



Pastèque précoce sous abri en non travail du sol (2023)

Philippe Trabis-Cano et Nathan Créquy – CIVAM BIO 66 – Delphine Regnault – stagiaire MI

Enjeux

Produire de la mini pastèque précoce à partir de juin peut présenter un grand intérêt pour les maraîchers bio. En circuit court, c'est un produit attractif qui permet de diversifier sa gamme. En circuit long, ce créneau de récolte est plutôt bien rémunéré car les productions marocaines et espagnoles touchent à leur fin à ce moment et c'est encore un peu tôt pour les productions françaises de plein champ.

Cependant, cette culture nécessite des investissements qui peuvent être conséquents pour faire face aux conditions climatiques souvent défavorables en début de culture dans notre département. Le recours à des plants greffés pour abaisser le zéro végétatif des racines, des paillages ombrothermiques pour accélérer le réchauffement du sol et des couvertures thermiques plastiques (PI7, EVA 60 µ, etc.) pour augmenter la température aérienne et limiter les amplitudes thermiques peut s'avérer nécessaire pour réussir cette culture.

Depuis 2018, le CIVAM travaille sur la réduction du travail de sol en maraîchage sous abri. Les quatre premières années d'essai ont montré qu'il n'y avait pas de baisse de rendement significative entre un tunnel en non travail de sol et un tunnel témoin travaillé mais une amélioration de la rétention en eau et de la biodiversité du sol. Cependant, un retard de précocité d'une semaine a été constaté sur melon.

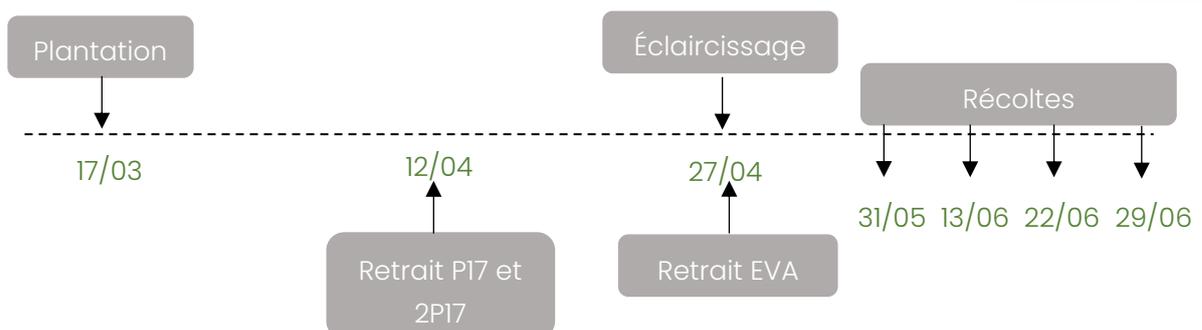
Cet essai a pour objectif de développer un itinéraire technique pour produire de la pastèque bio précoce sous abri. Différentes couvertures thermiques plastiques seront évaluées. Afin d'étudier l'impact de la réduction du travail de sol sur la précocité de cette culture, l'essai a été mis en place sur deux tunnels en comparaison depuis 2018 (même succession culturale), l'un des deux est en réduction de travail de sol depuis 2018.

Matériels et méthodes

Cet essai a été conduit en 2023 en AB sur la station expérimentale Biophyto, située à Théza (66).

Conditions de culture :

- Variété : Orrininja (PROSEM), plants greffés sur courge
- Date de plantation : 17/03/2023
- Densité de plantation : 3 planches par tunnel, inter-rang : 2m, écartement : 80 cm, soit une densité de 0.44 plants/m².
- Paillage : ombrothermique (largeur 1.40 m) fixé avec des agrafes sur les côtés
- Précédent cultural : Courgettes puis engrais vert (seigle, vesce, féverole) pendant 14 semaines.
- Préparation du sol :
 - o Tunnel 4 : broyage + occultation (4 semaines)
 - o Tunnel 3 : broyage + rotovator + herse rotative
- Fertilisation :
 - o Fumure de fond : Les quantités à apporter ont été calculés selon les besoins de la pastèque pour un objectif de 30t/ha, à savoir 120/45/180 (N/P/K) + 45 MgO + 45 Soufre, ajustés en fonction des résultats du test N au Nitracheck avant plantation. Du tourteau de ricin, à minéralisation lente, a été apporté à hauteur de 70% de la fertilisation azotée, les 30 % restants ont été comblés par un engrais complet Orgalix 7-4-11. Un apport de Kalissop a permis de couvrir les besoins en potasse de la culture.
 - o Re-fertilisation en cours de culture : 20 unités d'azote avec de l'Orgalix (7-4-11) au stade début de floraison et engrais foliaire soufré pendant le grossissement des fruits.
- Pollinisation : 1 ruche par tunnel mises en place le 12/04 et renouvelée le 19/05.
- Blanchiment des tunnels : Agrile puis Ombrabflex mi-avril
- Éclaircissage des fruits : le 27/04, suite à un déséquilibre entre développement de la végétation et charge en fruits
- Récolte à partir du 31/05 (stade oreille et vrille complètement desséchées)





