

Suivi de l'alimentation hydrique du topinambour - 2016

Objectifs des essais

Valider la faisabilité d'une irrigation au goutte à goutte de ce type de culture.

Avoir une meilleure connaissance de l'alimentation hydrique de cette culture. La phase de tubérisation est-elle une phase d'importants besoins en eau ?

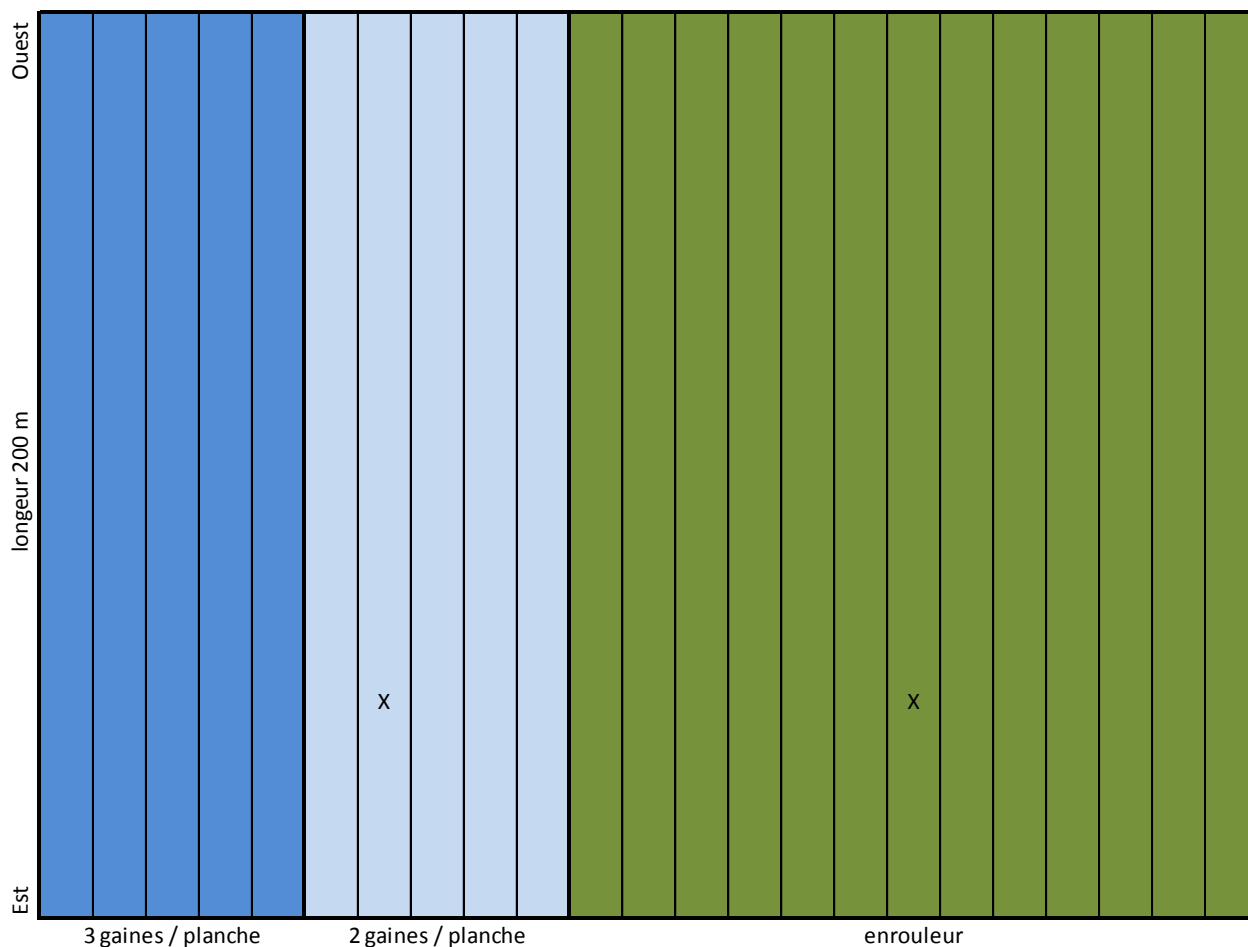
Matériel et Méthodes

Mazé : Plantation de topinambour en semaine 14 , 3 rangs par planche de 1,50m de large. Plantation tous les 33 cm sur le rang. 50 300 pieds /ha

