

Engrais verts d'hiver en maraîchage biologique sous abri : Effets sur une culture de melon

Hélène VEDIE – Edouard GUILLET (stagiaire) – Abderraouf Sassi

1- OBJECTIFS ET CONTEXTE :

Les engrais verts (EV) font partie intégrante de la gestion de la fertilité des sols, pilier fondamental du mode de production en agriculture biologique. Ceux-ci permettent notamment d'introduire une biodiversité « inter-culturelle » dans les rotations, et de contribuer au maintien et à l'amélioration des qualités agronomiques et structurales des sols.

Les engrais verts peuvent également contribuer à la nutrition de la culture suivante, de façon positive si leur minéralisation est rapide, ou négative si ils sont pauvres en azote et mobilisent de l'azote du sol pour leur dégradation (« faim d'azote »). Si ce dernier risque est *a priori* limité pour des intercultures courtes d'automne ou de printemps, il peut toutefois être intéressant d'essayer d'optimiser le choix d'un engrais vert sur ce créneau pour améliorer la nutrition de la culture suivante et limiter ainsi le recours aux intrants azotés extérieurs. Dans cet objectif, les légumineuses ont un bon potentiel pour contribuer à la fourniture d'azote aux cultures suivantes, d'une part parce qu'elles peuvent fixer de l'azote de l'air via les nodosités et d'autre part parce que leur rapport C/N est en général faible, et qu'elles sont donc plus rapidement minéralisées.

En hiver 2015, nous avons cultivé différents mélanges de graminées et/ou légumineuses de façon à évaluer leur capacité à pousser en période froide (voir compte-rendu L15 PACA 10A), et leur effet sur une culture de printemps de melon.

2- MATERIEL ET METHODES :

2.1 Dispositif expérimental :

Site : - 1 tunnel froid (T4), station du GRAB

Sol limono-argileux calcaire profond développé dans des alluvions de la Durance
Précédent patate douce

Dispositif : Essai à 4 modalités EV avec 2 répétitions + 50 kgN/ha sur modalités 2 et 3.

- 1 : modalité mélange graminée + légumineuse : référence « seigle + vesce commune », correspondant à la pratique courante des maraîchers sur le créneau hivernal,
- 2 : modalité témoin graminée seule : « seigle »
2N : idem 2 + 50 kgN/ha avant plantation melons
- 3 : modalité mélange graminée + légumineuse « RGI + trèfle incarnat ».
3N : idem 3 + 50 kgN/ha avant plantation melons
- 4 : modalité légumineuses seules : « Féverole + trèfle Incarnat »

Les principales caractéristiques des couverts figurent dans le tableau 1

Modalité		Rdt MF t/ha	Rdt MS t/ha	% N % MS	C/N	% sp1	% sp2	% adventices	N/couvert kg/ha
1	Seigle +Vesce	13,65	2,4	2,0	23,0	74%	23%	3%	46,17
2	Seigle	14	2,6	1,7	26,7	100%	0%	0%	44,31
3	RGI + Trèfle I	16,9	2,7	1,4	33,4	89%	7%	4%	35,91
4	Fév. + trèfle I	16,2	1,8	3,8	11,3	48%	12%	40%	66,26

Tableau 1 : Principales caractéristiques des couverts à la récolte

Parcelles élémentaires :

Dans chaque tunnel : parcelles d'engrais verts de 40 m² (10 mètres linéaires x 4 mètres de large), soit une surface totale de l'essai de 640 m².

Sur la culture de melon, suivi des paramètres sur les rangs centraux, sauf sur les sous-modalités avec apport de 50 kgN/ha situées sur les rangs de bordure.

2 placettes de 5 plantes de melon sont suivies pour le rendement sur chaque parcelle, soit 4 placettes par modalité.

Le plan de l'essai figure en annexe.

2.2 Conditions de culture :

Engrais verts :

Semis à la volée le 8 janvier 2015. Récolte le 3 avril. Soient 3 mois d'interculture.