Dispositif expérimental :

- Facteurs étudiés :
 - o Travail du sol (Tunnel 3) vs non travail du sol (Tunnel 4).
 - o Couvertures thermiques :
 - EVA 60µm (EVA), retrait la journée lorsque la température de l'air à l'intérieur de la chenillette dépasse 35°C (approximativement entre 11h et 16h), et complètement à partir du 27/04. A noter qu'un thermomètre à visée laser a été utilisé à partir du 15 avril pour décider de l'ouverture de la chenillette, avec comme température seuil 35 °C.
 - Double P17 (2P17), retrait le 12/04
 - P17 simple (P17), retrait le 12/04
 - Témoin sans couverture (TNT)
- Répétitions : 2 répétitions de 10 plants, soit 8 mL (seulement 1 répétition pour le TNT).

NB : Depuis 2018, le tunnel 4 est en non travail du sol et ces 2 tunnels ont exactement la même succession culturale. Dans la modalité non travail du sol, seul un passage de herse rotative sur les 5 premiers cm est autorisé afin d'aplanir le sol et/ou de semer un engrais vert.

- Suivi de la température de l'air au niveau du feuillage dans chaque modalité grâce à des Thermo Boutons (*Thermotrack*®).
- Suivi de l'humidité du sol grâce à des sondes tensiométriques mais les données ne sont pas exploitables suite à un dysfonctionnement technique pendant l'essai.



Tunnel 4 non travail du sol (à gauche) et témoin (à droite) après plantation le 20/03/23



Tunnel 4 en non travail du sol (à gauche) et témoin (à droite) au 11/05/23

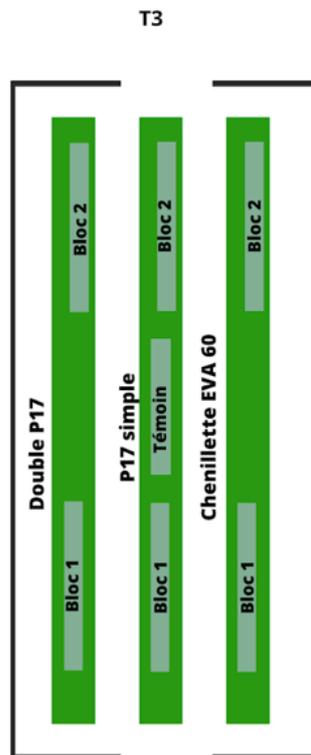
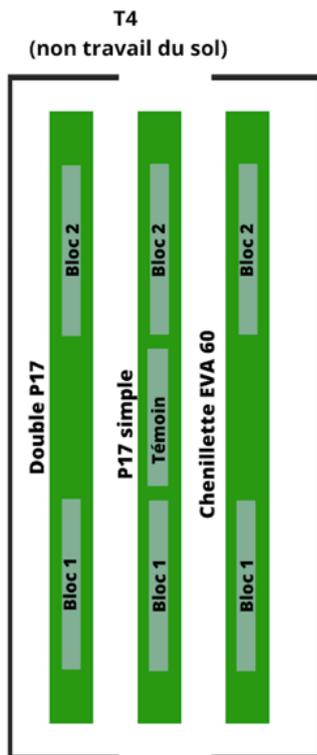


Schéma du dispositif expérimental

Suivi phytosanitaire de la culture :

Quelques foyers de pucerons en début de culture mais efficacement gérés grâce à un traitement au savon noir et des lâchers d'*Aphidius colemani*.

Les acariens tétranyques se sont fortement développés dès le 10/05 sur la culture et n'ont pu être contrôlés malgré des bassinages, des effeuillages et des lâchers de *Phytoseius persimilis* réguliers. Le tunnel 4 en non travail de sol était d'avantage touché et cela a accéléré la murissage des fruits.

Un peu d'oïdium s'est développé sur le feuillage mais sans conséquence sur la culture.



A gauche : Acariens tétranyques

A droite : foyer de pucerons parasités par l'auxiliaire *Aphidius colemani* (présences de momies dorées)



A gauche : oïdium sur feuilles de pastèques

A droite : symptômes d'anthraxose : des petites taches noires apparaissent sur les feuilles et entraînent à terme leur flétrissement. Cette maladie est causée par le champignon *Colletrichum orbiculare* qui se conserve dans le sol sur les résidus végétaux