Varennes-sur-Loire : Plantation de topinambour le 01/04/2016 , plantation tous les 45 cm sur le rangs, 75 cm entre rangs, 29 630 pieds / ha

Modalité testées et plan de l'essai (Mazé)

- Une gaine par rang soit 3 gaines par planche (5 planches)
- Une gaine entre chaque rang par planche : 2 gaines par planche (5 planches),
- Irrigation enrouleur (reste de la parcelle)



X : positionnement des sondes : sur le rang de bord de planche (côté sud) et sur le rang du milieu, à 20 et 40 cm de profondeur

Sur Varennes, seule la modalité 1 gaine / rang a été testée comparé à une irrigation à l'enrouleur. Pas de suivi hydrique par le CDDL.

Type de sol :

Sur la parcelle de Mazé, lors de la pose des sondes, on constate une différence de texture de sol entre la partie en goutte à goutte et celle à l'enrouleur, les analyses granulométriques ont donc été différenciées.

| | Mazé goutte à goutte | Mazé Enrouleur | Varennes-sur-Loire |
|--------|----------------------|----------------|--------------------|
| Argile | 16,8 % | 20,1 % | 4,6 % |
| Limon | 12,1 % | 10,4 % | 2,8 % |
| sable | 71,1 % | 69,5 % | 92,6 % |

Mazé : Parcelle en pente. Sol très caillouteux et peu profond en haut. En bas de parcelle, le sol est plus profond et tend vers un limon sableux, plus souple que le haut de parcelle. Installation des gaines de goutte à goutte en semaine 23, goutteurs tous les 50 cm, débit de 0,6 L/h. Installation des sondes Decagon le 12 mai.

Varennes : installation des gaines de goutte à goutte en semaine 22 , goutteurs tous les 20 cm, débit de 0,5 L/h.

Conduite - fertilisation

Sur les deux parcelles, l'irrigation au goutte à goutte a été pilotée en fonction de l'évapotranspiration potentielle (ETP) prévue sur la semaine. Chaque semaine, en fonction de l'ETP prévisionnelle, les durées d'irrigation étaient définies pour couvrir 80 % de l'ETP dans la modalité 2 gaines / 3 rangs et 120 % de l'ETP dans la modalité 3 gaines / 3 rangs.

Des apports par fert-irrigation ont été prévus sur l'été, 30 uN à raison de 10 unités par semaine sous forme de nitrate d'ammonium sur les semaines 30, 31 et 32. A partir de la semaine 33 et jusqu'en semaine 35, apports de phosphate monopotassique de façon à compléter les apports de potasse et atteindre 200 uK sur la culture.

Dans les faits...

Sur Mazé, la parcelle enrouleur a reçu 150 kg/ha de nitrate de potasse lors du 3^{ème} binage. Une ferti-irrigation étant prévue, rien n'a été mis dans les deux modalités goutte à goutte. Cette ferti-irrigation n'a pas pu être faite par le producteur. Les deux modalités goutte à goutte sont donc non fertilisées.

Sur Varennes fumure à plantation : 190 kg/ha de 18 -0- 46, 364 kg/ha sulfate de potasse, 250 kg/ha patenkali. La zone en goutte à goutte a reçu deux apports supplémentaires :35 kg / 66 ares de nitrate d'ammonium le 07/08 et 25 kg / 66 ares de nitrate de potasse le 26/08, soit 20 uN supplémentaires et 17 uK de plus.

