



Aubergine

Suivi de la fertilisation et de l'irrigation

2016

Antoine DRAGON, CETA du Soleil (13) – Claire GOILLON, APREL.

Essai rattaché à l'action n°04.2016.03 - Gestion durable de la fertilisation en cultures légumières en sol et hors sol.

1 - Thème de l'essai

Le nouvel arrêté établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur entre en vigueur au 1er septembre 2014 sur les zones vulnérables. Il prévoit pour les cultures maraîchères un calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter sur la base d'une équation simplifiée fonction du rendement prévisionnel. Des suivis ont été initiés en 2013 sur cultures de tomate, poivron et courgette et continués pour valider une stratégie économe en intrants. Références établies en agriculture conventionnel, il s'agit maintenant d'appréhender la dynamique de l'azote dans le sol et la plante en agriculture biologique.

2 – But de l'essai

En rapport avec les exigences environnementales renforcées par la directive nitrates, la limitation des quantités de fertilisants apportés à une culture s'impose.

Avec des outils simples, il s'agit de :

- suivre les besoins en azote de la plante et la disponibilité en azote du sol,
- évaluer la nécessité d'un apport complémentaire

Cet essai participe à l'actualisation des références de fertilisation en cultures maraichères, notamment conduites en agriculture biologique, et doit amener les producteurs à être en adéquation avec la directive nitrates.

3 – Facteurs et modalités étudiées

Dans le cadre du suivi, une seule modalité est étudiée : la conduite de fertilisation et d'irrigation du producteur.

4 – Matériel et méthodes

4.1 Site d'implantation

Exploitation de Matthieu Jayet-Gendrot, à Barbentane (13) en Agriculture Biologique

Parcelle : Tunnel de 8 x 100 m, orienté est-ouest
Précédent cultural : Fenouil / Salade puis radis

Données culturales :

Espèce	Aubergine
Variété	Rania, type Graffiti en franc
Densité, dispositif	1.875 plants/m ² sur 2 doubles rangs et 2 rangs simples, espacement sur le rang : 40 cm.
Palissage	Horizontal
Plantation	18/03/2016
Début récolte	30/05/2016
Fin récolte	15/10/2016

Type de sol : Argilo-limono-sableux.
Teneur en azote disponible avant plantation de 50 U.

Pratiques d'irrigation :

Origine de l'eau : forage
Dispositif d'arrosage : 3 lignes pour 2 rangs de goutte-à-goutte en gaine rigide, au débit de 2L/h, goutteurs tous les 40cm.

Conduite d'arrosage :

A partir d'un suivi des tensions mesurées dans le sol par sondes Watermark, couplé à une évaluation avec la tarière, l'état des plantes, et fonction des conditions météo.

Goutte-à-goutte une fois par jour, couplée à des aspersions régulières à partir de mi-juin.

Conduite de fertilisation : Fumure de fond : 320 kg de 3,5-5-2,5 (gamme Terre & Mer) et 160 kg de 5-3-8 sur 800m². Réajustement envisagé en cas de déficit en azote constaté à partir des nitrates et pilazo, avec apport en cours de culture ou aspersions pour stimuler la minéralisation entre les rangs.

4.2 Observations et mesures

- Observation des plantes, suivi cultural tous les 15 jours
- Analyse des teneurs en azote dans le jus pétioleaire selon la méthode Pilazo toutes les semaines.
- Analyse de l'azote disponible dans le sol par Nitratest tous les 15 jours.
- Suivi tensiométrique : sondes Watermark positionnées à 20 et 30 cm de profondeur sur la ligne de plantation (environ 20 cm du goutte à goutte).

5 - Résultats

➤ Suivi cultural

La reprise des plants et leur croissance a été longue pendant les deux premiers mois. Un sol motteux, très humide et des températures froides ont pu en être la cause.

Sur le plan phytosanitaire, la culture n'a pas connu de problème majeur pendant tout son cycle : quelques attaques d'acariens en juillet ont pu être maîtrisées.

