

Compte-rendu d'essai

Pomme 2022

Eclaircissage et gestion de la charge

Maitrise de la charge en agriculture biologique

Date : novembre 2022

Rédacteur(s) : Hélène Joie / SudExpé

Projet pomme : Maitrise de la charge en verger de pommiers AN et limitation de l'alternance

Action : Essai 7 : détermination du stade optimal d'application de la bouillie sulfo-calcique

Porteur du projet : CEFEL

Année de mise en place : 2019



Table des matières

1. Objectif de l'essai	- 3 -
2. Matériel et méthodes :.....	- 3 -
a. Verger support	- 3 -
b. Période de l'essai et détail des modalités	- 4 -
c. Conditions d'application des traitements	- 4 -
d. Variables observées.....	- 4 -
e. Traitement statistique et présentation graphique des résultats	- 5 -
3. Résultats :	- 5 -
a. Applications des produits	- 5 -
b. Taux de floraison et fructification	- 5 -
c. Eclaircissage manuel.....	- 6 -
d. Impact sur la récolte :.....	- 7 -
4. Discussion - conclusion :.....	- 9 -

1. Objectif de l'essai

En agriculture biologique, les techniques de limitations de la fécondation des fleurs avec des produits naturels (Huile-Soufre, Curatio) fonctionnent mais leur positionnement difficile impacte régulièrement la qualité de l'éclaircissage qui se révèle parfois décevant. L'objectif est de comparer les efficacités de différents positionnements (stade d'application) pour améliorer l'éclaircissage floral et post-floral en Agriculture Biologique

2. Matériel et méthodes :

a. Verger support

L'essai est mis en place sur un verger de la variété Inored[®] Story, planté en 2017 sur le porte-greffe ELMA. La densité de plantation est de 1 m * 4 m.

L'essai est disposé en bloc de Fischer. Chaque modalité contient 4 répétitions et 3 arbres à la floraison homogène par parcelle élémentaire. Les blocs sont construits pour avoir des floraisons homogènes entre modalité.

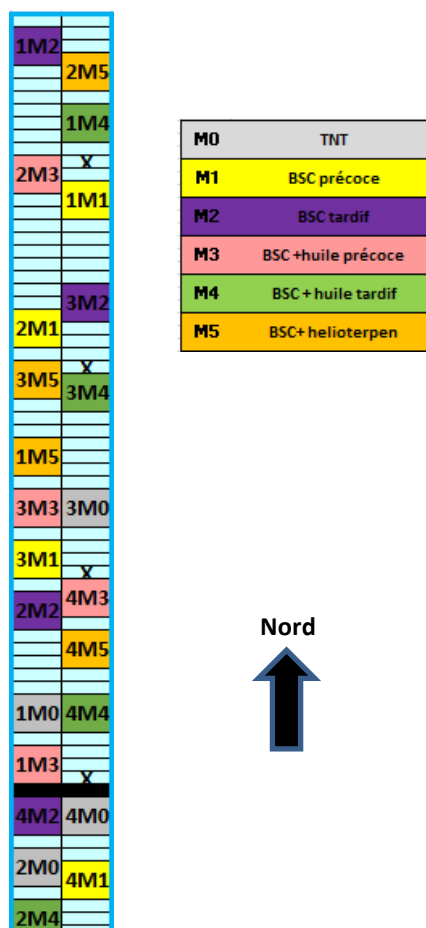


Figure 1- Plan de la parcelle d'essai

b. Période de l'essai et détail des modalités

L'essai se déroule du stade F (BBCH 61) au stade G-H (BBCH 67 à 69) soit pendant la période de floraison du pommier.

Tableau 1- Tableau des modalités testées et leur description

N°	Description	Produit commercial	F - F2	F2	F2 + 2	G-H
T0	Témoin					
T1	Sulfure de calcium précoce (BSC)	Curatio	18l/ha	18l/ha	18l/ha	
T2	Sulfure de calcium tardif (BSC)	Curatio		18l/ha	18l/ha	18l/ha
T3	BSC + Huile précoce	Curatio + Lovell	18 l/ha +5l/ha	18 l/ha +5l/ha	18 l/ha +5l/ha	
T4	BSC + Huile tardif	Curatio + Lovell		18 l/ha +5l/ha	18 l/ha +5l/ha	18 l/ha +5l/ha
T5	BSC + Adjuvants AB	Curation + helioterpen		18 l/ha +5l/ha	18 l/ha + 5l/ha	18 l/ha +5l/ha

c. Conditions d'application des traitements

Les parcelles d'expérimentation sont traitées avec un pulvérisateur à dos STIHL® à un mouillage hectare de 500L/ha.

