régimes d'irrigation sont appliqués à partir du 8/06 : à partir de cette date ... :**
- **Dans la zone « normale »** (graphe 2), les tensions se stabilisent grâce à une progression des irrigations qui permettent le retour des tensions à des valeurs assez basses : après un pic mi juin (60 cb à 25 cm et 90 cb à 45 cm), les tensions s'abaissent et se stabilisent jusqu'en fin de culture à des valeurs proches de 0 à 15 cm (sol saturé), de 20 à 40 cb à 25 cm et 40 – 60 cb à 45 cm.
- **Dans la zone « restreinte »** (graphe 3), les tensions continuent en revanche à progresser jusqu'au 25/06 à 40 cm (pic à 160 cb le 15 juin) et à 25 cm (40 à 80 cb) ; après le 25/06, des irrigations plus régulières permettent de revenir à des niveaux plus « normaux » jusqu'en fin de culture : 60 à 100 cbar à 40 cm, 40 à 60 cb à 25 cm et 5 à 40 cb à 15 cm.
- **A 25 cm de profondeur** (graphe 4), la différence entre les 2 zones est assez nette à partir de mi juin : les tensions sont toujours plus élevées dans la zone restreinte et se stabilisent à des niveaux de 40 à 80 cb en juillet, contre 20 à 40 cb dans la zone normale.

#### **44 – Niveau d'azote :**

Le contrôle hebdomadaire du niveau d'azote a été réalisé du 3 mai au 12 juillet (8 mesures) dans les 4 modalités croisées d'irrigation et de fertilisation, dans l'objectif d'évaluer l'impact combiné des doses d'eau et d'azote sur le niveau d'azote dans la plante et le sol (voir protocole page 2).

**Les 4 modalités sont les suivantes :**

**Tableau 4 : modalités d'irrigation et de fertilisation azotée**

	irrigation normale : <b>E+</b>	irrigation restreinte : <b>E-</b>
Azote élevé (100 N) <b>N+</b>	<b>E+ N+</b>	<b>E-N+</b>
Azote faible (0 N) <b>N-</b>	<b>E+N-</b>	<b>E- N-</b>

#### • **Mesures d'azote dans le sol :** (tableau 5 et graphe 5)

Le niveau d'azote dans le **sol** avant fertilisation est de 70 ppm le 13 mars 2012. La modalité N+ a été fertilisée à hauteur de 100 unités d'azote organique sous forme de tourteau de ricin.

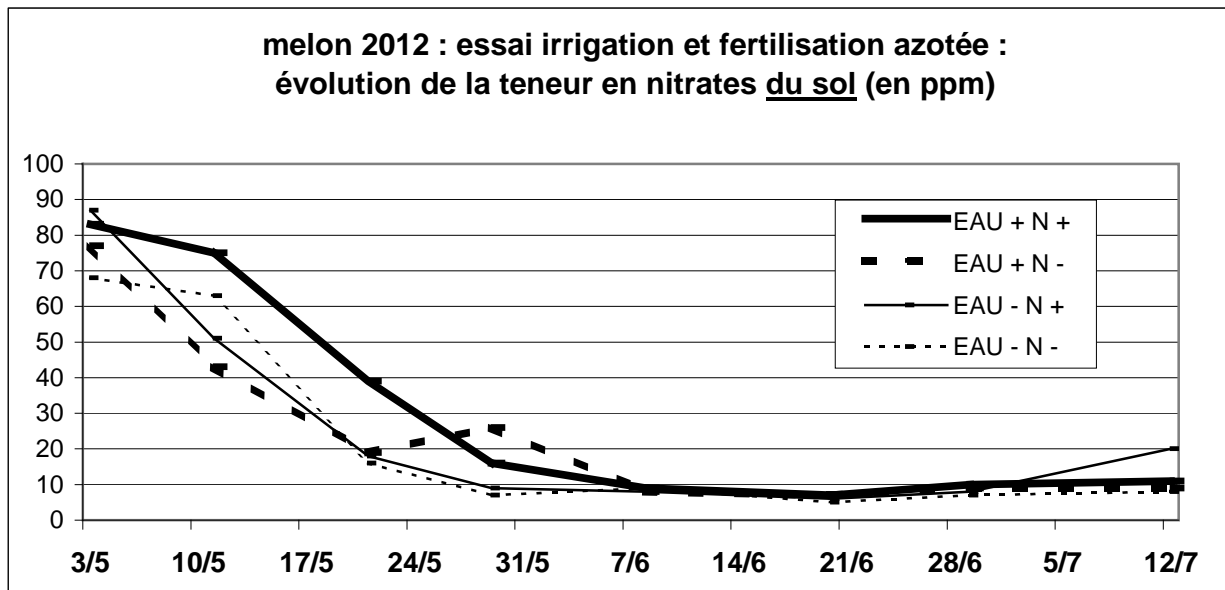
→ Début mai, les mesures d'azote dans les 2 zones non fertilisées confirment la valeur de 70 ppm d'azote mesurée avant plantation : en effet, les valeurs sont respectivement de 68 et 77 ppm dans les 2 zones **0 N** et elles sont légèrement supérieures dans les 2 zones **100 N**, avec respectivement 83 et 87 ppm (probable début de minéralisation de l'azote organique).