Broyage au broyeur à marteaux le 4/04 – Sous solage + enfouissement le 13/04

Melon :

Melon franc Bio variété Artemis – Plantation : 21/04/2015

Densité : 1 plant/m² (4 rangs dans la largeur, plants espacés de 50 cm sur le rang)

2 rangées de goutte à goutte par planche de culture – Paillage biodégradable

5 t/ha amendement organique « Oviterre » (Phalippou) à la plantation. (1,7%N; 0,5%P₂O₅; 0,5% K₂O)

830 kg/ha d'engrais organique 6/7/10 (Germiflor), soient 50kgN/ha sur les sous-modalités « 2N » et « 3N » qui correspondent à des couverts principalement composés de graminées. Pas d'apport d'engrais sur les autres modalités

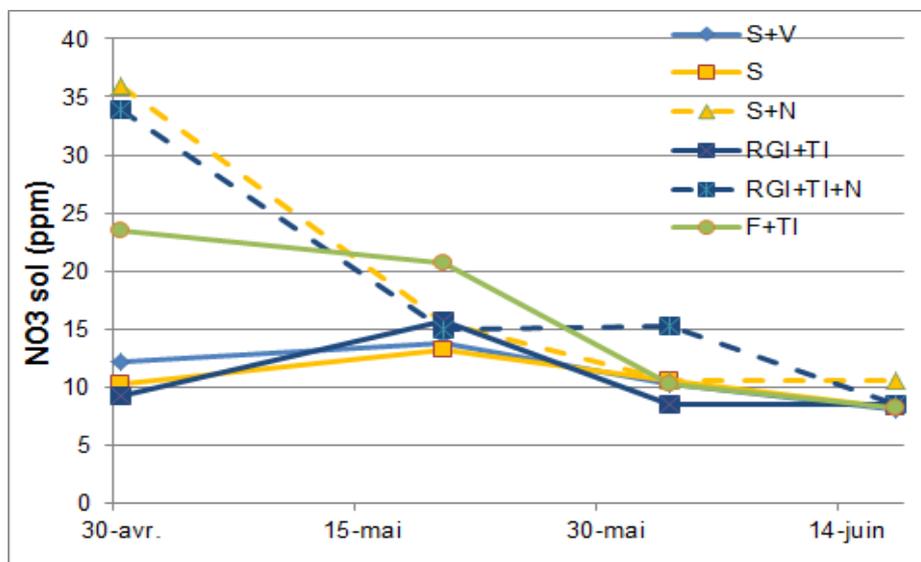
2.3 Mesures et observations :

- **Climat** : mesures de la température ambiante et de la température du sol à 20 cm. Suivi tension du sol par monitor à 20 et 40 cm
- **Observations du développement des plantes** :
 - Vigueur : notation de la vigueur toutes les 1 à 2 semaines – Echelle de 1 à 4
 - Nutrition : Teneur de la sève en nitrates : dosage sur toutes les modalités tous les 10 jours selon le protocole Pilazo® – 12 pétioles/parcelle
- **Suivi de la teneur en nitrates du sol** : sur 0-25 cm de profondeur tous les 15 jours sur toutes les modalités.
- **Mesures à la récolte** :
 - Rendement : mesure du nombre et du poids des melons – 4 placettes/modalité
 - Qualité : mesure de l'indice réfractométrique sur fruits
 - Biomasses fraîche et sèche des plantes en fin de culture
 - Observation des systèmes racinaires

3- RESULTATS

3.1 Suivi de l'azote nitrique du sol :

Le graphique 1 présente les résultats de mesure de nitrate dans le sol sur 0-25 cm.