d. Variables observées

Les variables observées sont :

- Le taux de floraison : Comptage des corymbes et des bourgeons végétatifs sur des branches identifiées à la floraison (sur environ 200 corymbes par parcelle élémentaire).
- Le taux de fructification : Comptage sur les mêmes branches des fruits restants après la chute physiologique.
- Evaluation du nombre de fruits retirés lors de l'éclaircissage manuel (fruits excédentaires à une charge normale, adaptée à la vigueur des arbres).
- Analyse qualitative de la récolte : Evaluation du rendement et calibrage sur la totalité des fruits produits sur la parcelle élémentaire à l'occasion des différentes cueillettes :
 - o Nombre de fruits et poids par arbre dans les différentes classes de calibre,
 - o Poids moyen des fruits

- Éventuellement pourcentage de fruits dans les différentes classes de couleur - 6 classes de couleur en fonction de la surface).

Les analyses sur la récolte sont réalisées avec la calibreuse électronique MAF Roda équipée de l'option Optiscan pour la couleur

- Effets secondaires : Evaluation de la phytotoxicité et de la rugosité sur fruits à la récolte.
- Retour à fleur : Evaluation taux de floraison en 2023 par comptage des corymbes et des bourgeons végétatifs sur des branches identifiées à la floraison (environ 200 corymbes par parcelle élémentaire).

e. Traitement statistique et présentation graphique des résultats

Quand le dispositif le permet, le traitement statistique est réalisé à partir du logiciel Expé-R. Une analyse de variance (ANOVA) est réalisée après chaque notation sur les variables.

Le test d'appariement des moyennes pour constituer les groupes statistiques est le test de Tukey avec un risque $\alpha = 5\%$.

3. Résultats :

a. Applications des produits

Les traitements ont été réalisés aux dates suivantes :

- F-F2 : 8 avril
- F2 : 11 avril
- F2+2 : 13 avril
- G-H : 15 avril

b. Taux de floraison et fructification

Le taux de floraison est très élevé, presque à 100% pour toutes les modalités. Après l'application des produits éclaircissants, le taux de fructification et le taux de corymbes fructifiés ont été mesurés (Figure 2).

Le taux de fructification ou le taux de corymbes fructifiés ne sont pas statistiquement différents, et les modalités ne se distinguent pas du témoin (Tableau 2). Cependant en tendance, on observe que les modalités avec l'ajout d'huile ou d'adjuvant (modalités T3, T4 et T5) ont un taux de corymbes fructifères plus faible que les modalités sans adjuvant ou huile. On remarque surtout que le taux de corymbes fructifiés du témoin (T0) est de 48,2%. Il y a donc eu une forte chute des arbres sans éclaircissage. Les produits dessiccants appliqués n'ont pas eu d'effet marqué limitant la fécondation des fleurs.

Le taux de fructification a lui aussi été peu impacté. On observe la même tendance avec l'ajout d'huile ou d'adjuvant.

L'effet du positionnement précoce ou tardif ne ressort pas sur le taux de corymbes fructifiés ou de fructification. En effet, la différence d'efficacité entre les positionnements ne sont pas statistiquement différents, et les taux sont assez proche.

Tableau 2- Taux de floraison, fructification et corymbes fructifiés. la variable taux de fructification a été analysée avec la transformation arcsin(racine)

Modalité	Description	Taux floraison	Taux de fructification	Taux de corymbes fructifiés
T0	TNT	99,6	69,3	48,2
T1	BSC précoce	99,7	66,0	43,8
T2	BSC tardif	99,0	63,9	43,7
T3	BSC+ huile précoce	99,8	53,9	39,3
T4	BSC +huile tardif	99,5	57,2	41,5
T5	BSC + adjuvant tardif	99,7	52,8	36,0
P-value		/	0,15	0,21

