
Aubergine**2016****ESSAI FERTILISATION POUR LIMITER LES PROBLEMES DE MARQUAGE DE FRUITS**

Date : 02/12/2016

Rédacteur(s) : Henri CLERC

Essai rattaché à l'action n° : 18.2016.04

Titre de l'action : Améliorer les conduites culturales en culture sous abri en sol et en hors sol par différentes techniques (fertilisation, greffage...)

1. Thème de l'essai

Dans ces cultures hors sol comme dans les cultures en sol, quelques problèmes ponctuels mais importants de marquage superficiel des fruits en post récolte sont notés et déprécient la récolte et peuvent être source de litiges commerciaux.



Le marquage apparait sur l'épiderme du fruit 2 à 3 jours après conservation. Il se caractérise par des plages plus ou moins importantes sur le fruit. Cela reste superficiel et n'atteint pas la chair du fruit. Les conditions climatiques (humides et froides), défavorables à l'activité de transpiration de la plante semble favorables à l'expression des symptômes.

La notation se distingue entre « peu marqué » = moins de 5% du fruit est atteint à « très marqués » = plus de 5% de fruit touché

La bibliographie attribue ces problèmes de « pressure spot » à une fragilité de l'épiderme du fruit due à un turgescence de cellules. Celui-ci pourrait être provoqué par le déséquilibre entre l'absorption d'eau par les racines et la capacité d'évaporation de la plante et du fruit. Les essais menés en 2013 et 2014 (avec deux années particulièrement favorables à ce symptôme en culture et dans nos essais) ont étudié l'intérêt d'un renforcement de l'alimentation calcique ou potassique des plantes. La seconde année, en 2014, la modification de la conduite climatique (aération et ventilation) a été testée sans résultat. En 2015, en année à faible incidence du phénomène, le chauffage localisé ou la limitation des

irrigations en fin de journée n'ont pas été concluants non plus. Il nous faut rechercher d'autres moyens d'action sur le climat de la serre ou sur la conduite de la culture

2. But de l'essai

Nous souhaitons limiter les phénomènes de marquage de fruits et proposer aux producteurs des méthodes de prévention au niveau de la conduite de la plante par la conduite de la ferti-irrigation. Pour renforcer les parois cellulaires, nous voulons tester à nouveau un renforcement des solutions en Ca ou en K mais sans baisser les teneurs de l'autre élément.

3. Facteurs et modalités étudiés

Facteur étudié : renforcer les teneurs en Ca ou en K des solutions d'apports sur la période de début de production (mai-juin) sans baisser les teneurs de l'autre élément, essai à 3 modalités:

- Témoin : conduite de fertilisation classique
- Renforcé Ca : renforcement des teneurs en Ca de la solution fertilisation sans modifier les autres éléments (K et NO₃)
- Renforcé K : renforcement des teneurs en K de la solution fertilisation sans modifier les autres éléments (Ca et NO₃)

2 rangs complets de 24m par modalité (pour avoir l'effet masse de chaque modalité) avec 4 micro-parcelles de pesée de 9 plantes par modalité, 3 plantes/sac et 4 bras/plante, 5 goutteurs par pain de 1.20m.

Equilibres recherchés à partir de la floraison (Ec=2) :

| Modalité | K | Ca | Mg | NH ₄ | | NO ₃ | H ₂ PO ₄ |
|----------|------|------|-----|-----------------|--|-----------------|--------------------------------|
| Normal | 6.5 | 6.5 | 2.3 | 0.5 | | 12 | 1.8 |
| Renf K | 10.5 | 6.5 | 2.3 | 0.5 | | 12 | 1.8 |
| Renf Ca | 6.5 | 10.5 | 2.3 | 0.5 | | 12 | 1.8 |

Equilibres réellement pratiqués à partir d'un mois après récolte (Ec=1.8)

| Modalité | K | Ca | Mg | NH ₄ | | NO ₃ | H ₂ PO ₄ |
|----------|-----|-----|-----|-----------------|--|-----------------|--------------------------------|
| Normal | 4.8 | 4.5 | 1.8 | 0.2 | | 7.5 | 1.8 |
| Renf K | 8 | 4.5 | 1.8 | 0.3 | | 7.5 | 1.8 |
| Renf Ca | 4.8 | 8.4 | 1.8 | 0.3 | | 7.5 | 1.8 |

Variétés : Monarca (RZ) greffée sur Maxifort (Monsanto).

4. Matériel et Méthodes

- **Site d'implantation** : l'essai a été conduit sous chapelle double paroi à la station de Ste Livrade/Lot (47). Cette chapelle comprend 3 compartiments de 400 m² en aubergine.
- **Dispositif expérimental** : les 3 modalités sont présentes dans un même compartiment avec les mêmes conditions de climat, d'effeuillage et de densités avec des réseaux d'irrigation distincts
- **Observations et mesures** :
 - o Suivi climatique : Enregistrement des températures d'air et des hygrométries
 - o Suivi des équilibres nutritifs par analyse laboratoire (Gestadol)

- Récolte : Récolte 2 fois par semaine en période estivale, pesées et calibre sur quatre placettes repérées de 9 plantes par modalité, soit au total 36 plantes suivies par modalité.
 - Nb de fruits atteints de « pressure spot » par modalité, observation réalisée sur les fruits gardés en conservation pendant 3 jours en différenciant les fruits de moins ou de plus de 300g.
- **Données de culture :**
- Plantation le 10/03/2016, à la densité de 1.28 plantes/m²
 - Substrat : fibre de coco, Palmeco en 118*19*11 cm
 - 3 plantes/pain et conduite sur 4 bras/plante
 - Récolte du 27/04 au 10/10/2016