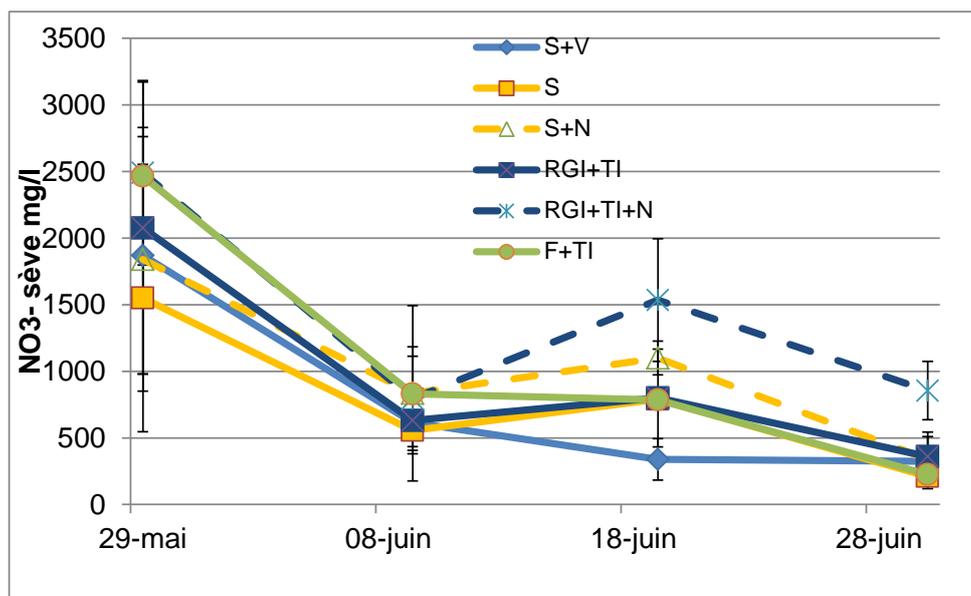


Graphique 1 : Evolution de la teneur en azote nitrique du sol sur l'horizon 0-25 cm (ppm) pendant la culture de melon

Les 2 modalités 2N et 3N (S+N et R+T+N) qui ont reçu un apport de 50kg/ha à la plantation présentent un pic de nitrates à 38 mg_{NO₃}/l au début de la culture, mais les teneurs deviennent similaires aux autres modalités 3 semaines plus tard. On observe que la teneur en nitrate du sol est légèrement supérieure sur la modalité légumineuses seules (n°4, féverole + trèfle incarnat) que sur les modalités à dominance de graminées, mais cette différence s'amenuise rapidement. Globalement, les teneurs en azote du sol sont restées faibles sur l'ensemble des modalités, avec des teneurs comprises entre 10 et 15 ppm après 1,5 mois de culture.

3.2 Suivi de la teneur de la sève en nitrates :

La teneur en nitrates du jus de pétiole des melons (graphique 2) est un indicateur de la nutrition azotée de la culture. Elles évoluent de 1500 à 2500 ppm le 29 mai, 1 mois après plantation, pour rester ensuite assez faibles sur toutes les modalités. Il ne semble pas y avoir de différences significatives entre modalités, et les teneurs sont toutes inférieures à la valeur seuil de 2500 mg_{NO₃}/l, en deçà de laquelle l'OAD PILazo™ conseille de faire un apport d'azote. Notons que les mesures ont été réalisées en début de période de nouaison qui correspond à la fin de la période de mesure du protocole PILazo™ ce qui peut expliquer les faibles valeurs de teneurs en nitrates. En tendance, le précédent légumineuses seules, féverole + trèfle incarnat, permet une meilleure nutrition azotée des melons au début des mesures, le 29 mai, mais cet effet n'est plus visible ensuite. L'apport d'azote sur la modalité RGI + trèfle (RGI + TI + N) semble avoir amélioré la nutrition azotée du melon en comparaison de la même modalité sans apport d'azote (RGI + TI), ce qui est beaucoup moins net pour le précédent seigle seul.



Graphique 2 : Evolution de la teneur en azote nitrique de la sève des pétioles de melon

3.3 Performances culturales :

• Vigueur

La vigueur a été mesurée à 5 dates pendant la culture avec une échelle de notation relative, de 1 à 5.

On a constaté qu'elle était assez hétérogène dans le tunnel entre les 2 blocs, et que les différences observées pouvaient varier avec le temps, en étant moins marquées en fin de culture. En moyenne, la vigueur de la culture était nettement supérieure pour les précédents légumineuse seule (modalité 4) et pour le RGI + TI + N (modalité 3N) que pour le précédent graminée seule de seigle (modalité 2) (voir photo). En moyenne sur l'ensemble des observations, les modalités peuvent être classées en ordre décroissant de vigueur de la façon suivante :



Photo des melons le 4 juin 2015
A gauche modalité 4 (féverole + TI), à droite modalité 2 (seigle)

RGI+TI+N ; Fév+TI > S+N ; S+V ; RGI+TI > S

Les observations de vigueur sont donc relativement cohérentes avec les mesures de nitrates dans le sol et/ou la sève, qui étaient légèrement plus élevées pour les modalités notées plus vigoureuses. Cependant les valeurs sont hétérogènes, notamment pour les modalités 1 (seigle + vesce) et 3 (RGI + TI) entre les 2 blocs.