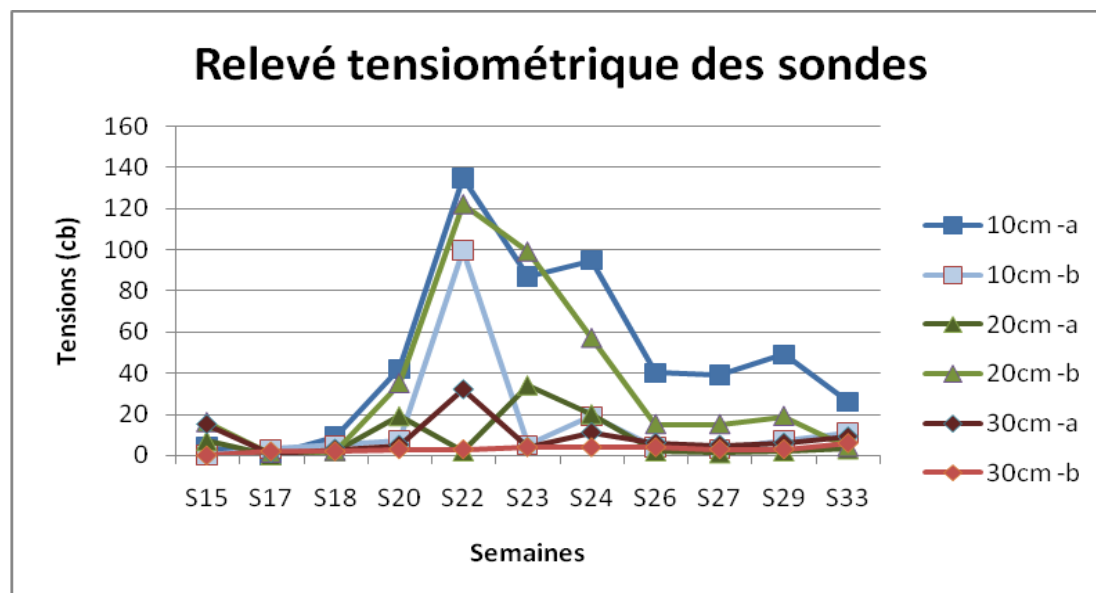
Le rendement final est de **8,2 kg/m²** (2nd choix compris).

➤ Irrigation

Les tensiomètres sont immergés dans l'eau avant d'être positionnés dans le sol.

6 sondes mesurent les tensions à 10cm, 20cm et 30cm de profondeur.

Le graphique présente les données brutes relevées sur les sondes, toutes les 1 à 2 semaines jusqu'à la semaine 33. Au vu du relevé, le tensiomètre 30cm -b ne semble pas avoir des valeurs fiables car celles-ci n'évoluent pas au cours du temps.



Le pilotage des irrigations a essentiellement été ajusté en fonction d'un contrôle à la tarière couplé aux relevés des tensions, en particulier à 20 cm puis 30 cm de profondeur.

Comme mentionné plus haut, l'enracinement des plants a été difficile les deux premiers mois, sans doute dû en partie à un sol très humide. Les tensions mesurées en témoignent : elles restent inférieures à 15 cb jusqu'à la semaine 18, synonyme d'un excès d'eau, frein au développement des racines. Les arrosages ont donc été limités pour faciliter le ressuyage du sol.

La période qui suit est marquée par une augmentation des tensions dépassant les 100 cb à 10 et 20 cm de profondeur, et 30 cb à 30 cm. Le sol s'est donc bien ressuyé voire asséché sur les premiers centimètres, permettant à la culture de s'installer correctement.

Le passage à des arrosages plus longs a fait ensuite diminuer les tensions progressivement : goutte-à-goutte et pratique d'aspersions près d'une à deux fois par semaine, humidifiant le sol en surface, et pouvant expliquer l'écart de mesures entre les sites à 10 cm selon les contraintes éventuelles sur le jet des asperseurs (végétation, bouchage...).

Toutefois, les mesures à 30 cm sont restées globalement situées autour de 10 cb, indiquant une humidité permanente sur cet horizon. Un risque de lessivage des minéraux mobiles, en particulier les nitrates a donc été possible.

Azote apportée par l'eau d'irrigation :

L'eau de forage contient 12 mg/L de Nitrates soit 2.71 mg/l d'azote nitrique (mesuré à l'aide d'une bandelette réactive en novembre 2016).

A défaut de quantification des apports, on estime qu'une culture d'aubergine a besoin de 400 mm.

L'apport d'azote par l'eau d'irrigation peut donc être estimé :