→ Les valeurs diminuent fortement en mai dans les 4 modalités et atteignent 16 à 39 ppm dès le 21 mai.

→ Elles se stabilisent sous 10 ppm début juin, sans aucune différence entre les modalités de fertilisation et d'irrigation.

**Tableau 5 : niveau d'azote dans le sol en ppm**

date	EAU + N +	EAU + N -	EAU - N +	EAU - N -
3/5	83	77	87	68
11/5	75	43	51	63
21/5	39	19	18	16
29/5	16	26	9	7
8/6	9	8	8	9
20/6	7	7	6	5
29/6	10	9	8	7
12/7	11	9	20	8

**Graphe 5 : Niveau d'azote nitrique dans le sol en ppm (mg/kg)**

• **Mesures d'azote dans les plantes :** (tableau 6 et graphe 6)

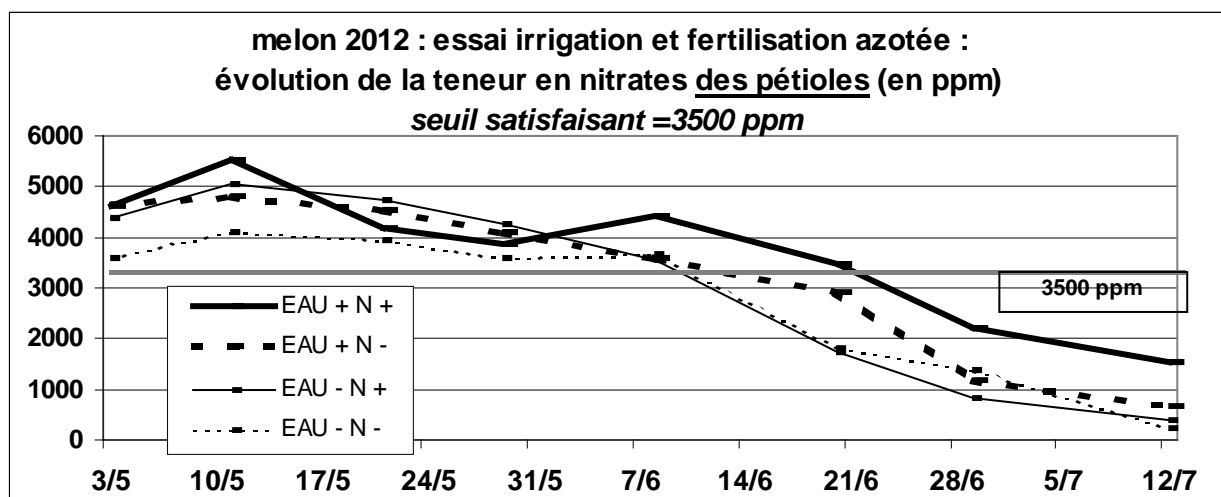
→ Le niveau d'azote dans la plante est élevé en mai, avec des valeurs comprises entre 4000 et 5500 ppm dans les 4 modalités (seule la modalité E-N- est légèrement en dessous).

