
Aubergine**2016****ESSAI EFFEUILLAGE 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 apparaît 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 très 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 (ce fruit est classé « très marqué »)

La bibliographie attribue ces problèmes de « pressure spot » à une fragilité de l'épiderme du fruit due à un engorgement 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 de l'effeuillage de la plante ou de la conduite de la ferti-irrigation.

Pour favoriser un fonctionnement optimal des plantes, nous souhaitons optimiser la gestion du déficit hydrique avec des surfaces foliaires optimisées sur les périodes sensibles. D'après nos analyses du climat de 2013 et 2014, ces périodes sensibles (ou à risque) correspondent à des périodes où, 3 à 7 jours avant récolte, les hygrométries restent très fortes la journée et où les températures ne montent pas dans la journée ; au final des journées où les plantes ne sont pas dans les conditions optimales de fonctionnement (évaporation – transpiration).

3. Facteurs et modalités étudiés

Facteur étudié : essai effeuillage. Optimiser la surface foliaire qui est souvent en excès pour cette espèce dans notre région (pour se rapprocher de la valeur de 4 m²/m² de serre communément admise en tomate HS) pour favoriser la circulation de l'air autour des feuilles et des fruits, limiter les phénomènes de forte hygrométrie dans l'abri, limiter les attaques de botrytis et réduire les phénomènes de marquage. 2 modalités :

- **Avec effeuillage régulier** : environ une fois / semaine à partir de début floraison (S15) en supprimant 3 à 5 feuilles par passage, des grandes feuilles de base ou des feuilles de centre de plante (feuilles moyennes)
- **Avec effeuillage réduit** (dénommé **non effeuillé** dans la suite du CR): 3 à 4 passages dans la saison en juin juillet et août pour supprimer les axillaires qui ne sont plus productifs ou le feuillage sénescant.

Les modalités sont conduites sur un compartiment complet chacune 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.

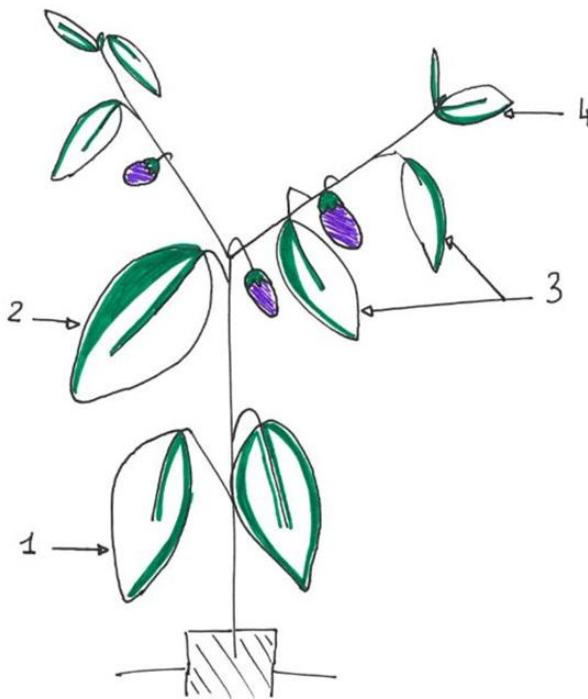
Variétés : Monarca (RZ) greffée sur Maxifort (Monsanto).

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 en aubergine.
- **Dispositif expérimental** : un compartiment est consacré à chaque modalité pour bien étudier l'effet des modalités sur le climat du compartiment
- **Observations et mesures** :
 - Suivi climatique : Enregistrement des températures d'air et des hygrométries
 - Suivi des surfaces foliaires : estimation réalisée avec le nombre de feuilles de 4 types de feuilles différentes (basses – médian bas – médian haut -étage apical) multiplié par une surface moyenne (formule de calcul basée sur la longueur de la feuille : $0,6097 * \text{longueur de feuille à la puissance } 1,9365$). Moyenne de 10 plantes/modalités
 - Test de fonctionnement des feuilles avec appareil Walz
 - Test de perception du rayonnement avec Luxmètre
 - Récolte : Récolte 2 fois par semaine en période estivale, pesées et calibres sur quatre placettes 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**