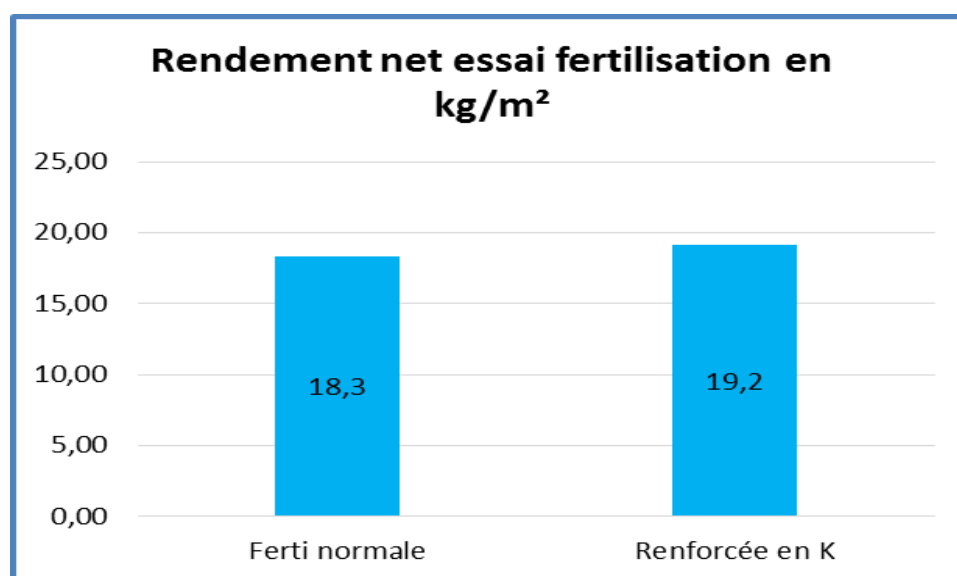
5. Résultats détaillés

5.1 Suivi des rendements

| Modalités | Normale | Renforcée en K | Renforcée en Ca | Signification au seuil de 5% |
|--------------------------------|---------|----------------|-----------------|------------------------------|
| Rendement brut | 20,51 | 21,77 | 22,24 | NS |
| Rendement net | 18,33 | 19,15 | 19,17 | NS |
| % de 1 ^o choix | 83 | 83 | 81 | NS |
| Poids moyen en g | 377 | 389 | 386 | NS |
| % de déchet | 11 | 12 | 14 | NS |
| % de déchet du au blossom | 0,1 | 0,1 | 0,2 | |
| % de déchet du au botrytis | 0,3 | 0,3 | 0,2 | |
| % de déchet du à autre chose * | 10 | 12 | 13 | |

*Déchet dû à des déformations, nécroses autres que marquage, blossom ou botrytis

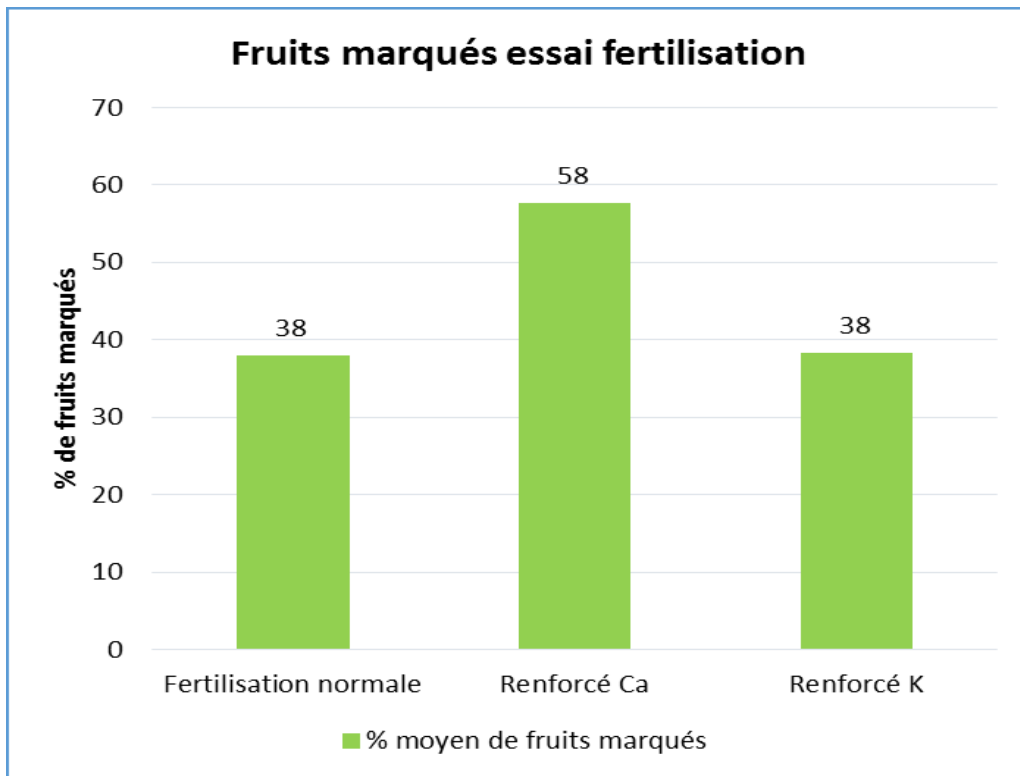
Comme nous le verrons plus loin, les résultats concernant le marquage n'étant pas satisfaisant la modalité « Renforcée Ca » a été arrêtée et nous ne intéresserons plus qu'aux résultats des 2 autres modalités



Nous n'avons pas de différence significative entre les deux modalités fertilisation normale et renforcée K. Les rendements sont légèrement supérieurs sur la fertilisation renforcée K.