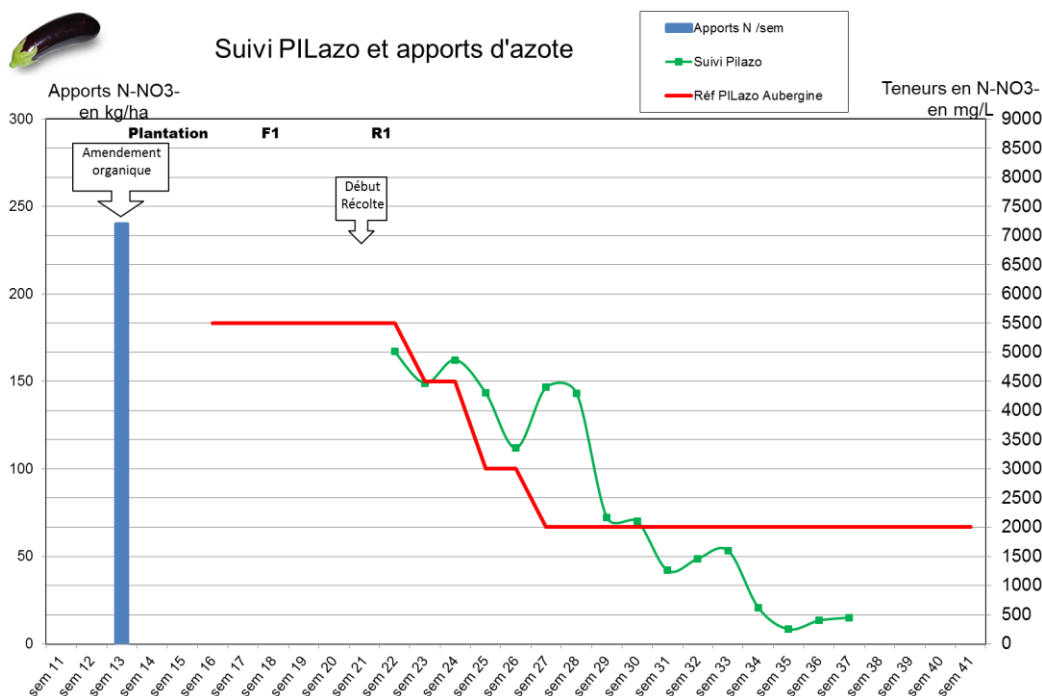
$$2.71 \text{ mg/L} * 400 \text{ L/m}^2 = 1084 \text{ mg/m}^2 = \mathbf{11 \text{ kg/ha}}$$

➤ **Fertilisation :**

La conduite de la fertilisation a été raisonnée à partir du reliquat en azote mesuré par un nitrates en amont de la plantation, 50 unités restantes, ainsi que des besoins de la culture d'aubergine, évalués en N – P – K à 200 – 160 – 300.

Deux types d'engrais organiques ont été apportés : 4T/ha de 3,5 – 3 – 2,5 puis 2T/ha de 5 – 3 – 8. L'apport théorique des principaux minéraux est donc de : 240 – 180 – 260. L'apport en azote organique a été supérieur au besoin de la culture, pour avoir une marge de sécurité. En effet l'azote organique se minéralise progressivement et il est difficile de prévoir quelle quantité sera disponible pour la culture, et surtout à quel stade.

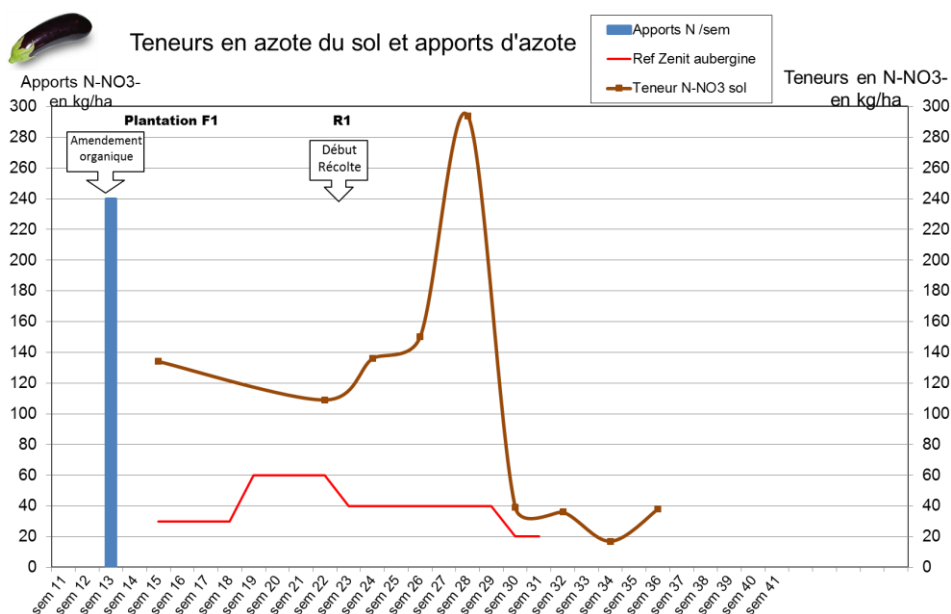
Evolution des nitrates dans la plante et apports d'azote



La courbe des relevés d'azote dans les feuilles a une allure similaire à celle de référence Pilazo, avec un léger décalage dans le temps, qui peut s'expliquer par le retard que la culture a pris pour s'enraciner, arriver en nouaison puis en récolte. Si l'on adapte ces données pour compenser ce retard, celles-ci suivent globalement l'évolution de la courbe de référence.