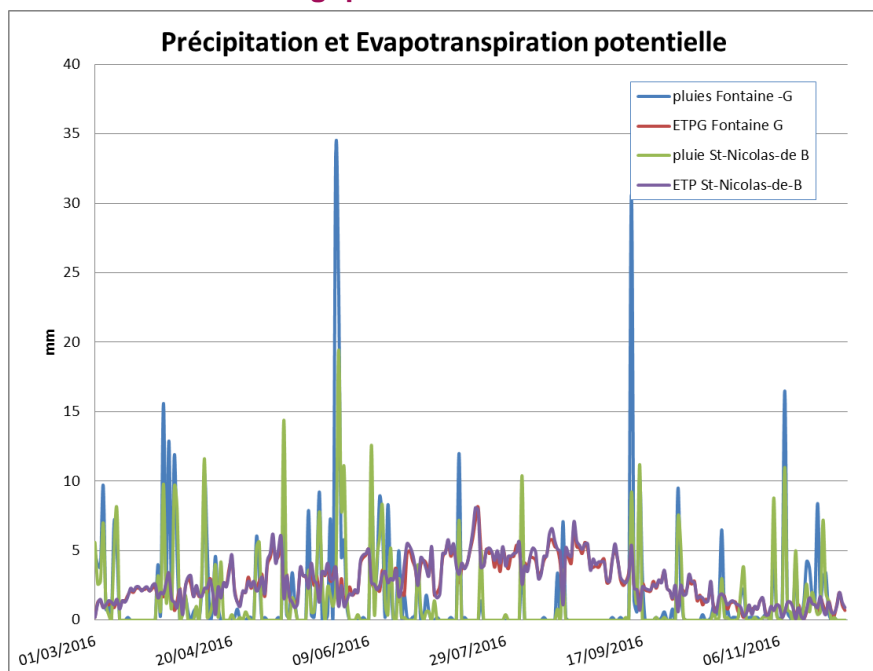
Au niveau irrigation, sur les deux systèmes, nous avons constaté (tardivement) des défauts d'irrigation importants dans le goutte à goutte, dus notamment à un manque de pression.

Ces défauts entraînent à la fois

- un problème de répartition de l'eau : irrigation plus importante en bas de parcelle par rapport au haut de parcelle (gravité), sur Varennes notamment.
- Un manque d'eau : les durées d'irrigation indiquées au producteur étaient calculées en fonction du débit théorique du système. Sur Mazé, la pression chute lorsqu'une irrigation est mise en route sur une autre parcelle, les quantités d'eau apportées sont très inférieures à celles prévues sur certaines irrigation.