Légende pour les graphiques ci-dessous

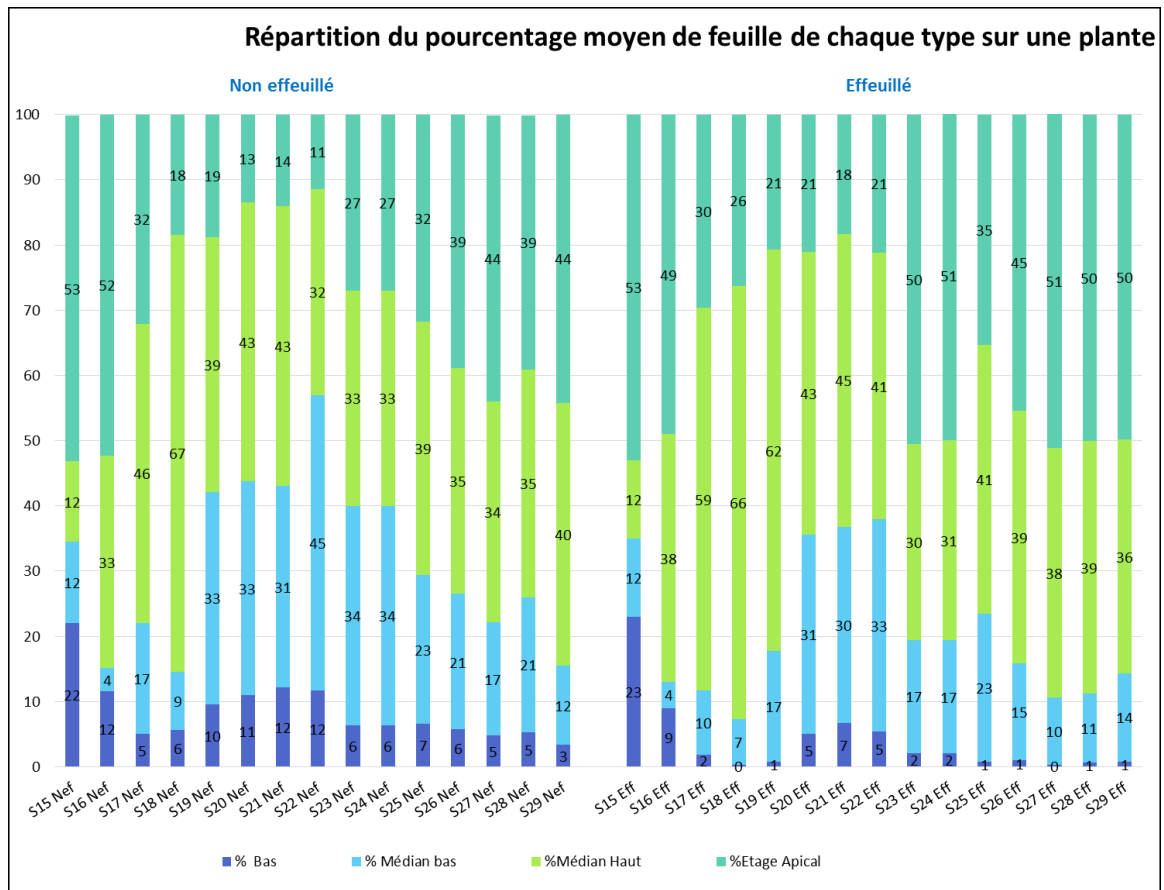
Etage 4 = feuille apicale non encore adulte