Résultats

1. Précocités de floraison et de nouaison

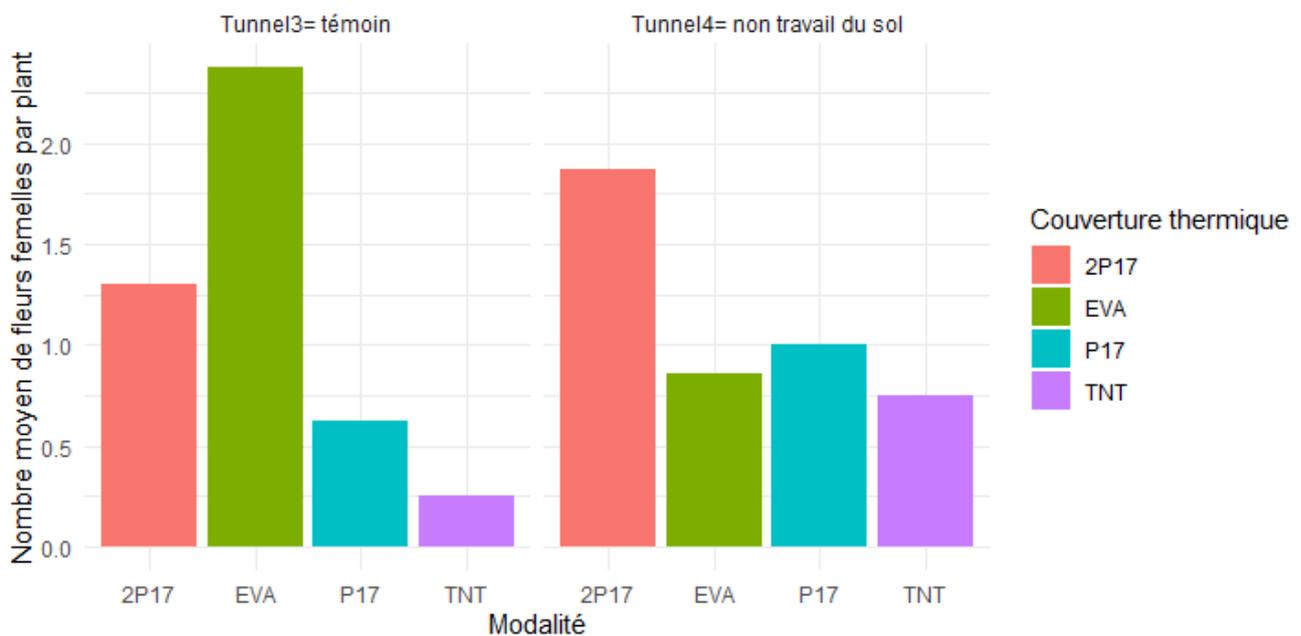
Le travail de sol ne semble pas avoir d'effet sur la précocité de floraison, contrairement aux différentes couvertures thermiques testées.

Dans le tunnel témoin où le sol est travaillé, la floraison est la plus importante dans la modalité EVA puis viennent les modalités 2P17 puis P17 puis TNT.

Dans le tunnel en non travail de sol, les résultats sont moins évidents. La floraison est plus importante dans la modalité 2P17 que dans les autres modalités.

Effet du travail de sol et de plusieurs couvertures thermiques sur la précocité de floraison