5.2 Suivi du marquage :

5.2.1 Pourcentage moyen de marquage sur l'ensemble de la récolte



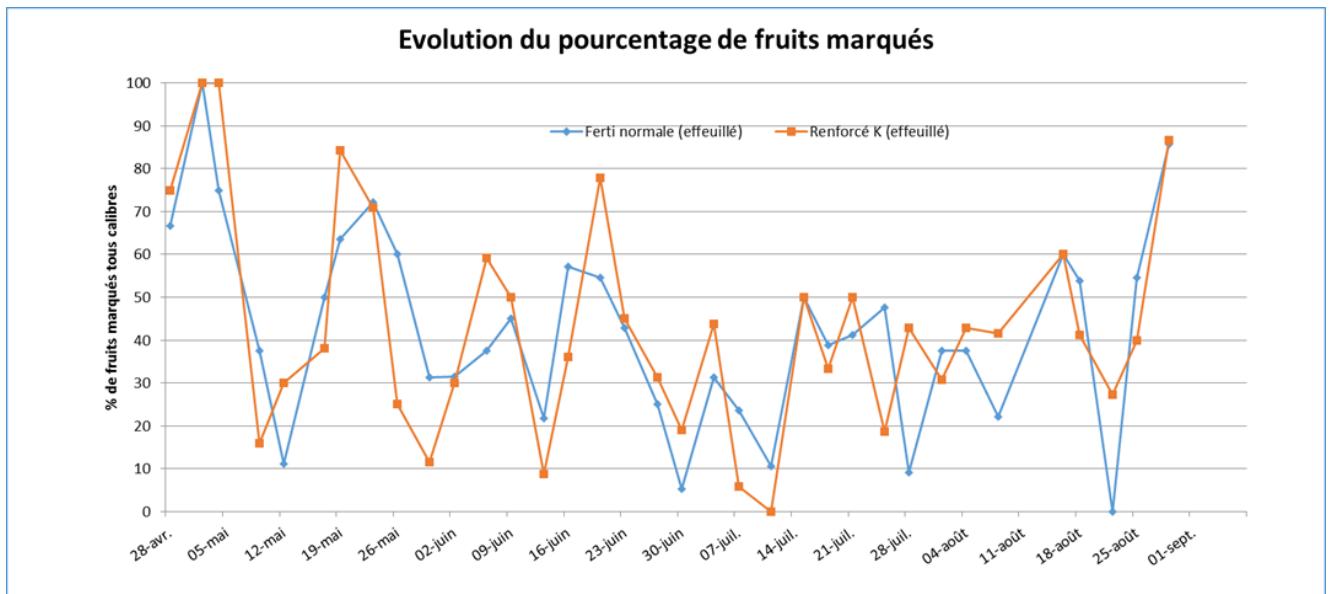
Le pourcentage de marquage sur l'ensemble de la récolte est important, mais il prend en compte des marquages très légers avec des fruits qui pourraient être commercialisés.

Comme nous pouvons le constater :

- le renforcement de la fertilisation en Ca amplifie le problème de marquage de fruit: il a été décidé d'arrêter cette modalité en juin.
- Mais le renforcement en potassium ne permet pas lui non plus de limiter le phénomène : sur quelques récoltes nous avons pu observer une amélioration mais qui ne s'est pas confirmée sur les autres récoltes et au final le marquage est strictement identique sur les 2 modalités.