→ A partir de début juin, on observe dans les 4 modalités une réduction des niveaux d'azote qui passent mi juin en dessous du « seuil de confort » (3500 ppm) ; les plantes ne montrent cependant pas de symptômes particulier de carence azotée.

→ A partir du 30 juin, le niveau d'azote régresse puis se stabilise à des valeurs faibles : la modalité E+ N+ reste la plus élevée avec 1550 ppm le 12/07 contre 240 à 660 ppm pour les autres modalités.

**Tableau 6 : Niveau d'azote nitrique dans les plantes (Pilazo) en ppm (mg/kg)**

date	EAU + N +	EAU + N -	EAU - N +	EAU - N -
3/5	4630	4660	4390	3610
11/5	5540	4810	5040	4110
21/5	4200	4540	4740	3950
29/5	3860	4090	4260	3580
8/6	4440	3610	3560	3660
20/6	3470	2930	1720	1810
29/6	2210	1200	840	1380
12/7	1550	660	400	240

**Graph 6 : Niveau d'azote nitrique dans les plantes (Pilazo) (mg/kg)****45 – Observation des plantes :**

L'observation des plantes a été réalisée à plusieurs reprises en cours de culture : les 2 modalités d'irrigation n'ont eu aucun impact sur la vigueur des plantes et la tenue du feuillage, qui est resté assez vert dans les 2 modalités (sauf sur les foyers d'acariens).

**46- Résultats agronomiques (irrigation et fertilisation) :**

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'impact des modalités d'irrigation sur le rendement, le poids moyen et les défauts éventuels des fruits pour la 1<sup>ère</sup> vague de production. Du 26 juin au 16 juillet, 4 récoltes hebdomadaires ont été effectuées pour déterminer le rendement commercial total et 1<sup>er</sup> choix (en kg/m<sup>2</sup>), le poids moyen des fruits, et les taux de 2<sup>ème</sup> choix et de déchets.

- **En 1<sup>ère</sup> semaine** (du 26/06 au 30/06), le **rendement 1<sup>er</sup> choix** est de 0.80 kg/m<sup>2</sup> en moyenne ; il varie entre 0.61 et 1.06 kg/m<sup>2</sup> selon les modalités ;
- **En 2<sup>ème</sup> semaine** (du 1/07 au 8/07), la production est très forte dans les 4 modalités, sans distinction, et elle représente 50% du rendement total, avec 1.49 kg/m<sup>2</sup> en 1<sup>er</sup> choix en moyenne
- La production régresse en **3<sup>ème</sup> semaine** (du 9/07 au 16/07), notamment dans la modalité E+N+ qui produit 0.31 kg/m<sup>2</sup> en 1<sup>er</sup> choix contre 0.7 à 0.8 kg/m<sup>2</sup> dans les 3 autres modalités.
- **Le rendement final 1<sup>er</sup> choix** est proche de 3 kg/m<sup>2</sup> dans les 4 modalités.
- **Le calibre des fruits** est faible : il est proche de 800 g, sauf pour la modalité E+N+ qui présente un calibre plus faible avec 723 g de poids moyen.
- **Le taux de déchets** est faible et similaire dans les 4 modalités (1 à 2%) il est dû à des fruits trop petits (poids moyen < 350 g) ou déformés ; il n'y a pas eu de fruits fendus. Enfin, aucun fruit n'a été déclassé en 2<sup>ème</sup> choix.

L'analyse de variance n'a mis en évidence aucune différence significative entre les modalités pour ces critères (test Newman et Keuls, seuil de 5%) : la réduction des irrigations et de la fertilisation azotée n'a pas eu d'impact sur le rendement (brut et 1<sup>er</sup> choix) et le calibre des fruits.