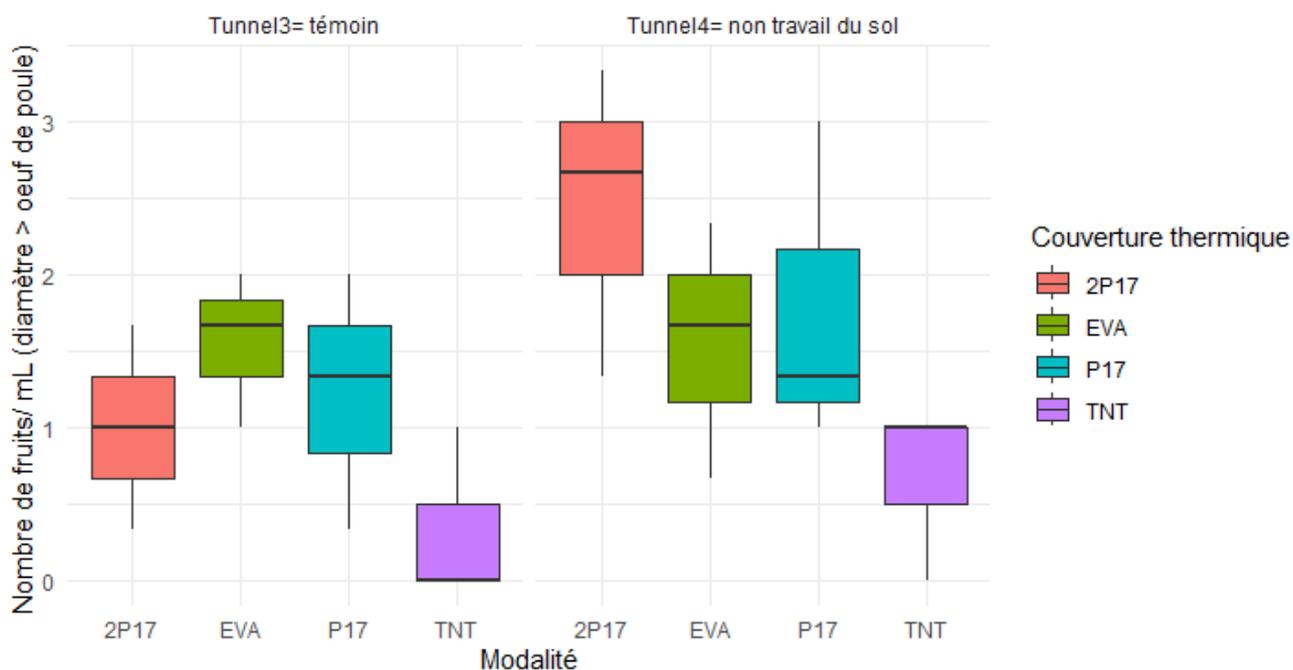
A la date du 13/04



Concernant la densité de fruits au 27/04, il semble y avoir une corrélation avec le nombre de fleurs femelles par plant au 13/04.

Effet du travail de sol et de plusieurs couvertures thermiques sur la densité de fruits

A la date de l'éclaircissage le 27/04



Le 27/04/23, les fruits supérieurs à la taille d'un citron ont été éclaircis car la charge était trop importante par rapport au développement de la végétation, ce qui aurait pu épuiser les plantes et pénaliser le rendement. Les pastèques éclaircies ont été comptées et pesées (cf Tableau 1) :

- Il semble y avoir un effet des couvertures thermiques dans le tunnel témoin travaillé : beaucoup plus de pastèques et de rendement potentiel (poids éclairci) pour la modalité EVA.
- Le type de couverture utilisé ne semble pas avoir d'effet sur le calibre des pastèques. Le calibre est nettement supérieur dans la modalité TNT mais cela s'explique par une très faible charge en fruits.

Tableau 1 : Suivi des fruits éclaircis par tunnel et modalité au 27/04 :

Tunnel	Modalité	Nb fruits /mL	Poids/mL (kg)	Calibre moyen (kg)
3	EVA	1,09	0,49	0,45
3	P17	0,52	0,20	0,39
3	2P17	0,37	0,15	0,39
3	TNT	0,19	0,09	0,47
4	EVA	0,93	0,48	0,51
4	P17	0,86	0,44	0,51
4	2P17	0,93	0,40	0,43
4	TNT	0,10	0,06	0,65

2. Rendement : effet du travail du sol et des couvertures thermiques

Les rendements même dans la modalité témoin sans couverture thermique sont très encourageants, jusqu'à 65,5 t/ha pour la modalité EVA dans le tunnel 3 témoin !

Les rendements bruts semblent être meilleurs dans les modalités EVA et 2P17 par rapport aux modalités P17 et TNT, cependant la part de fruits hors calibre 1,5-3 kg semble être plus importante.

Rendement en fonction du travail du sol, du type de couverture thermique et du calibre des fruits