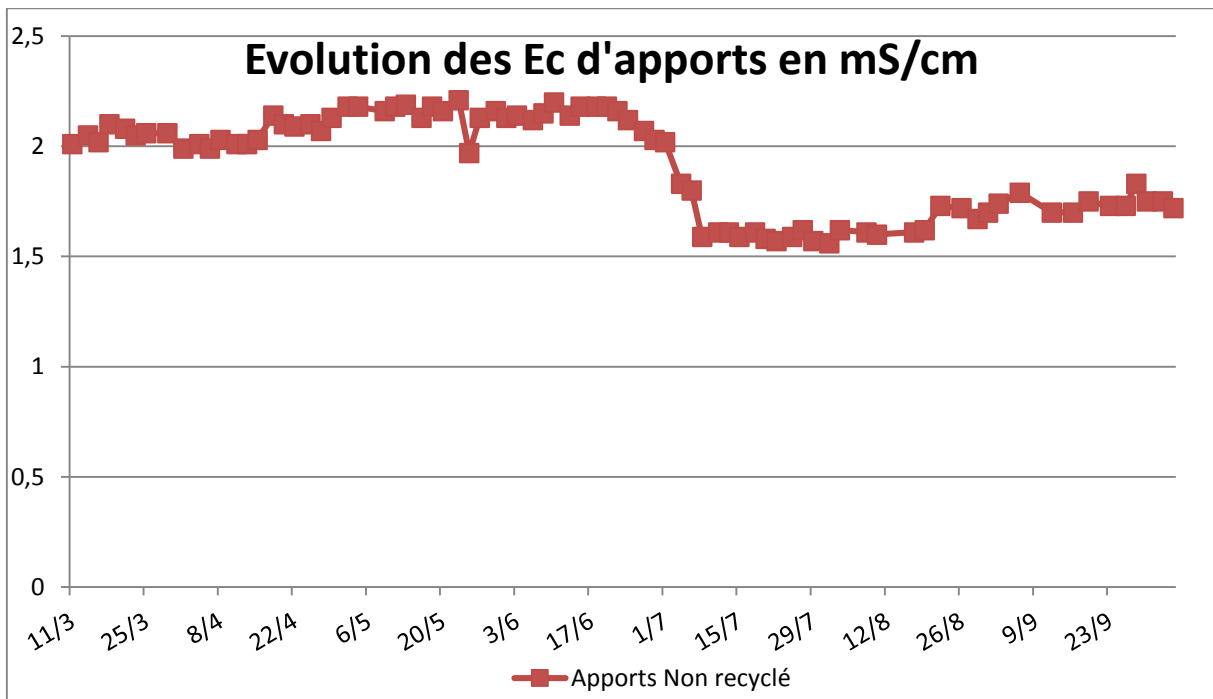
La seule différence que nous avons pu observer est **une amélioration de la brillance du fruit** et de sa fermeté avec les apports renforcés en K, ce qui confirme ce qui est dit dans la bibliographie sur le rôle de la potasse sur la qualité des fruits.

5.2.2 Evolution du marquage tout le long de la récolte



Quand on observe ce graphique, on peut se rendre compte que nous avons eu du marquage tout au long de la saison, contrairement aux autres années où nous avons de très forts marquages en mai-juin puis fin août et septembre. Notre notation est très sévère (un fort pourcentage de ces fruits peu marqués sont commercialisables – nous n’avons pas eu de retour de notre structure commerciale sur le reste de la production vendue) et nous avons très peu de fruits très marqués non commercialisables. Ce n’est qu’en octobre, avec les nuits froides que nous avons des marquages plus importants nécessitant un tri sévère à l’emballage puis l’arrêt de la commercialisation.

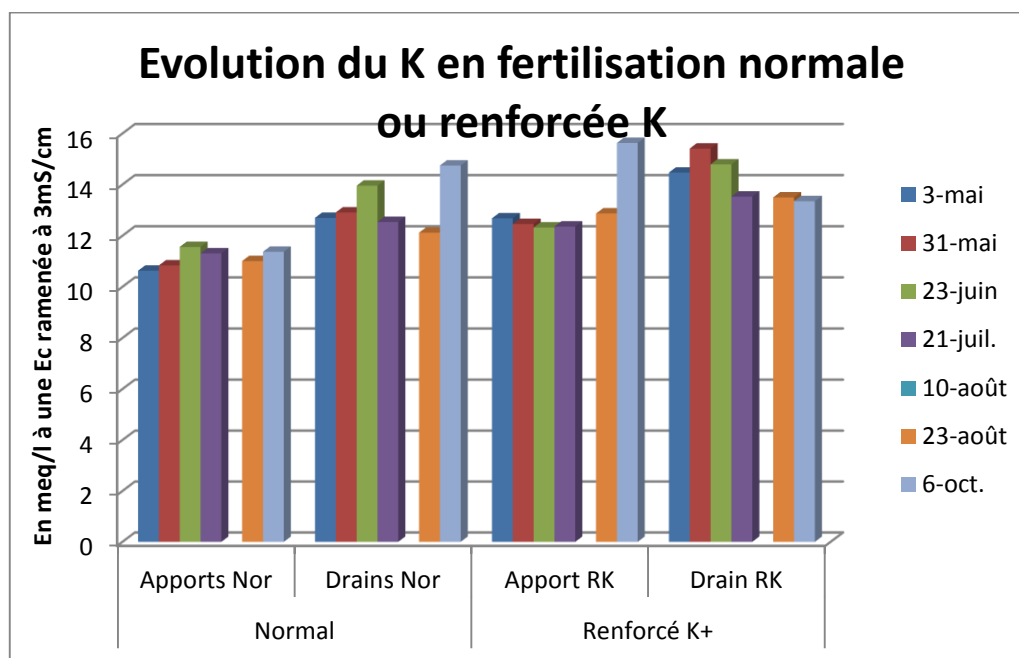
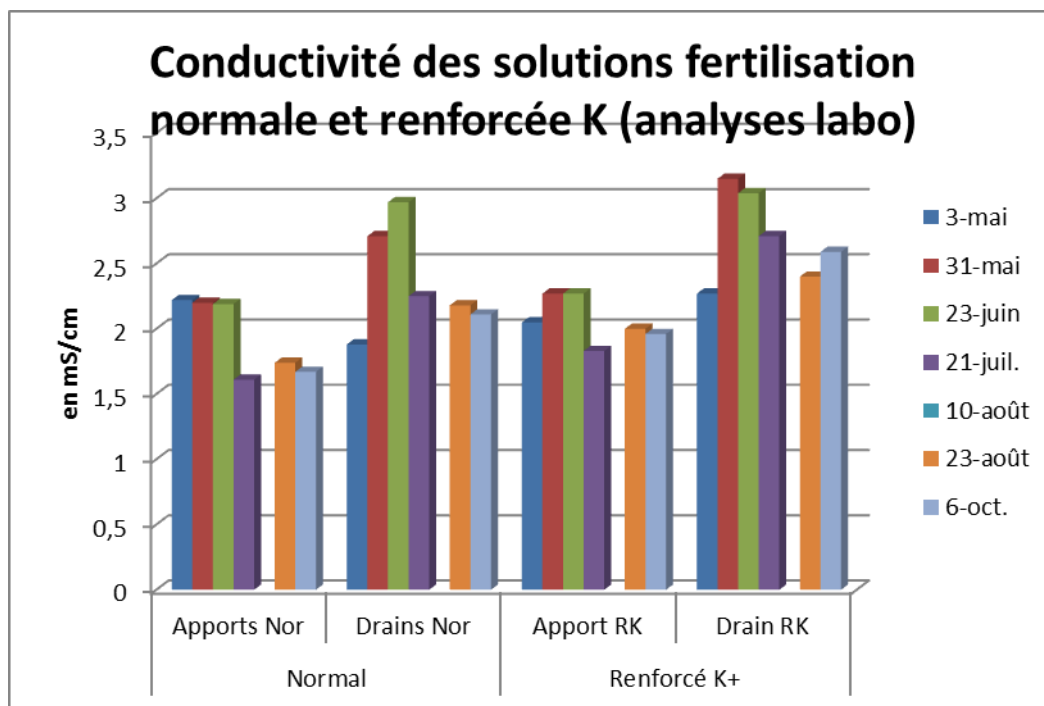
La période présentant des niveaux assez importants, en juillet- août, peut être reliée à des conductivités d’apport et de drains faibles comme nous pouvons le constater dans le graphique qui suit, avec des consignes d’Ec d’apports plus faibles compte tenu des conditions climatiques chaudes de 2016.