**Tableau 6 : résultats agronomiques : (rendement et poids moyen des fruits)**

modalité	Rdt 1 <sup>er</sup> choix 1 <sup>ère</sup> semaine en kg/m <sup>2</sup>	Rdt 1 <sup>er</sup> choix 2 <sup>ème</sup> semaine en kg/m <sup>2</sup>	Rdt 1 <sup>er</sup> choix 3 <sup>ème</sup> semaine en kg/m <sup>2</sup>	rdt 1 <sup>er</sup> choix cumulé	poids moyen 1 <sup>er</sup> choix	rdt total brut	% 1 <sup>er</sup> choix
E+ N+	1,06	1,39	0,31	2,77	723	2,81	98,5%
E+ N-	0,69	1,44	0,78	2,91	829	2,95	98,6%
E- N+	0,61	1,67	0,79	3,06	826	3,12	98,4%
E- N-	0,82	1,44	0,70	2,95	796	2,98	99,1%
<b>Moyenne</b>	<b>0,80</b>	<b>1,49</b>	<b>0,64</b>	<b>2,92</b>	<b>793</b>	<b>2,97</b>	<b>98,6%</b>



#### **47- Mesures de qualité :**

**Les mesures de qualité ont été réalisées en pleine récolte (du 2 juillet au 9 juillet), avec 2 protocoles de mesure :**

- d'une part, des mesures réalisées au GRAB associant l'indice réfractométrique (degrés Brix) et dégustation des melons (le 6 juillet) sur un nombre limité de fruits.
- d'autre part, des mesures réalisées à l'INRA d'Avignon (PSH) portant uniquement sur l'indice réfractométrique sur 18 fruits au total par modalité, à 3 dates (2 juillet, 6 juillet et 9 juillet).

L'indice réfractométrique (IR) est un indicateur fiable de la teneur en sucre, qui est le principal critère de qualité du melon (en plus des arômes et de la qualité de chair) : les valeurs d'IR inférieures à 9 correspondent à des melons de mauvaise qualité, les valeurs comprises entre 9 et 11 correspondent à une qualité moyenne ; au delà, un melon est jugé convenable, notamment au delà de 12 : ce sont alors les arômes et la texture qui feront la différence...

#### **471- Mesures effectuées au GRAB :**

- **Protocole :**

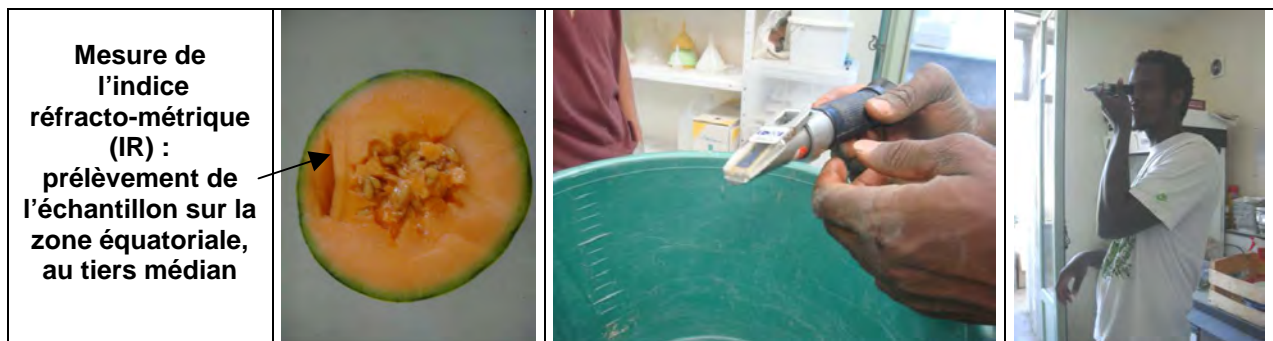
Des mesures de **qualité** et d'**appréciation visuelle et gustative** ont été réalisées le 6 juillet avec un groupe constitué de 10 à 15 dégustateurs non entraînés (salariés et stagiaires du GRAB et de Bio De Provence). Les tests ont été effectués sur les 2 modalités d'irrigation (normale et restreinte) et la même dose d'azote (100 U/ha).

Les fruits sélectionnés (bien mûrs) ont été récoltés 2 jours avant dégustation, placés à température ambiante pendant 1 jour (25°C) puis en chambre froide à 10°C pendant 1 jour. Pour chaque fruit, la vitescence était observée et l'indice réfractométrique était mesuré puis le melon était présenté sur une assiette avec un ½ melon (notation visuelle) + des morceaux tranchés (dégustation).