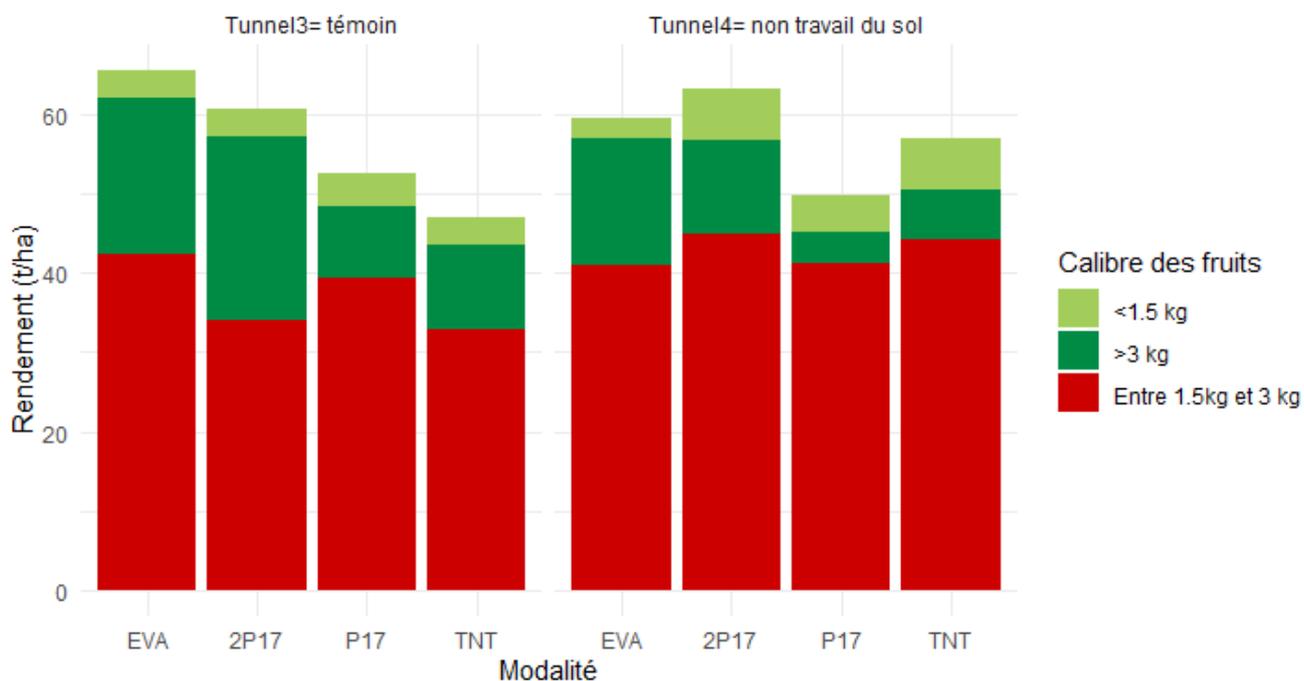


Tableau 2 : Rendement brut en fonction des modalités

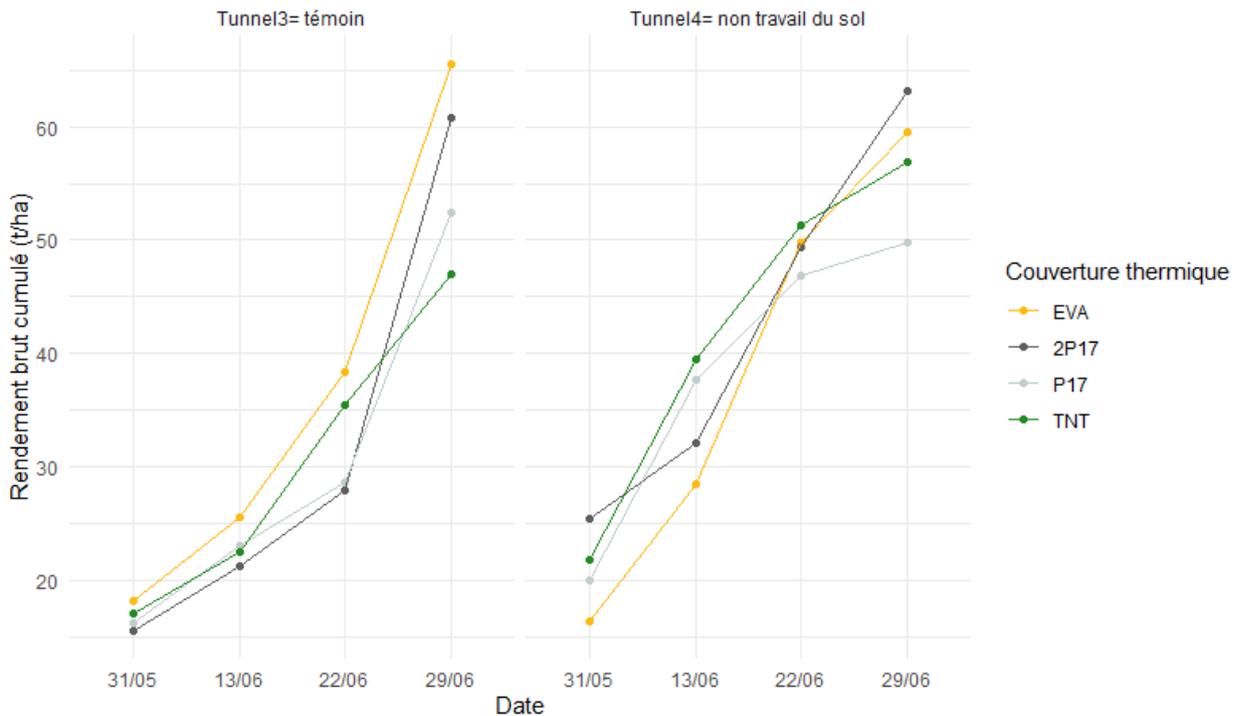
Tunnel	Modalité	Rendement(t/ha)
3	EVA	65,6
4	EVA	59,5
3	2P17	60,7
4	2P17	63,2
3	P17	52,5
4	P17	49,8
3	TNT	47,1
4	TNT	56,9

Concernant la cinétique de rendement, aucune tendance claire ne se dégage. Dans le tunnel témoin (sol travaillé), la modalité EVA permet un gain de précocité. Cela concorde avec la meilleure nouaison constatée dans la partie précédente.