Selon les références Pilazo, les apports n'ont donc pas été à l'origine d'excès ou de déficit en azote pour la plante. On peut en déduire que la fertilisation apportée est juste suffisante pour la culture. Avec la fumure de fond et dans ces conditions de minéralisation, un apport en cours de culture n'a pas été utile.

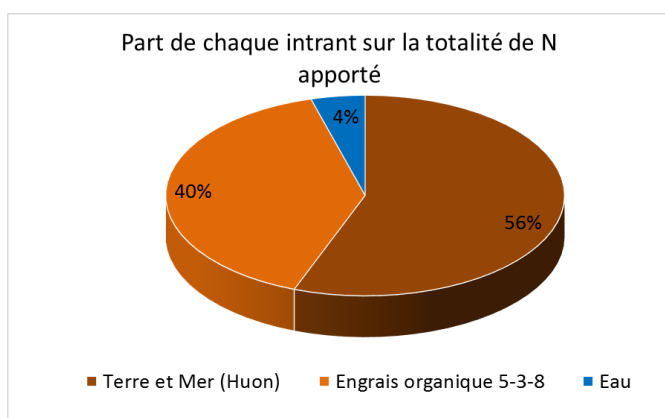
Evolution des nitrates dans le sol et apports d'azote



A l'inverse des teneurs en nitrates mesurées dans la plante, celles mesurées dans le sol par Nitratest ne suivent pas les références de la grille Zenit aubergine. Une première mesure a été réalisée peu après plantation, alors que l'enracinement des plantes se faisait difficilement. Une quantité importante d'azote était déjà disponible (140 unités). Les relevés ont été poursuivis peu avant la récolte lorsque le sol commença à se ressuyer. Supérieures à 100 unités, les teneurs augmentent ainsi au cours du temps à partir de la récolte. La consommation des plantes est sans doute moins importante. Le pic en nitrates observé semaine 28 correspond à une période avec des températures élevées qui occasionnent une augmentation de 5°C dans le sol. Ces conditions sont favorables à une forte minéralisation. Les teneurs baissent ensuite nettement et se stabilisent autour de 40 unités jusqu'à la fin de la culture, un niveau qui reste acceptable pour la nutrition de la plante.

Bilan des quantités d'engrais NPK apportés sur la parcelle :

	Intrant	Dosage	Quantité apportée (en kg/ha)	Unités N (kg/ha)	Unités P (kg/ha)	Unités K (kg/ha)
Engrais de fond	Terre et Mer (HUON)	3,5 – 3 – 2,5	4000	140	120	100
	Engrais 2	5 – 3 – 8	2000	100	60	160
Eau d'irrigation		2.71 mg/L	400 mm	11		
TOTAL				251	180	260



En agriculture biologique, l'intégralité des apports azotés se font par l'azote organique, ici apporté en fumure de fond.

6 - Conclusion

La quantité totale d'azote apportée à la culture est de **251 unités**.

La réglementation zone vulnérable nitrates impose une dose d'apport azoté :

$$D = 1,6 * \text{Rendement en (t/ha)} + 20$$

Sur ce site, avec un rendement estimé à 8.18 kg/m², on a $D=1,6 * 81,8 + 20 = 151$ unités.

D'après la formule, l'azote apporté dépasse de 100 unités le seuil donné par la réglementation. Cependant, il est important de tempérer ce résultat pour les raisons suivantes :

- l'intégralité des apports a été faite sous forme d'azote organique. Tout l'azote n'a donc pas été libéré au cours de la culture et le calcul doit être corrigé en prenant en compte seulement la partie libérée sur la culture.
- La variété Rania est une variété de diversification (type Graffiti) qui n'est pas au niveau de production des variétés standards Black Pearl ou Flavine

Les teneurs en azote relevées dans la plante et dans le sol se sont révélées satisfaisantes pendant une grande partie de la culture.

Compte tenu des relevés de tensiométrie, il apparaît important sur cette exploitation de travailler sur le pilotage de l'irrigation pour éviter les excès d'eau et le risque de lessivage.

Renseignements complémentaires auprès de :

Claire GOILLON, APREL, 13210 Saint-Rémy de Provence, tel 04 90 92 39 47, goillon@aprel.fr

Action A942

**Réalisé avec le soutien
financier de :**

Région



Provence-Alpes-Côte d'Azur