Résultats

Données météorologiques



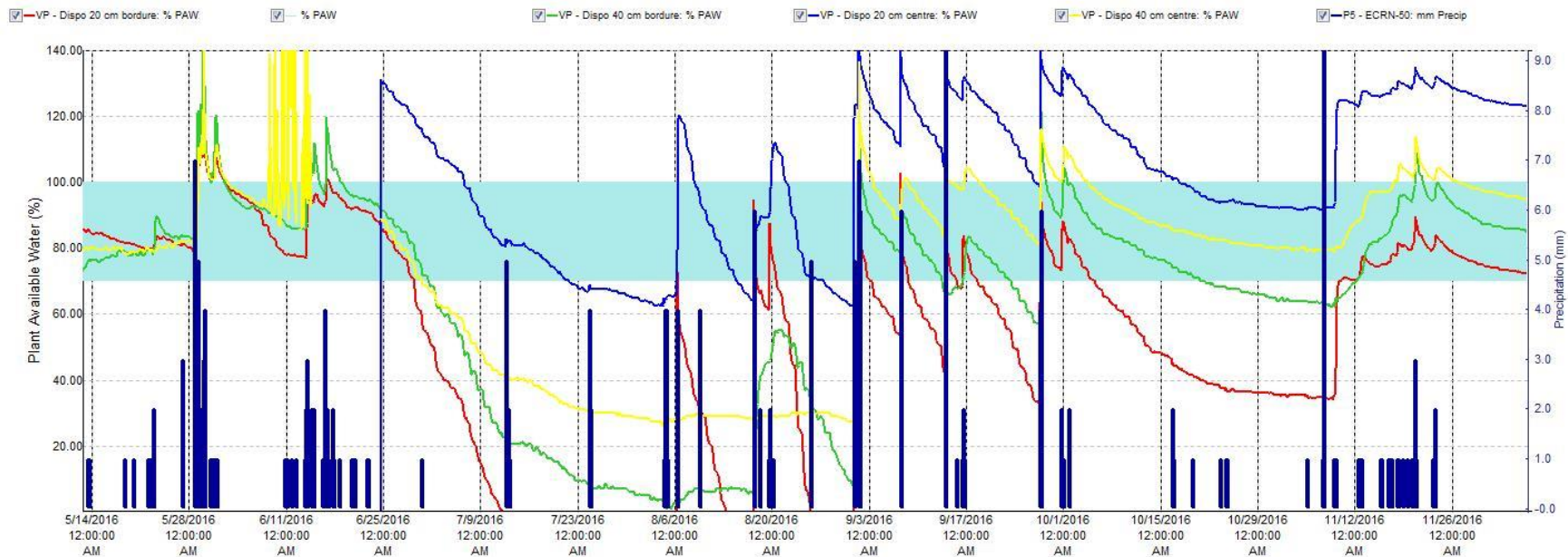
Le printemps 2016 a été particulièrement pluvieux suivi d'un été et automne chauds et secs.

Cumul de précipitations entre le 01/03/2016 et le 30/11/2016 sur Mazé : 463,6 mm (données de Fontaine Guérin), sur Varennes : 368,6 mm (données de St-Nicolas-de-Bourgueil), le tout relativement concentré entre mars et début juillet.