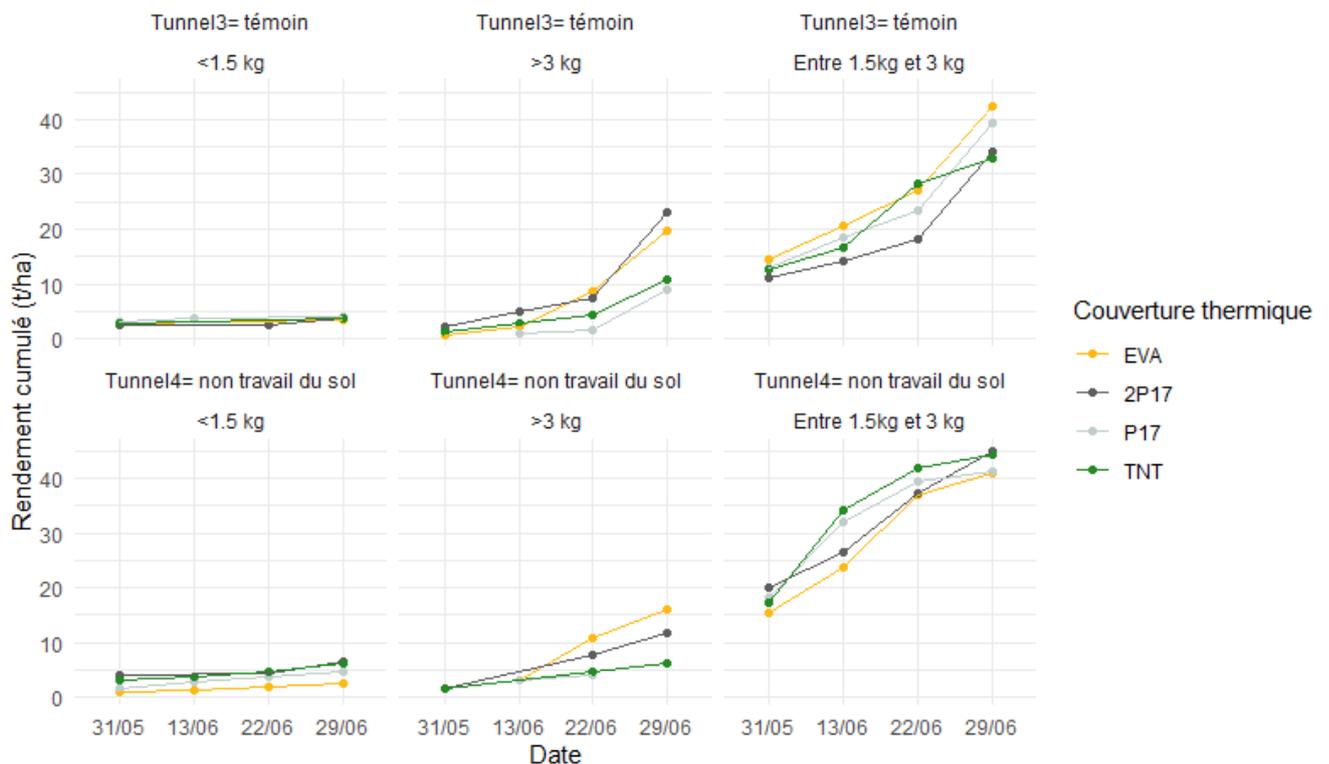
Cependant, on ne constate pas cette tendance dans le tunnel en non travail du sol dans lequel les modalités 2P17 et TNT sont les plus précoces. Les récoltes ont été plus précoces dans le tunnel en non travail du sol par rapport au témoin, cela peut s'expliquer par la plus forte pression d'acariens qui a accéléré le mûrissement des fruits et qui a ainsi groupé d'avantage la récolte.

On notera également qu'en fin de culture, il y a plus de pastèques hors calibres (plus de 3 kg), d'où la nécessité de freiner les plantes en limitant les arrosages.