Etage 3 = feuille médiane haut

Etage 2 = feuille médiane basse

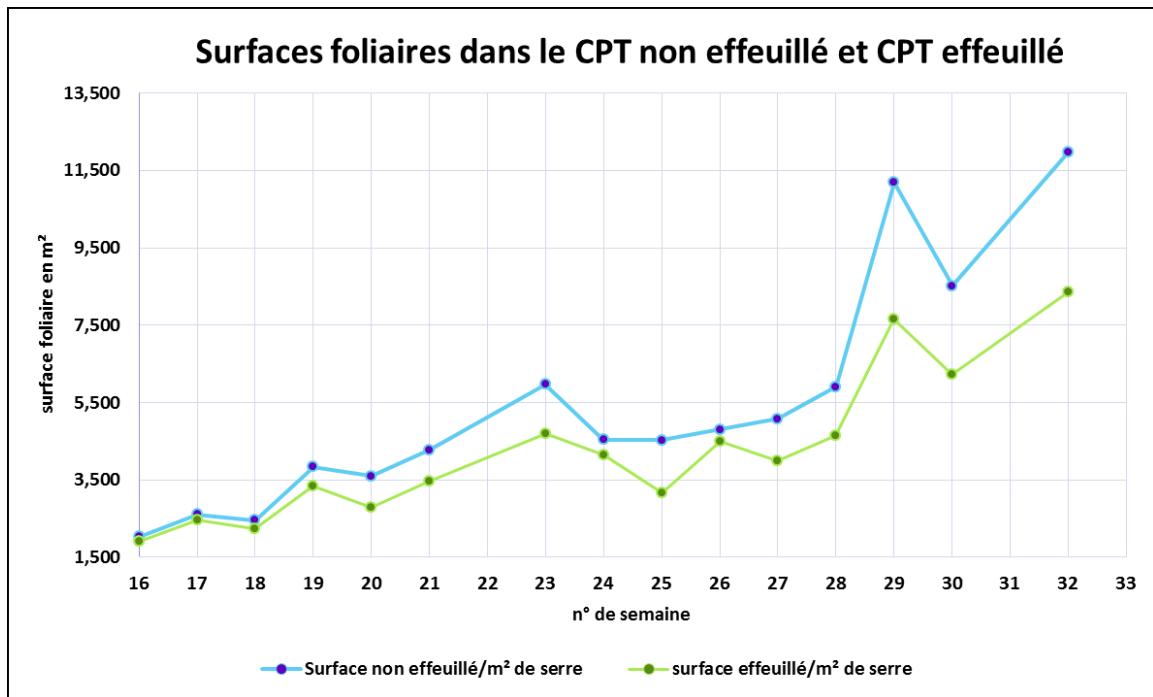
Etage 1 = feuille basse

Graphique 1

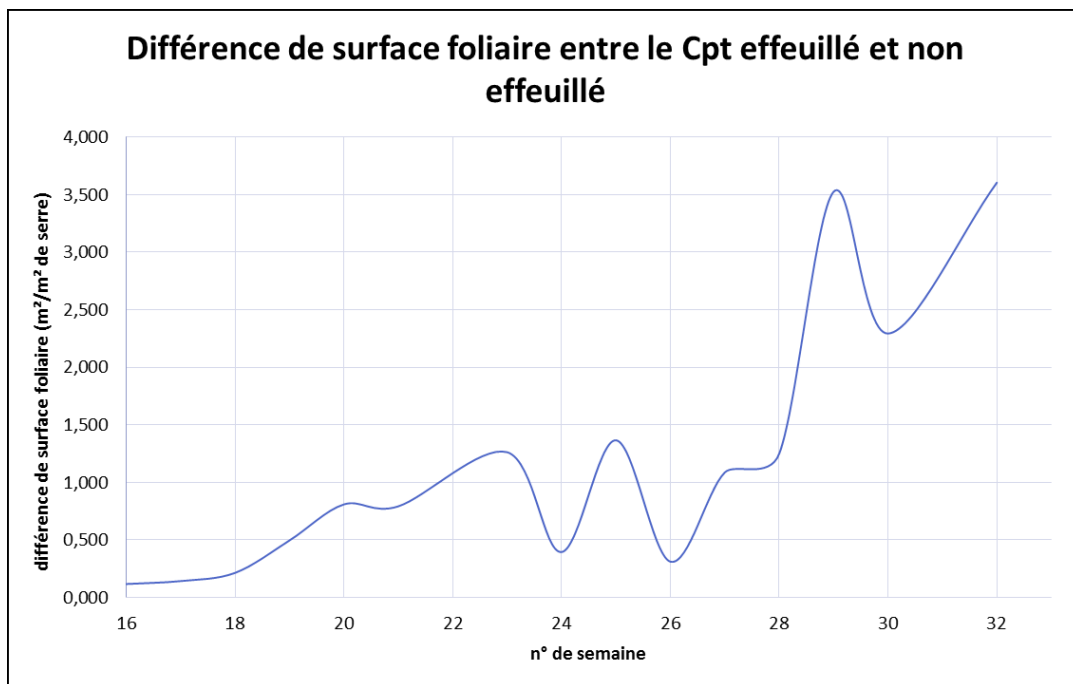


Il est difficile de faire des différences nettes entre les 2 modalités sur la composition du couvert végétal. En semaine 15 avant le début de l'effeuillage, nous sommes identiques en nombre de feuilles dans les 2 compartiments. Ensuite nous pouvons voir que l'effeuillage modifie surtout le pourcentage des feuilles basses et on augmente donc le pourcentage de feuilles médianes hautes et apicales, feuilles jeunes et plus actives.