Suivi des apports d'irrigation Mazé – suivi hydrique

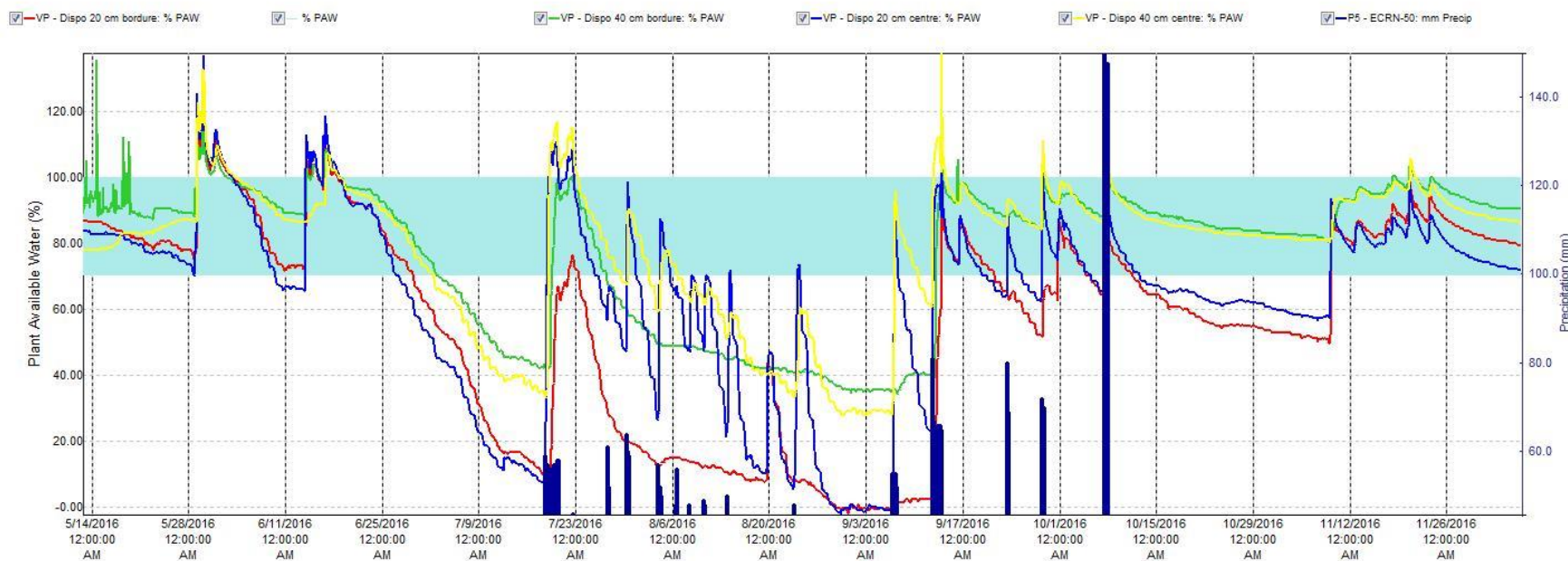
| sem | pluvio | | coeff cultural (mm) | enrouleur (mm) | g à g (mm) | écart ETR / | |
|-----|--------|----------|---------------------|----------------|------------|-------------|-------|
| | métrie | ETP (mm) | | | | enrouleur | g à g |
| 27 | 6,4 | 26,6 | 1,1 | 0 | 0 | 22,9 | 22,9 |
| 28 | 0,4 | 25,9 | 1,1 | 0 | 0 | 28,1 | 28,1 |
| 29 | 12,2 | 28,7 | 1,1 | 3 | 0 | 16,4 | 19,4 |
| 30 | 1,4 | 40,1 | 1,2 | 0 | 84,4 | 46,7 | -37,7 |
| 31 | 0 | 30 | 1,2 | 10 | 16,6 | 26,0 | 19,4 |
| 32 | 4,2 | 30,3 | 1,2 | 28 | 16,8 | 4,2 | 15,3 |
| 33 | 0,2 | 29,1 | 1,2 | 8 | 23,9 | 26,7 | 10,8 |
| 34 | 10,7 | 31,9 | 1,2 | 3 | 9,2 | 24,6 | 18,3 |
| 35 | 0 | 36,2 | 1,2 | 11 | 14,0 | 32,4 | 29,5 |
| 36 | 0 | 29 | 1,2 | 71 | 16,0 | -36,2 | 18,8 |
| 37 | 0,4 | 24,6 | 1,2 | 17 | 19,5 | 12,1 | 9,7 |
| 38 | 42,7 | 19,9 | 1,2 | 0 | 51,2 | -18,8 | -70,0 |
| 39 | 0,4 | 17,2 | 1,2 | 0 | 7,3 | 20,2 | 12,9 |
| 40 | 13,3 | 14,8 | 1,1 | 35 | 14,5 | -32,0 | -11,5 |
| 41 | 0,2 | 15,6 | 1,1 | 0 | 45,8 | 17,0 | -28,8 |
| 42 | 3,4 | 9,5 | 1,1 | 0 | 0 | 7,1 | 7,1 |
| 43 | 8,3 | 8,8 | 1 | 1 | 0 | -0,5 | 0,5 |
| 44 | 4,8 | 4,9 | 1 | 0 | 0 | 0,1 | 0,1 |
| 45 | 6,2 | 6,4 | 1 | 0 | 0 | 0,2 | 0,2 |
| 46 | 21,9 | 5,6 | 0,9 | 0 | 0 | -16,9 | -16,9 |
| 47 | 12,6 | 6,1 | 0,9 | 0 | 0 | -7,1 | -7,1 |
| 48 | 17,2 | 6,1 | 0,9 | 0 | 0 | -11,7 | -11,7 |
| 49 | 0 | 4,9 | 0,8 | 0 | 0 | 3,9 | 3,9 |

Suivi hydrique Mazé



Suivi de la disponibilité en eau, parcelle irriguée à **l'enrouleur**.