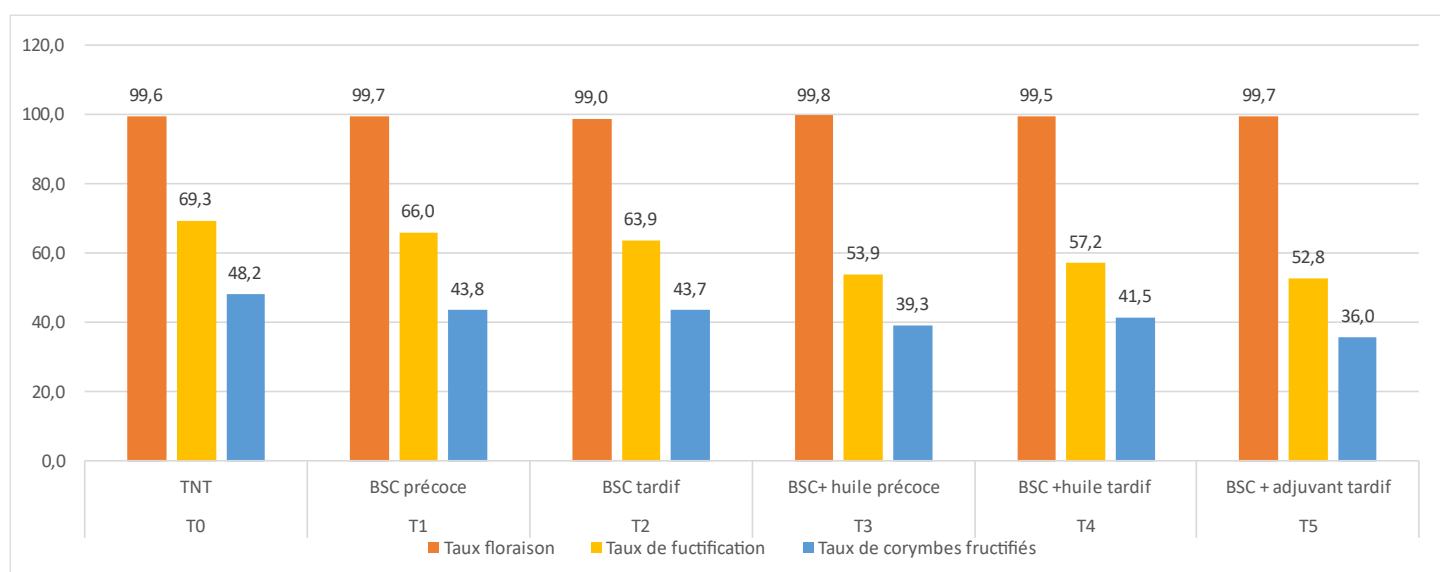


Figure 2- Taux de floraison, de fructification et de corymbes fructifiés

c. Eclaircissage manuel

L'éclaircissage manuel a été réalisé au mois de juin. Les résultats sont présentés en Figure 3. Avec un p-value de 0,01, les résultats sont statistiquement différents.

On observe que la modalité T3 (BSC + huile précoce) est beaucoup plus éclaircie que les autres modalités avec en moyenne 219,2 fruits retirés par arbre. Cette modalité est plus éclaircie que le témoin, dont 156,8 fruits sont retirés en moyenne. Ce chiffre semble fausser les analyses statistiques.

A l'exception de la modalité T3, toutes les modalités y compris le témoin, sont dans le même groupe statistique. Le programme d'éclaircissage sur fleur n'a pas permis de réduire la quantité ou le temps passer à l'éclaircissage manuel significativement. En tendance, toutes les modalités (sauf T3) sont moins éclaircies que le témoin.

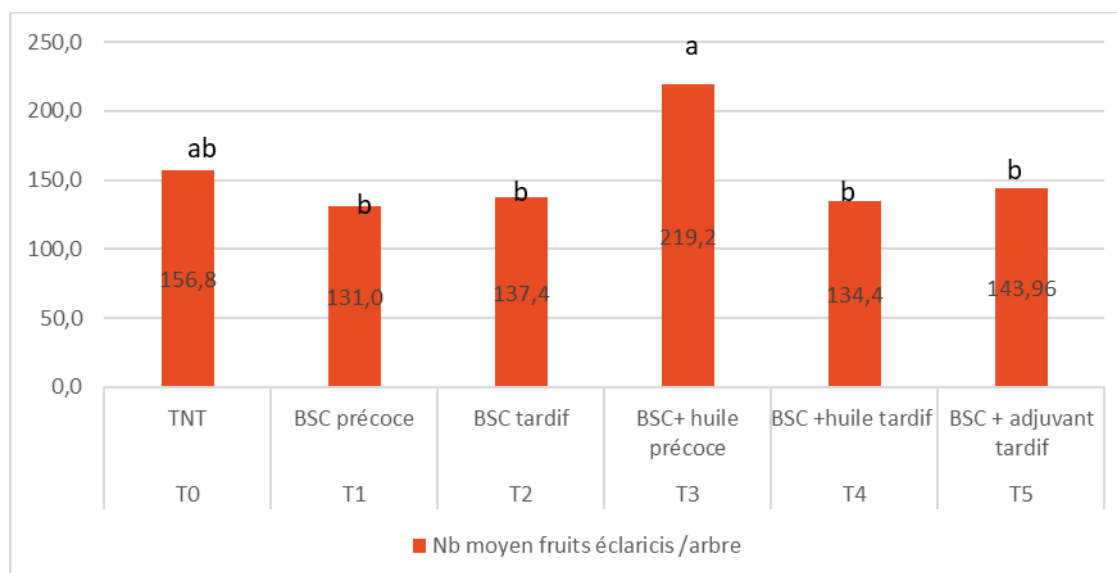


Figure 3- Nombre de fruits éclaircis manuellement par arbre (p-value = 0,01).