Graphique 2 :

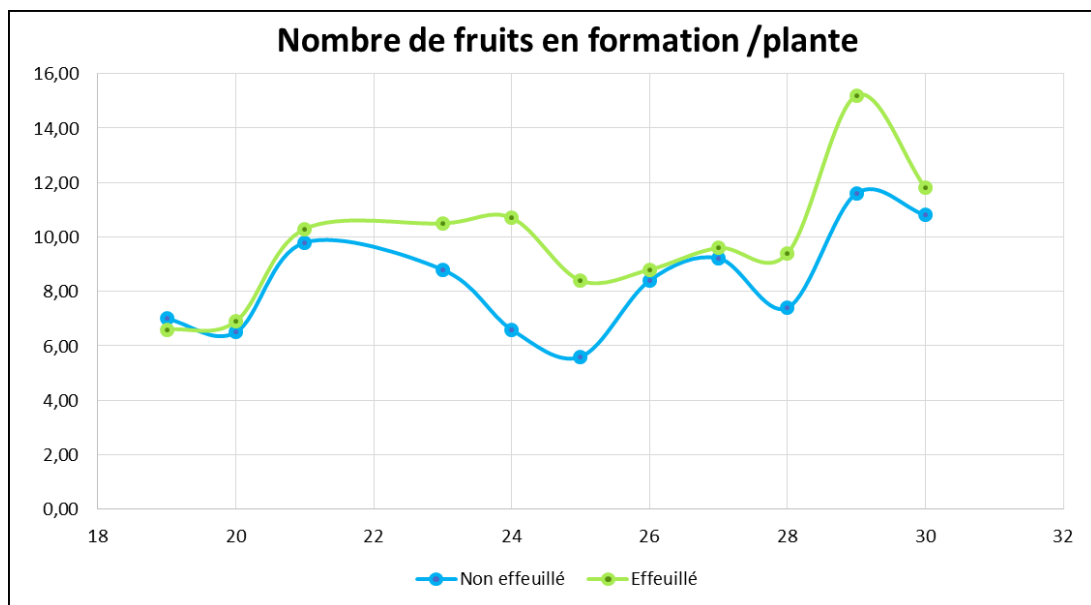


Graphique 3 :



Le dénombrement et la mesure de la longueur d'une à 2 feuilles de chaque type, nous a permis d'estimer la surface foliaire dans chaque modalité. Notre effeuillage permet bien de limiter la surface foliaire en m²/m² de serre, avec en début 0.5 à 1 m² de moins pour monter jusqu'à 2.5 à 3.5 fin juillet soit 40% de surface en moins. Mais nous pouvons aussi observer qu'à partir de fin mai, dans la modalité effeuillée nous atteignons 3.5 à 4 m²/m² de serre, chiffre que nous maintenons jusque fin juin mais ensuite ces valeurs continuent de progresser pour atteindre 7 à 8 m²/m² de serre : nous sommes supérieurs à la valeur retenue en tomate. Fallait-il plus effeuiller ?