TOTAL des apports : 188 mm



Suivi de la disponibilité en eau, parcelle irriguée à **goutte à goutte**; 2 gaines / 3 rangs.

TOTAL des apports : 320 mm

Sur **Mazé**, le suivi montre un confort hydrique tout au long du printemps, du fait des pluies régulières, du manque de températures. Les dernières pluies significatives sont mi-juin. Ensuite, le sol commence à s'assécher doucement. A partir de début de juillet, la disponibilité en eau passe sous les 70 % de la réserve utile du sol. Elle chute de façon importante avec le début du temps chaud. Les passages d'enrouleur des 12 et 24 juillet apportent chacun 10 mm d'eau et ne permettent pas du tout de recharger le sol à 20 et 40 cm, l'eau ne passe pas la barrière racinaire. Seuls les deux apports d'eau des 4 et 6 août permettent de réhumecter le sol à 20 cm (31 mm apportés au total). Les sondes à 40 cm ne réagissent pas. 70 mm sont apportés tout début septembre, là seulement on voit une réhumectation du sol en profondeur.

Dans la zone au goutte à goutte, 2 gaines / 3 rangs, aucun apport n'est fait avant le 18 juillet, où une irrigation massive est réalisée de façon discontinue sur 4 jours et permet de recharger le sol sur les deux horizons de mesure (80 mm). Puis, jusque fin août, les apports réalisés au goutte à goutte sont insuffisants pour réhumecter le sol, On observe à chaque irrigation une augmentation de la disponibilité en eau sur le rang du milieu (encadré des deux gaines), et rien sous les rangs de bordures. L'eau apportée ne passe pas la barrière racinaire (ce que confirment les profils faits en septembre). Début septembre, le sol est très sec à 20 cm. Les fortes pluies orageuses de mi-septembre, arrivées en même temps qu'une irrigation de 50 mm permettent de refaire le plein en eau. Les prélèvements sont beaucoup plus importants à 20 cm qu'à 40. Le sol garde une disponibilité en eau correcte jusqu'à la fin de l'essai.

Sur les mois de juillet août, le stress hydrique a été beaucoup plus intense dans la modalité « enrouleur » par rapport à celle « goutte à goutte », où les apports d'eau sont plus conséquents. Cependant, on revient presque au niveau de confort hydrique le 20/08 dans la partie « enrouleur » alors que la parcelle « goutte à goutte » reste très sèche. Début septembre, toutes les courbes sont dans la zone de confort dans la modalité « enrouleur », il faut attendre mi-septembre pour que ce soit le cas de la zone « goutte à goutte ». Il y a eu nettement plus d'eau apportées au goutte à goutte : 320 mm, par rapport à l'enrouleur : 188 mm. La répartition des apports est très différente. On le constate aussi dans le tableau de suivi hydrique où les écarts entre apports et besoin sont plus importants dans la modalité « Enrouleur » jusqu'à la semaine 34 (fin août)

Suivi de végétation

Dans les deux parcelles, la végétation est nettement plus développée en bas de parcelle qu'en haut. Il a donc été décidé de faire les notations sur les deux zones : haute et basse. Les notations ont été faites le 05/10/2016

| poids végétation (moyenne / pied) | | Mazé | Varenne-sur-Loire |
|--|------|------------------|-------------------|
| | | poids moyen (kg) | poids moyen (kg) |
| Enrouleur | haut | 0,85 | 1,49 |
| | bas | 1,5 | 1,93 |
| goutte à goutte 2 gaines / 3 rangs | haut | 0,77 | |
| | bas | 1,59 | |
| goutte à goutte 1 gaine / rang | haut | 0,85 | 1,91 |
| | bas | 1,42 | 2,1 |
| écart enrouleur goutte à goutte 1 gaine / rang | haut | 0,0% | -28,2% |
| | bas | 5,3% | -8,8% |

Il y a peu de différence de végétation entre la partie enrouleur et la partie goutte à goutte (2 ou 3 gaines) à Mazé. Par contre, les deux modalités goutte à goutte sont plus claires en feuillage que la modalité enrouleur (pas de fertilisation). Le changement de pratique (différence de répartition et de quantité des apports d'eau) ne semble pas impacter le développement végétatif dans cette parcelle.