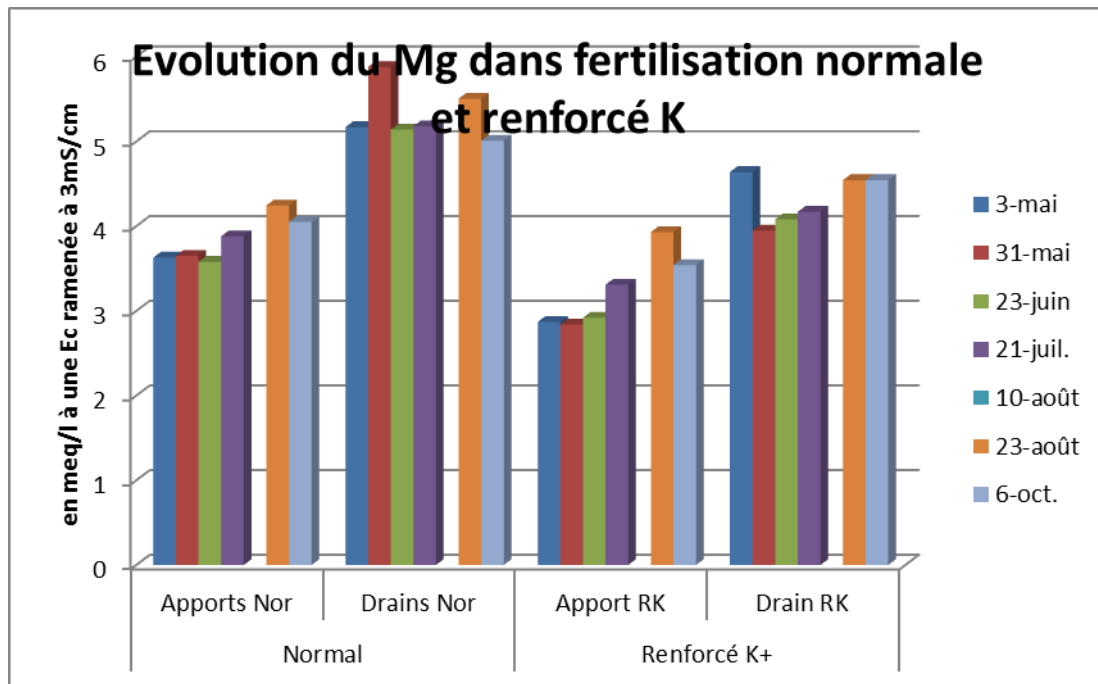
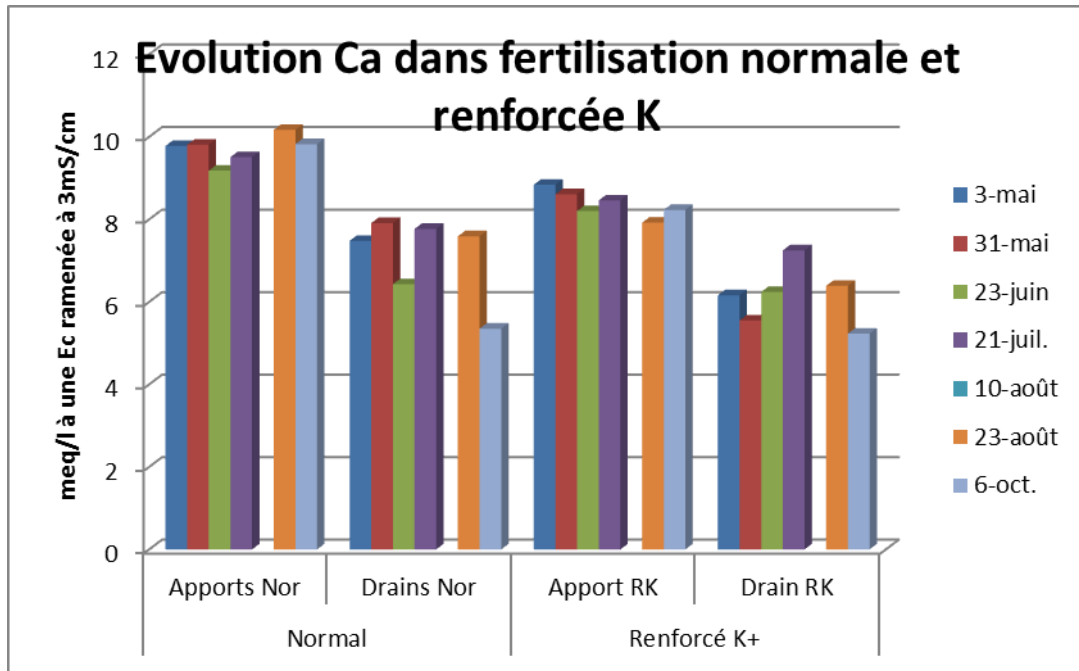