La fiche de notation est individuelle : elle comporte 5 critères : chaque dégustateur note chaque variété pour l'ensemble des critères suivants (tableau 7) :

- **critère visuel : couleur de chair**
- **critères gustatifs : texture, saveur, odeur, note générale**

En raison de la difficulté rencontrée par les dégustateurs pour la notation de l'odeur, ce critère n'a pas été retenu dans l'analyse des résultats.



**Tableau 7 : Fiche de notation des melons :**

N°	couleur de chair (/10)	Qualité Gustative				Commentaire
		Texture (/10)	Saveur (/10)	odeur (/10)	Note générale (/10)	
1						
2						

- **Résultats GRAB :**

En raison d'un nombre faible de tests (2 à 4 melons testés par modalité) les résultats du tableau 8 sont à interpréter avec beaucoup de prudence : la tendance observée est la suivante : la modalité plus arrosée (E+) est supérieure en qualité à la modalité E-, pour l'IR (15 contre 13.1) comme pour les critères visuels et gustatifs. Aucune vitescence n'a été observée.

**Tableau 8 : résultats des mesures et tests de qualité réalisés au GRAB :**

modalité	Note de 1 à 10				IR
	Couleur chair	Note générale	texture	saveur	Valeur
Eau+ N+	7.2	7.3	7.2	7.4	15
Eau - N+	6.5	6.5	6.8	6.4	13.1

**472- Mesures effectuées à l'INRA :**

- **Protocole :**

18 fruits bien mûrs ont été récoltés à 3 dates dans chacune des 4 modalités croisées : **EAU + N +**, **EAU + N -**, **EAU - N+** et **EAU - N-**. le protocole suivant a été appliqué pour la mesure de l'indice réfractométrique : 3 échantillons de pulpe ont été prélevés dans la zone médiane entre l'écorce et l'extérieur de la cavité (voir photo ci dessus), puis ils ont été écrasés ensemble et le jus obtenu a été mesuré.

- **Résultats INRA (tableau 9) :**

Les données collectées sont résumées dans le tableau suivant ; l'IR moyen est de **11.5** ; il est légèrement plus élevé dans la modalité la plus arrosée (11.7 contre 11.35), mais l'analyse de variance de ces données montre qu'il n'y a aucune différence significative entre les modalités pour l'indice réfractométrique des fruits (test Newman et Keuls au seuil de 5%) :

**Tableau 9 : mesures INRA : indice réfractométrique des différentes modalités.**

modalité	IR	moyenne
Eau+ N+	11.9	11.7
Eau+ N-	11.5	
Eau- N+	11.4	11.35
Eau- N-	11.3	
<b>moyenne</b>	<b>11.5</b>	
<i>Ecart type</i>	2.6	
<i>Coef de variation</i>	23%	

**CONCLUSION**

Cet essai a permis de poursuivre l'étude de l'incidence de la réduction des irrigations en culture biologique sous abris, avec le melon, nouvelle culture étudiée en 2012. Le pilotage réalisé a permis de préciser les quantités d'eau apportées par irrigation avec 2 modalités d'irrigations, gérées au plus près des objectifs fixés de tensions du sol. Il a permis également d'étudier l'incidence de la fertilisation azotée apportée en fertilisation de fond. La restriction hydrique s'est traduite par une réduction de 10% des quantités d'eau, et n'a pas eu d'impact sur les critères agronomiques (rendement, précocité, calibre des fruits) ni sur les critères qualitatifs.

Par ailleurs, dans ce sol assez bien pourvu en azote au départ, on n'a observé aucune différence entre les 2 doses d'azote sur les résultats quantitatifs et qualitatifs. Il conviendra de réaliser d'autres essais pour compléter ces résultats, notamment en melon greffé.

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2012 - ANNEE DE FIN D'ACTION : 2012

ACTION : nouvelle  en cours  en projet

Renseignements complémentaires auprès de : C. Mazollier

GRAB Agroparc BP 11283 84911 Avignon cedex 9 tel 04 90 84 01 70 - fax 04 90 84 00 37- mail [catherine.mazollier@grab.fr](mailto:catherine.mazollier@grab.fr)

Mots clés du thésaurus Ctifl : *melon, irrigation, fertilisation azotée, agriculture biologique, suivi tensiométrique, qualité gustative*

Date de création de cette fiche : août 2012