d. Impact sur la récolte :

Les rendements par hectare (Tableau 3) pour chaque modalité ne sont pas statistiquement différents. En tendance, les modalités BSC précoce ou avec adjuvant/huile tardif permettent de réduire les rendements (d'au moins 8,5 t/an).

Tableau 3- Rendement par modalité et répartition des calibres significatifs

Modalité	Description	Rendement par hectare	Moyenne de 75/80	
T0	TNT	45,6	0,62 %	ab
T1	BSC précoce	37,1	0,00 %	c
T2	BSC tardif	42,9	0,23 %	bc
T3	BSC+ huile précoce	43,1	0,20 %	bc
T4	BSC +huile tardif	34,6	1,13 %	a
T5	BSC + adjuvant tardif	37,0	0,31 %	abc
p-value		0,45	0	

Les résultats de répartitions des calibres sont présentés en Figure 4. Les résultats ne sont statistiquement différents entre les modalités que pour la classe 75/80 mm (Tableau 3). Les classes de calibres <65 mm et 65/70 mm sont prédominantes dans toutes les modalités, y compris le témoin. Elles représentent entre 83,11 % des fruits pour la modalité T4 et 95,19% des fruits pour la modalité T1 (91,22% des fruits pour le témoin T0). En tendance, les modalités avec de l'huile ou un adjuvant (T3,

T4 et T5) ont moins de petits calibres et plus de gros calibres. Notamment la modalité T4 a une plus grande proportion de calibres 70/75 et 75/80 mm (16,89%).

La classe de calibre 75/80 mm est statistiquement plus importante pour la modalité T4 que pour les modalités T1, T2 et T3. Il semble donc que l'ajout d'huile en positionnement tardif permettent d'améliorer cette année la proportion de gros calibre.

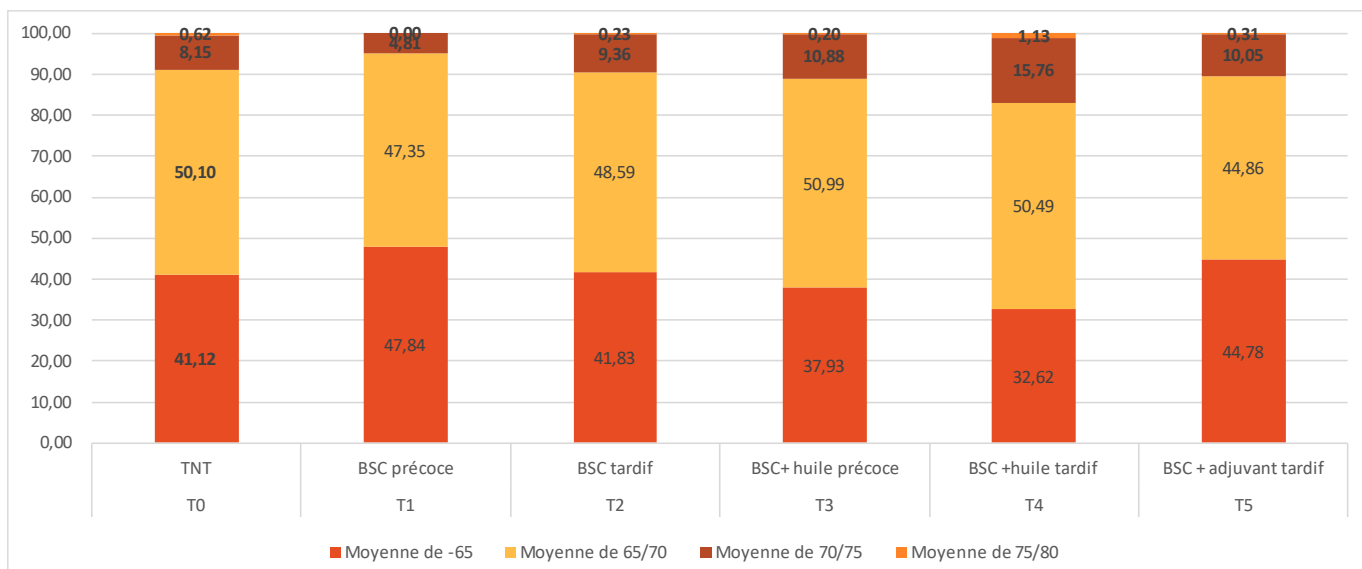


Figure 4- Répartition des calibres au sein des modalités.