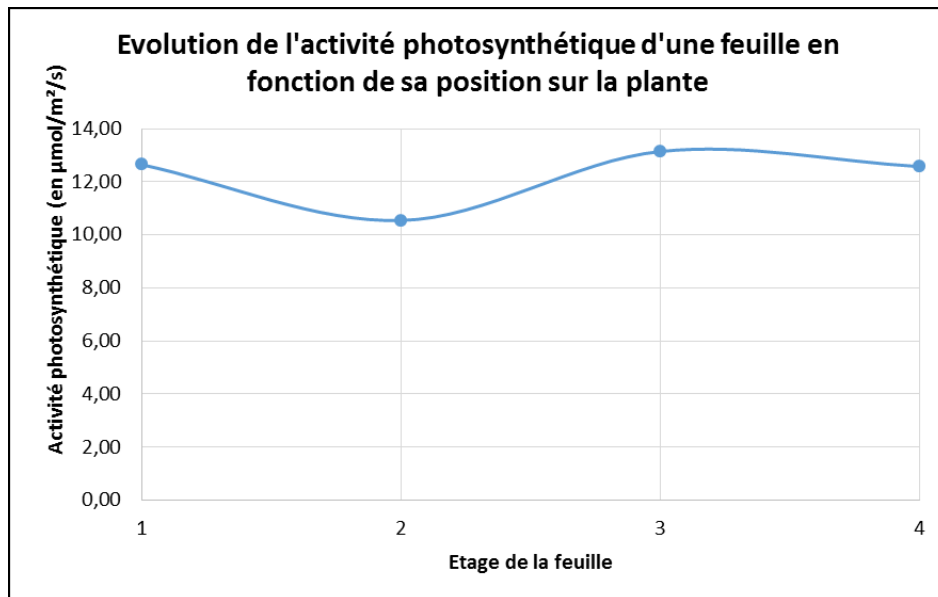
Graphique 4 :



Si nous regardons d'un peu plus près ce graphique, nous pouvons voir que les plantes se chargent assez vite avec près de 10 fruits/plante dès la mi-mai. Puis la charge évolue en permanence avec des creux de charge à moins de 6 fruits sur la modalité non effeuillée. On a une tendance à avoir une charge en fruit plus régulière sur la modalité effeuillée et toujours supérieure à l'autre modalité non effeuillée : on remet de la lumière dans la plante et les fleurs nouent mieux.

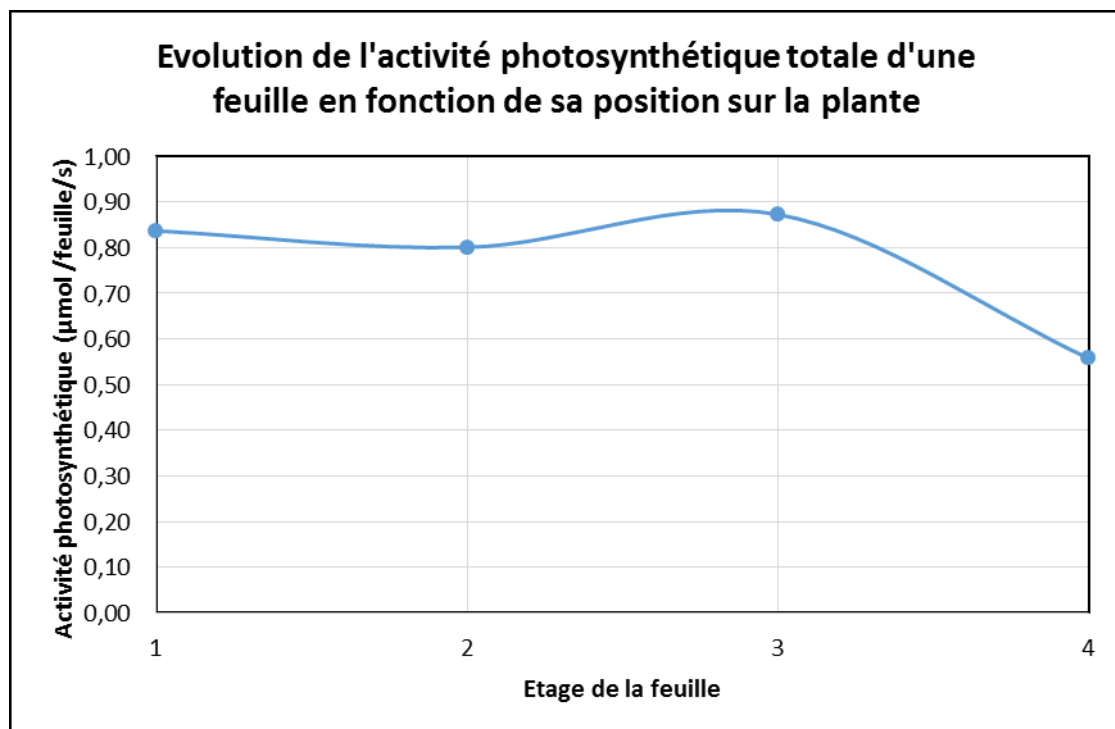
Données générales : Mesures Waltz

Graphique 5



L'appareil Walz mesure dans une chambre climatique, pour des données contrôlées identiques de lumière et de températures, l'activité photosynthétique de la feuille. La mesure effectuée sur plusieurs feuilles d'un même étage, nous indique que l'activité photosynthétique d'une même surface de feuille (1m^2) est sensiblement identique quelle que soit sa position sur la plante, feuille âgée ou feuille jeune