Sur Varennes, la zone irriguée au goutte à goutte (3 gaines) est nettement plus développée en végétation que celle irriguée à l'enrouleur. La différence entre haut et bas de parcelle est elle aussi très importante, liée à une trop faible pression du système d'irrigation.



enrouleur

Goutte à goutte

Récolte

| récolte le 30/11/2016 | | Mazé | | | | Varenne-sur-Loire | | | |
|---|------|-----------------|---------------|----------------|---------------------|-------------------|---------------|----------------|---------------------|
| | | poids moyen (g) | nb tub / pied | rendement T/ha | taux de déchets (%) | poids moyen (g) | nb tub / pied | rendement T/ha | taux de déchets (%) |
| Enrouleur | haut | 75,4 | 11,7 | 44,4 | 34,9 | 80,7 | 16,4 | 39,2 | 27,3 |
| | bas | 85,5 | 11,6 | 49,9 | 34,9 | 98,8 | 10,7 | 31,2 | 19,8 |
| goutte à goutte 2 gaines / 3 rangs | haut | 81,0 | 8,4 | 34,2 | 39,9 | | | | |
| | bas | pas de données | | | | | | | |
| goutte à goutte 1 gaine / rang | haut | 91,4 | 7,6 | 34,7 | 35,5 | 77,2 | 8,1 | 18,4 | 54,3 |
| | bas | 98,5 | 7,2 | 35,7 | 43,5 | 120,0 | 10,3 | 36,7 | 24,5 |
| écart enrouleur - gàg 1 gaine / rang | haut | -6,9% | 35,5% | 21,8% | | 4,4% | 50,8% | 53,0% | |
| | bas | -21,6% | 37,9% | 28,5% | | -21,5% | 3,1% | -17,7% | |

Sur **Mazé**, on constate une perte de rendement dans les deux modalités irriguées au goutte à goutte. Cette perte peut s'expliquer soit par le manque de fertilisation de ces deux modalités, soit par une répartition des irrigations inadéquate : les deux parcelles étaient encore en situation de stress hydrique intense fin août alors que la parcelle « enrouleur » était revenue à des niveaux de disponibilité en eau correcte. Cependant, il n'y a pas de différence de rendement entre les deux modalités irriguées au goutte à goutte alors que la zone « 3 gaines » a reçu 50 % d'eau en plus, elle devait donc être moins stressée hydriquement sur la période citée plus haut. Le manque de fertilisation semble donc le facteur qui influence le plus la perte de rendement constatée.

Sur **Varenes-sur-Loire**, on constate une perte de rendement importante sur le haut de parcelle. Le manque de pression dans le réseau goutte à goutte fait que cette zone a été beaucoup moins irriguées / ferti-irriguée que celle enrouleur. Cela explique la perte de rendement. Dans la zone basse de la parcelle, plus développée végétativement, on observe un rendement supérieur dans la modalité « goutte à goutte » par rapport à la modalité « enrouleur », les tubercules y sont plus gros. Le taux de déchet est comparable.

Discussion

De nombreux facteurs ont perturbé cet essai (fertilisation, pression du réseau d'irrigation), qui pénalisent les parcelles en goutte à goutte. Le système goutte à goutte, dans la mise en œuvre proposé cette année (pilotage en fonction de l'ETP), n'a pas permis de faire d'économies d'eau ou de gain de rendement par rapport à une gestion classique à l'enrouleur. L'essai va être remis en place en 2017, avec une conduite goutte à goutte beaucoup plus stressante sur juillet et jusqu'à mi-août, puis une couverture des besoins.