Les répartitions des classes de coloration (Figure 5) ne sont pas statistiquement différentes entre les modalités. En tendance la modalité T4 est celle avec le plus de fruits colorés : 76,5% de fruits ont au moins 70% de surface colorée, contre 57,9 % de fruits dans la même classe pour le témoin. La modalité T1 (BSC seule en positionnement précoce) ne semble pas permettre d'améliorer la coloration par rapport au témoin (59,4% de fruits avec une coloration sur au moins 70% de la surface).

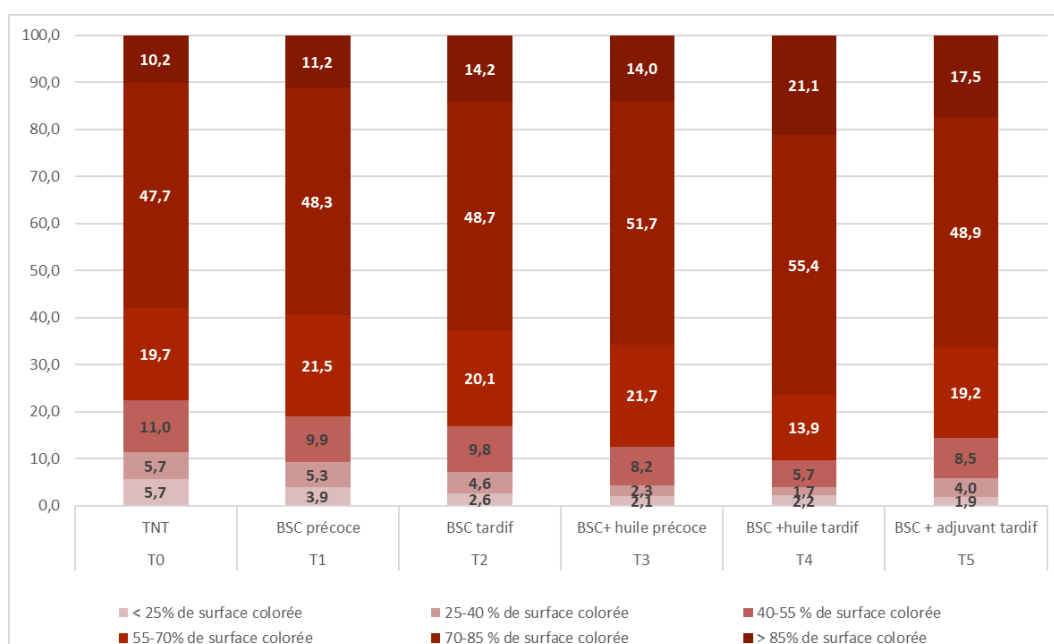


Figure 5- Répartition des classes de coloration au sein des modalités.

4. Discussion - conclusion :

Cette année 2022, l'éclaircissage de la variété Story® Inored n'est pas satisfaisant avec les modalités testées. En effet, malgré l'application précoce ou tardive, avec ou sans adjuvant ou huile, aucune stratégie n'a permis d'améliorer significativement la qualité de la récolte et réduire le temps d'éclaircissage manuel. Les calibres et colorations semblent légèrement améliorés avec l'ajout d'huile à 5 L/ha. Mais les rendements ne sont pas satisfaisants et les calibres non plus. Pour un éclaircissage bien réussi la moyenne des calibres est de 70/75 mm. Or le calibre moyen pour chaque modalité est la classe 65/70.

Les stratégies d'éclaircissage ne sont donc pas satisfaisantes et ce malgré une chute physiologique importante. Ceci est principalement dû aux corymbes portés par le bois d'un an qui a une floraison distincte dans le temps de celle des fleurs étudiées. Les produits n'ont pas pu faire effet sur ces fleurs, qui ont été pollinisées. Leur nombre très important a dû impacter la qualité et le nombre de des fruits restant.

Le positionnement de l'éclaircissage sur Story® Inored doit donc prendre en compte la floraison du bois d'un an et son éclaircissage. Les positionnements sont donc à retravailler afin de couvrir avec des produits dessiccants la floraison globale de l'arbre.