Graphique 6 :



Si nous pondérons ces données par la surface de la feuille, logiquement nous observons que les feuilles apicales plus petites n°4 (car n'ayant pas encore atteint leur taille adulte), sont inférieures en activité photosynthétique quand on ramène cette donnée pour la feuille entière.

Données de captation de la lumière (Luxmètre rampe Spectrum)

Le capteur du Luxmètre est placé parallèlement à la surface de la feuille et dans le sens de sa longueur.

Graphiques 7-8-9-10



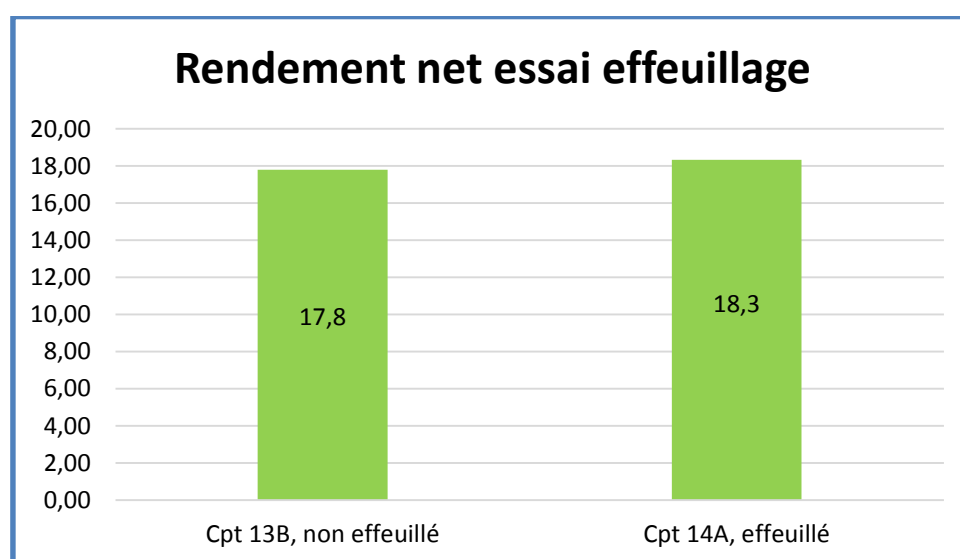
De ces 4 graphiques qui précèdent, et avec une orientation Nord-Sud de la serre, nous pouvons retenir que la réception de la lumière par la feuille et donc son efficacité en termes de photosynthèse est moyennement dépendante de sa position sur la plante et de son orientation. Bien sûr, les feuilles apicales sont au maximum de la réception (mais avec une surface moindre) et les feuilles de base au minimum. Ce qui peut justifier d'effeuiller ce type de feuille qui ne sont plus en position pour bien capter la lumière. Le schéma est pratiquement le même entre une journée ensoleillée et une journée sombre avec des valeurs bien inférieures.

Suivi des rendements

Modalités	Non effeuillé	Effeuillé
Rendement brut	20,71	20,51
Rendement net	17,80	18,33
% de 1° choix	84	83
Poids moyen en g	390	377
% de déchet	14	11
% de déchet du au blossom	0	0
% de déchet du au botrytis	0,3	0,3
% de déchet du à autre chose *	14	10