Cinétique de rendement - Rendement brut



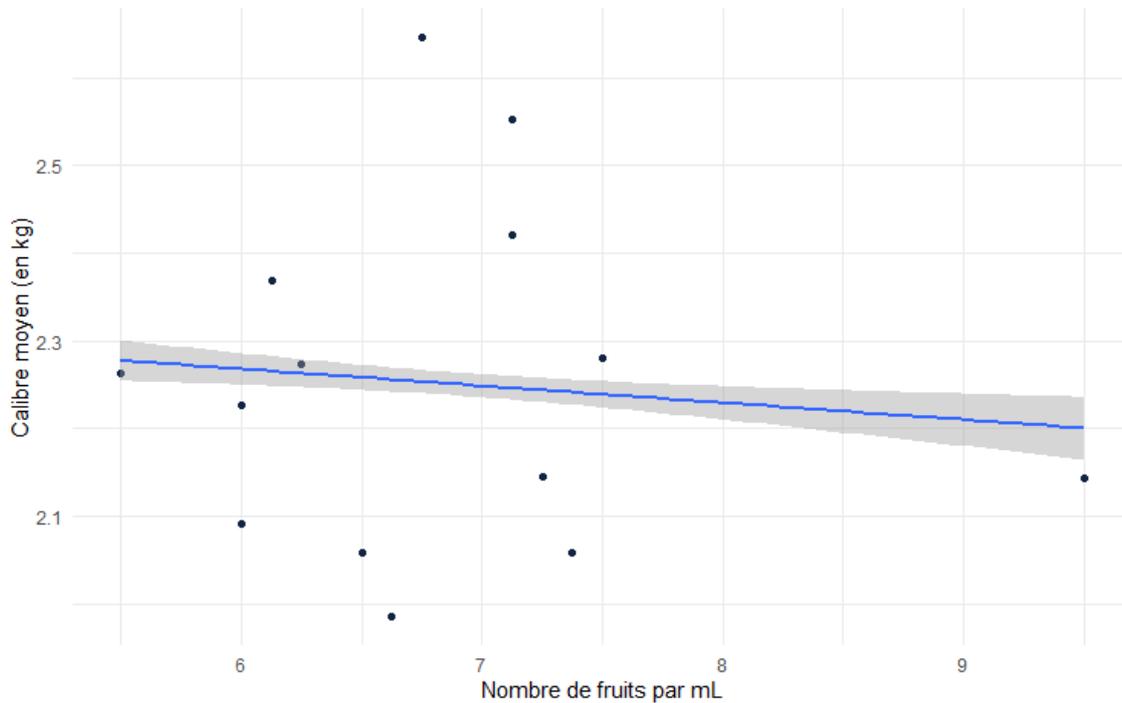
Cinétique de rendement



Avec le concours financier :

On constate une tendance à la baisse du calibre moyen lorsque la charge en fruits (nombre par mL) augmente.

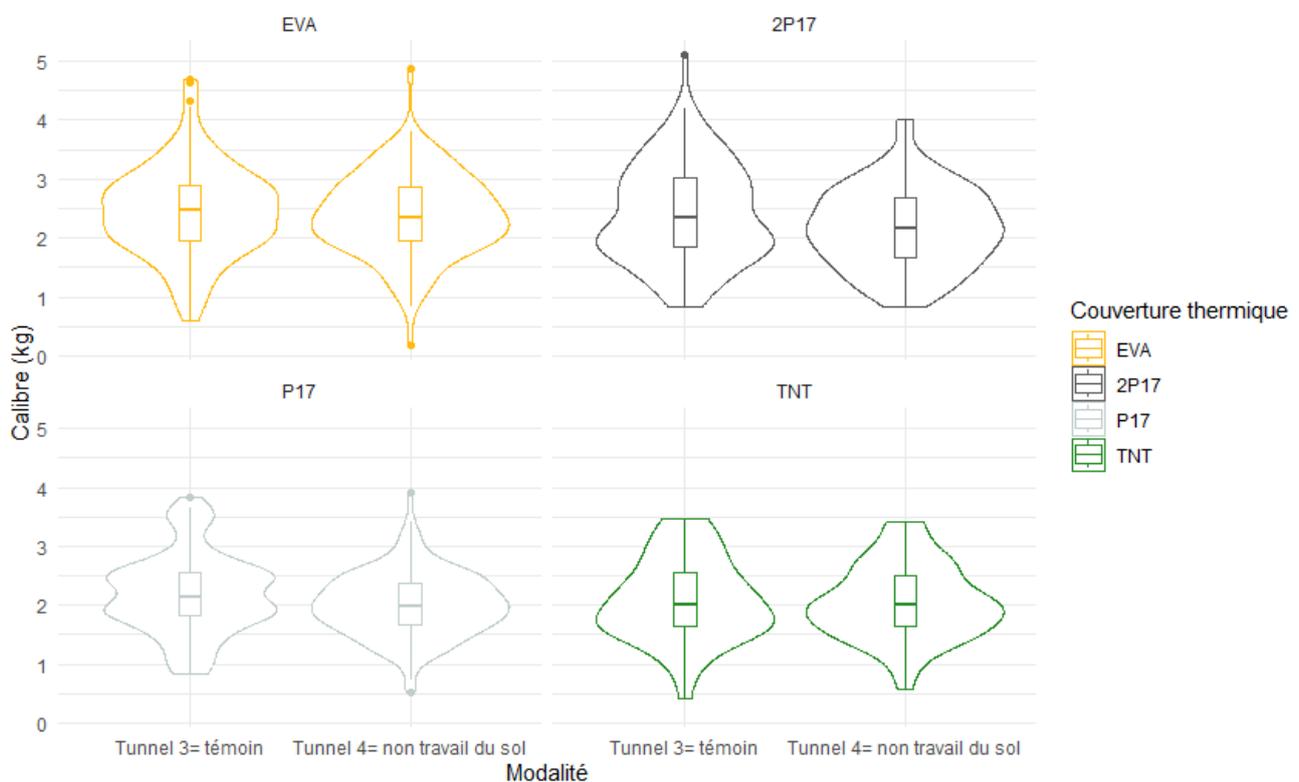
Relation entre le nombre de fruits par mètre linéaire et le calibre moyen



On constate un calibre moyen supérieur dans les modalités EVA et 2P17 par rapport aux modalités P17 et TNT. Le travail du sol ne semble pas avoir d'effet sur le calibre des fruits.

Les couvertures thermiques permettent une concentration des calibres autour d'une valeur moyenne, il y a alors moins de calibres hors de la plage 1,5-3kg qui est difficilement commercialisable. Cette concentration du calibre semble être légèrement plus prononcée pour la modalité EVA.

Calibre des pastèques en fonction du travail du sol et du type de couverture thermique



3. Suivi de la température sous couvertures thermiques

Au cours de l'essai, la température a été suivie grâce à des Thermo Boutons (*Thermotrack*®) placés au niveau du feuillage, à 20 cm au-dessus du sol.