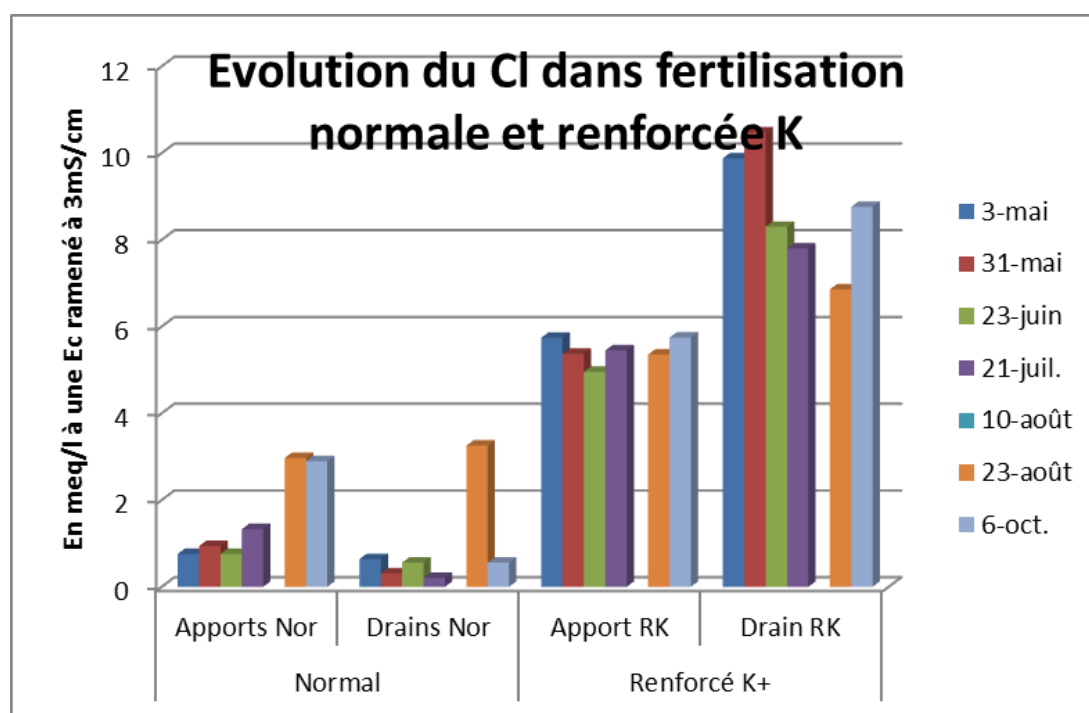
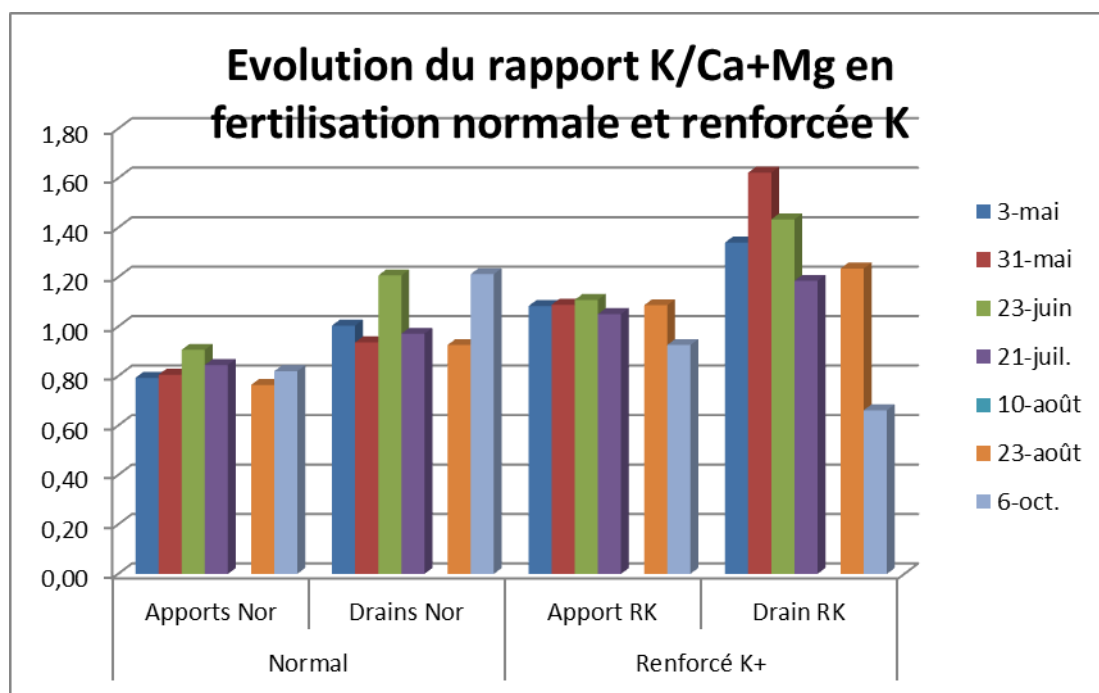
2016 se caractérise donc par un phénomène de marquage toujours latent mais de très faible intensité, contrairement aux autres années d'essai. Cela est sûrement dû aux conditions climatiques de 2016.