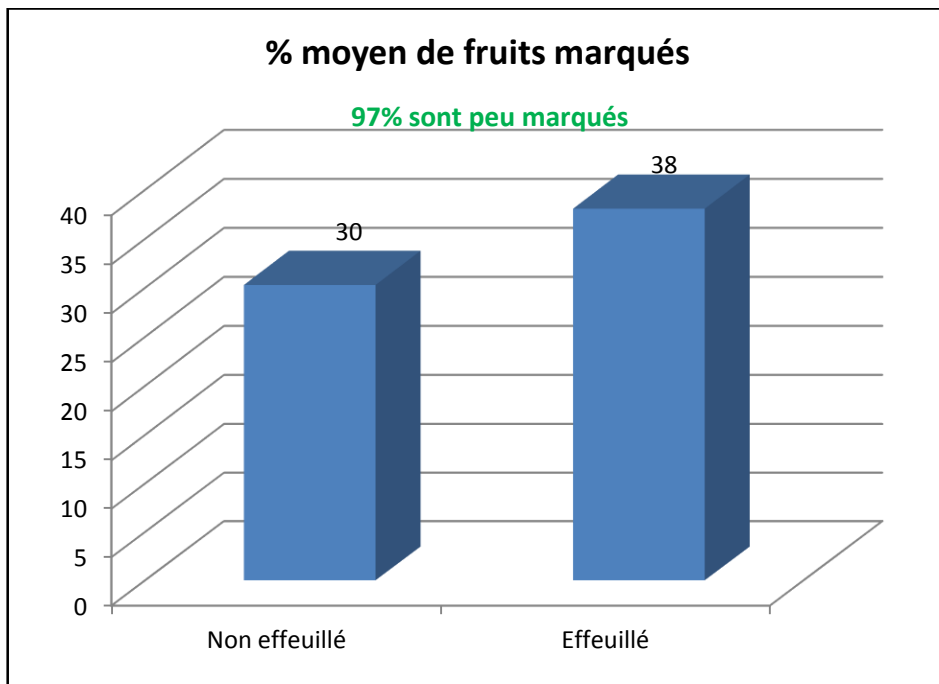
*Déchet dû à des déformations, nécroses autres que marquage, blossom ou botrytis

Graphique 11 :

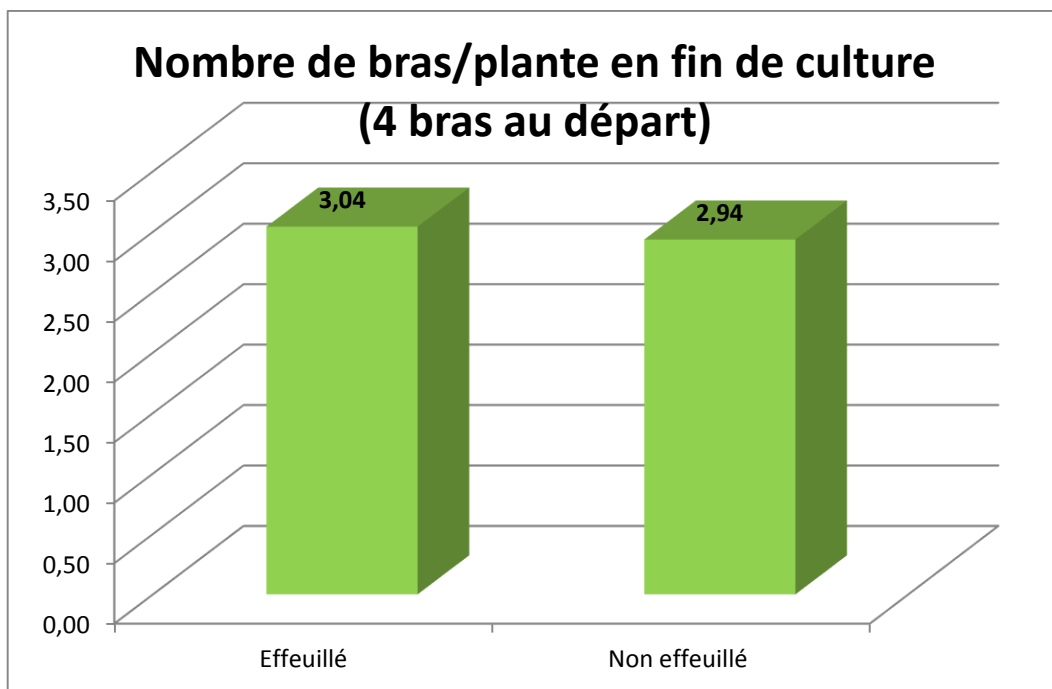


Nous n'observons pas de différences notables entre les 2 modalités en terme de rendement (0.5kg net/m²) : l'effeuillage n'a pas perturbé la production de la plante mais n'a pas permis d'améliorer nettement la production des plantes malgré le graphique 4 de suivi qui nous montre des charges en fruits qui semblent supérieures sur la période analysée.