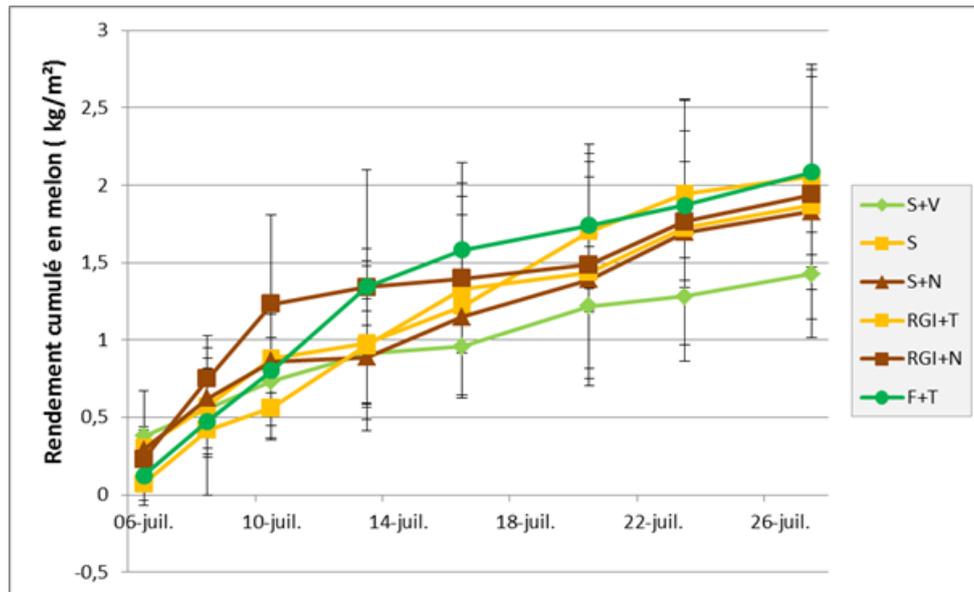
- **Rendement**

Le rendement cumulé de la culture pendant les mois de juin et juillet figure sur le graphique 3.

Il n'y a aucune différence statistiquement significative de rendement cumulé entre les traitements aux différentes dates. En tendance, la modalité S+V (seigle+vesce) présente des rendements plus faibles en moyenne. Les modalités 1 (Seigle) et 4 (Féverole + TI) donnent les rendements les plus élevés, ce qui n'est pas cohérents avec les observations sur la nutrition azotée ou la vigueur. L'apport d'engrais ne s'est pas traduit par une hausse des rendements pour les modalités 2 (S) et 3 (RGI+TI).

De plus, **le rendement total, compris entre 1,5 et 2 kg/m² est très faible pour toutes les modalités.**

Le rendement de la culture a donc été limité par d'autres facteurs que celui de la disponibilité de l'azote induit par les traitements étudiés.



Graphique 3 : Rendement cumulé du melon entre le 6 juin et le 27 juillet 2015

- **Autres indicateurs culturaux**

Les mesures d'indices réfractométriques réalisées sur les fruits, les mesures de biomasse des plantes à la fin de la culture et les observations des systèmes racinaires n'ont donné aucune différence significative entre les traitements étudiés.

4- DISCUSSION - CONCLUSION

Cet essai n'a pas vraiment permis de mettre en évidence l'effet de différents engrais verts avec ou sans légumineuse sur la culture suivante, le melon.

La difficulté était de comparer des couverts qui ont été cultivés pendant une période courte de 3 mois en période froide, et dont les caractéristiques n'étaient sans doute pas suffisamment différentes. Le couvert de la modalité féverole/trèfle, avec une teneur élevée en azote (3,5% > 1.9% en moyenne sur les autres modalités) et un C/N bas (11,3 < 27,7 en moyenne sur les autres modalités) était le plus susceptible d'améliorer la disponibilité de l'azote pour la culture suivante. Mais le faible niveau de biomasse produite a limité la quantité d'azote contenue dans ce couvert à 66 kg/ha.

Nous avons observé que l'incorporation du couvert de légumineuses a augmenté en tendance la concentration en nitrate du sol et de la sève pendant les premières semaines de culture, a amélioré la vigueur, mais n'a pas eu de répercussion sur le rendement du melon. L'ajout de 50 kg/ha d'azote avec un engrais organique n'a pas non plus eu d'effet significatif sur le rendement de la culture de melon, faible pour toutes les modalités.

Le melon ne semble pas être la culture la mieux appropriée pour mettre en évidence l'effet de la fourniture azotée du sol sur le rendement. En effet la durée du cycle, sur 3 mois, l'étalement de la récolte et les nombreuses composantes du rendement rendent difficile l'évaluation de l'impact de la fourniture en azote sur la culture.

ANNEXE : PLAN DE L'ESSAI