5.3 Analyse des solutions d'apports et de drains

Au vu des résultats obtenus avec le renforcement en Ca (cf plus haut), nous ne nous intéresserons qu'aux résultats d'analyses de la fertilisation renforcée en K.







Quand nous analysons ces suivis, nous pouvons dire que le protocole est globalement respecté : nous avons bien un renforcement de la fertilisation potassique qui est reflété dans les valeurs d'apport mais aussi de drains de l'élément K+ par rapport à une fertilisation normale. Ces apports ont joué aussi sur le rapport K/Ca+Mg qui est supérieur aussi dans cette modalité par rapport à une fertilisation normale.

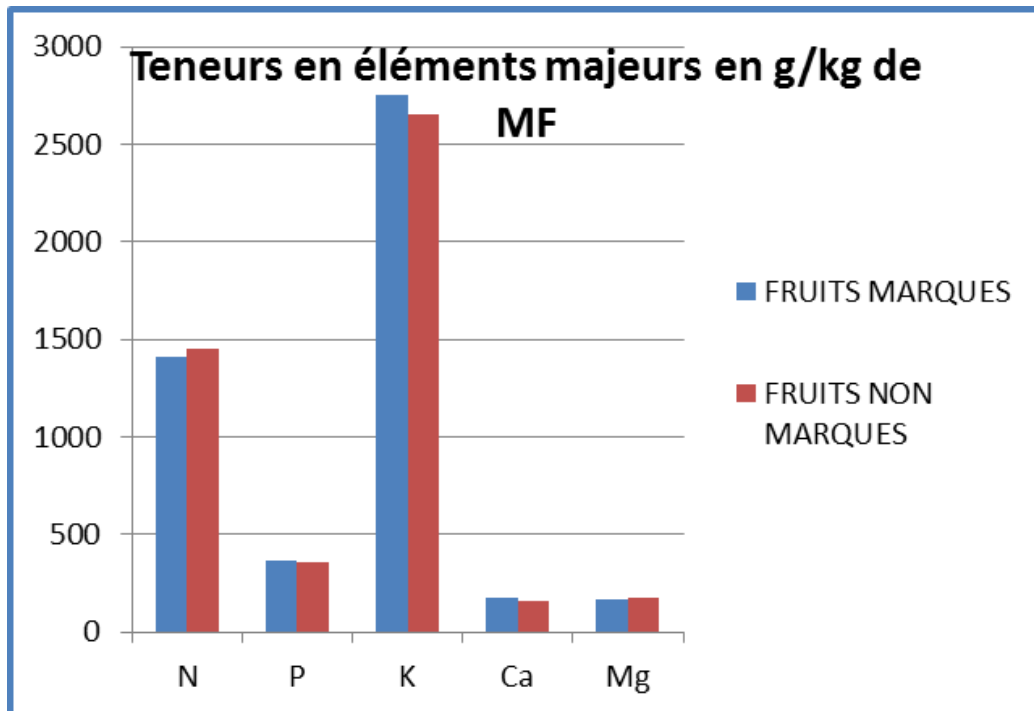
Par contre, nous pouvons nous poser la question de savoir si nous ne sommes pas sur des apports trop élevés : déjà dans la fertilisation normale, nos solutions de drainage sont plus riches que nos solutions d'apports. Et cela est encore plus marqué dans le renforcé K.

De plus nous observons bien une montée des teneurs en chlore dans les solutions drainées, puisque pour réaliser ces apports supplémentaires nous avons apportés des ions K associés à des ions Cl. Nous