Suivi du marquage de fruit : graphique 12



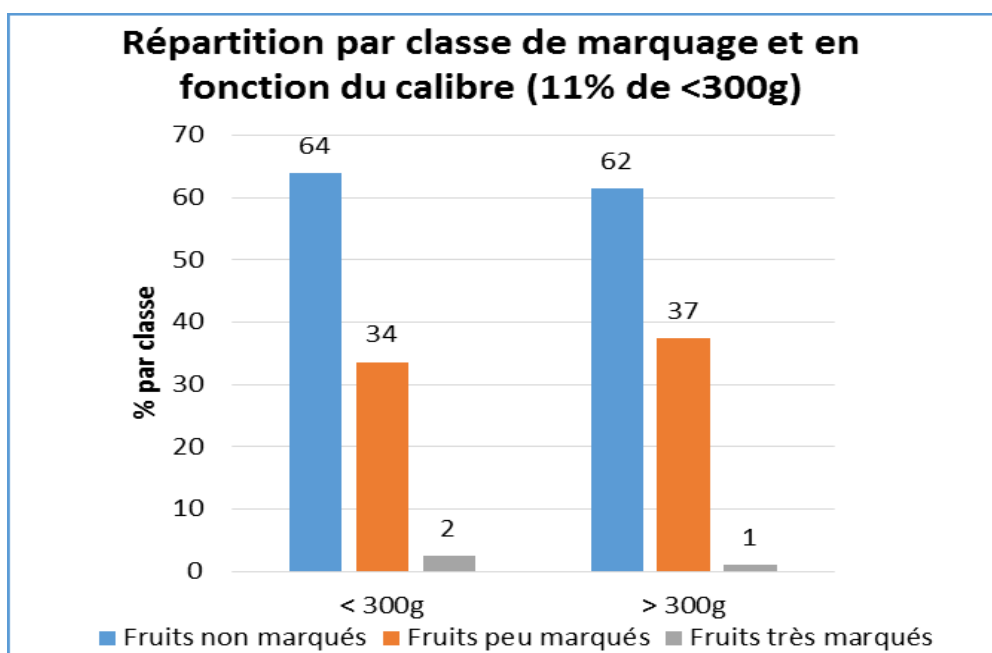
Effet sur le comportement des plantes :



En fin de culture, nous avons procédé à un comptage du nombre de bras viables / plante sur 7 à 8 plantes et sur 3 placettes de culture. Comme nous pouvons le voir l'effeuillage a un léger effet favorable sur le nombre de bras viable- actifs en fin d'essai. Mais la différence reste faible.

Il est certain que le type de plante obtenu par l'effeuillage semble mieux entretenu, avec un feuillage plus aéré. Mais il nécessite des interventions régulières et coûteuses en temps qui ne sont pas compensées par une augmentation suffisante du rendement (+ 0.5 kg/m²).

Marquage toutes modalités confondues :



Lors de nos notations de marquage, nous avons différencié les fruits de moins de 300g et ceux de plus de 300g, pour confirmer les observations des années précédentes, à savoir que les fruits plus petits (que l'on pourrait penser moins matures, ce qui n'est pas toujours le cas) étaient plus sensibles au marquage. Ce n'est pas ce que nous observons dans ce graphique pour l'essai de 2016.

6. Conclusions :

Dans les conditions de l'année 2016, en culture sous multi chapelle double paroi conduite en antigel, avec les techniques testées :

- Nous ne limitons pas le marquage des fruits en effeuillant régulièrement les plantes. Nous limitons bien la surface foliaire en m^2/m^2 de serre, mais nous montons à des valeurs importantes (supérieures à ce qui est recherché en tomate).
- Les fruits plus petits (<300g) ne sont pas plus sensibles au marquage que les fruits plus gros.
- Les mesures effectuées sur le fonctionnement photosynthétique des feuilles, sur la surface foliaire, sur le nombre de fruits noués sont à poursuivre pour mieux comprendre la physiologie de l'aubergine dans nos conditions de culture du Sud-Ouest.
- Le travail sur l'effeuillage semble intéressant à poursuivre mais en le repensant : enlever plus de feuilles à chaque passage en faisant moins de passage - mieux raisonner le palissage des bras pour garder le maximum de bras actifs ?