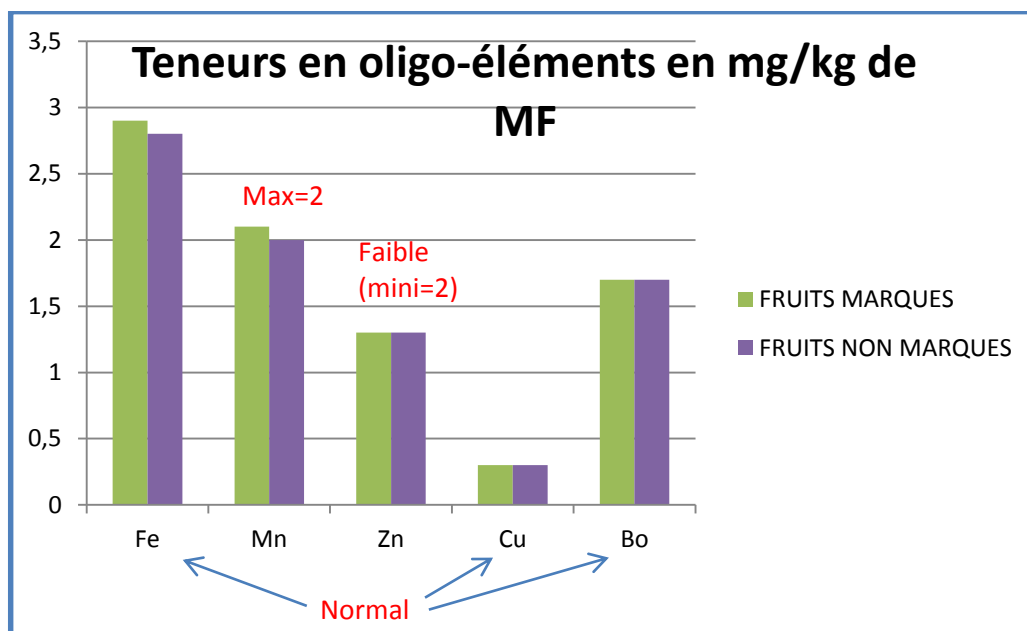
n'avons pas observé de problème particulier dû à cette accumulation et les Ec restent peu différentes dans les drains des 2 modalités. Cependant nous pouvons nous poser la question de la possibilité de maintenir ce type de fertilisation renforcée si nous pratiquons du recyclage

5.4 Analyse de fruits (laboratoire Galys)

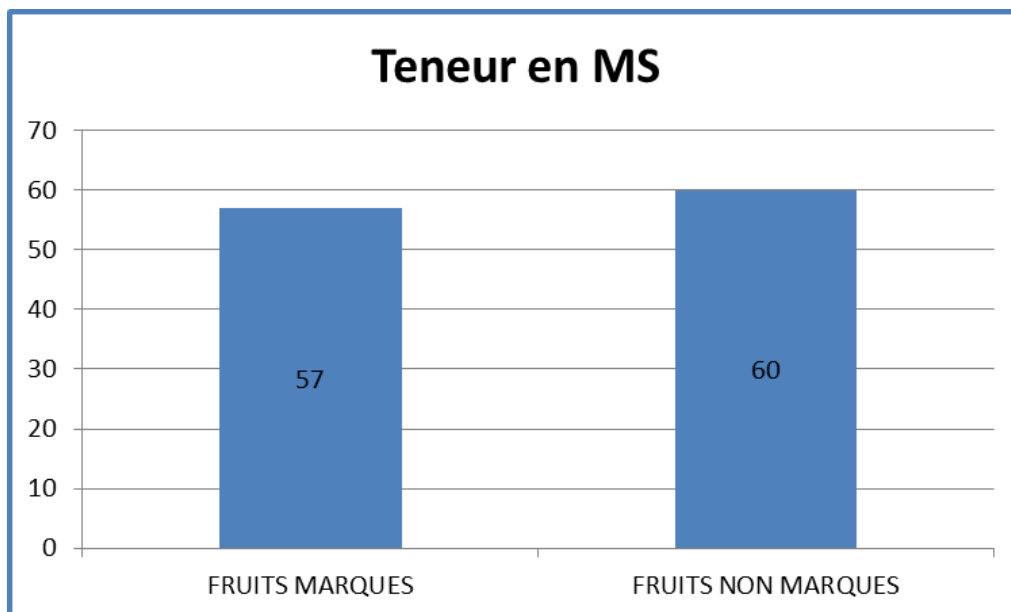
Nous avons envoyé 2 échantillons de 10 fruits marqués et non marqués au laboratoire.



Nous ne notons pas de différence sur les teneurs en éléments majeurs dans les fruits.



Pas de différence entre les 2 typologies de fruits et dans les 2 cas nous avons des teneurs un peu élevées en manganèse et faibles en zinc par rapport à la fourchette des valeurs optimales du laboratoire.



Sur ce critère, comme observé dans des précédentes analyses, nous retrouvons que les fruits marqués sont un peu moins riches en MS, plus gorgés en eau, ce qui a toujours été une de nos hypothèses de travail.

6. Conclusions :

Dans les conditions de l'année 2016, en culture sous multi chapelle double paroi conduite en antigel, nous n'arrivons pas à limiter le problème de marquage de fruit avec les techniques testées :

- Nous ne limitons pas le marquage en renforçant la fertilisation potassique sans diminuer les autres éléments (NO₃, Ca et Mg), mais nous améliorons la qualité visuelle des fruits (plus brillants)
- Le renforcement de la fertilisation en calcium a tendance à augmenter le marquage des fruits.

La modification des solutions nutritives ne semble donc pas une solution pour résoudre notre problème de marquage, d'autant qu'il ne semble pas que la plante manque de ces éléments, même avec une fertilisation normale, puisque nous observons souvent des valeurs supérieures aux apports dans les drainages.

Au niveau de la composition minérale des fruits à la récolte, il y a peu de différence entre des fruits marqués et des fruits non marqués. Ces derniers sont néanmoins un peu plus riches en MS. Dans les fruits analysés, il pouvait y avoir une légère carence en zinc qu'ils soient marqués ou non.

Cette thématique sera poursuivie en travaillant sur les conductivités d'apport et sur les oligo-éléments qui peuvent avoir une influence sur la qualité de fruit