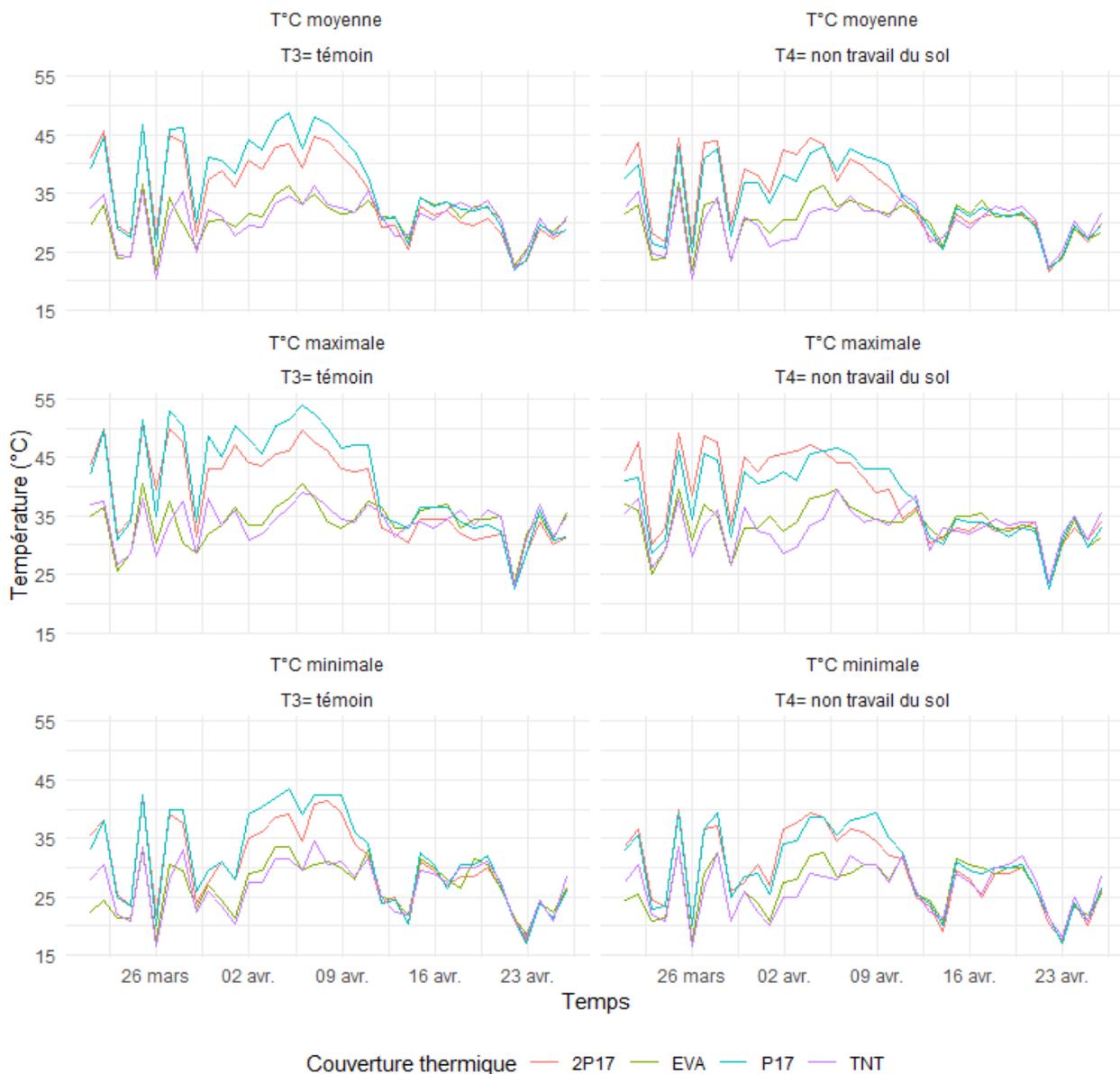
3.1. Température aérienne en pleine journée (11h-16h)

Avant le 12/04, en pleine journée (11h-16h), les températures moyennes, maximales et minimales au niveau du feuillage sont supérieures dans les modalités P17 et 2P17 par rapport aux modalités EVA et TNT. Elles peuvent atteindre 47°C.

Les températures dans la modalité EVA semblent légèrement supérieures à celles dans la modalité TNT. C'est logique car les plastiques EVA sont relevés lorsqu'il fait trop chaud en journée pour réguler la température.

Le non travail du sol semble réduire les températures maximales, réduisant ainsi les amplitudes thermiques. Après le débâchage des modalités P17 et 2P17 le 12/04, les températures sont semblables dans toutes les modalités.

Effet du travail de sol et du type de couverture thermique sur la température de l'air
Températures moyennes, maximales et minimales en pleine journée (11h-16h)



3.2. Température aérienne en pleine nuit (23h-6h)

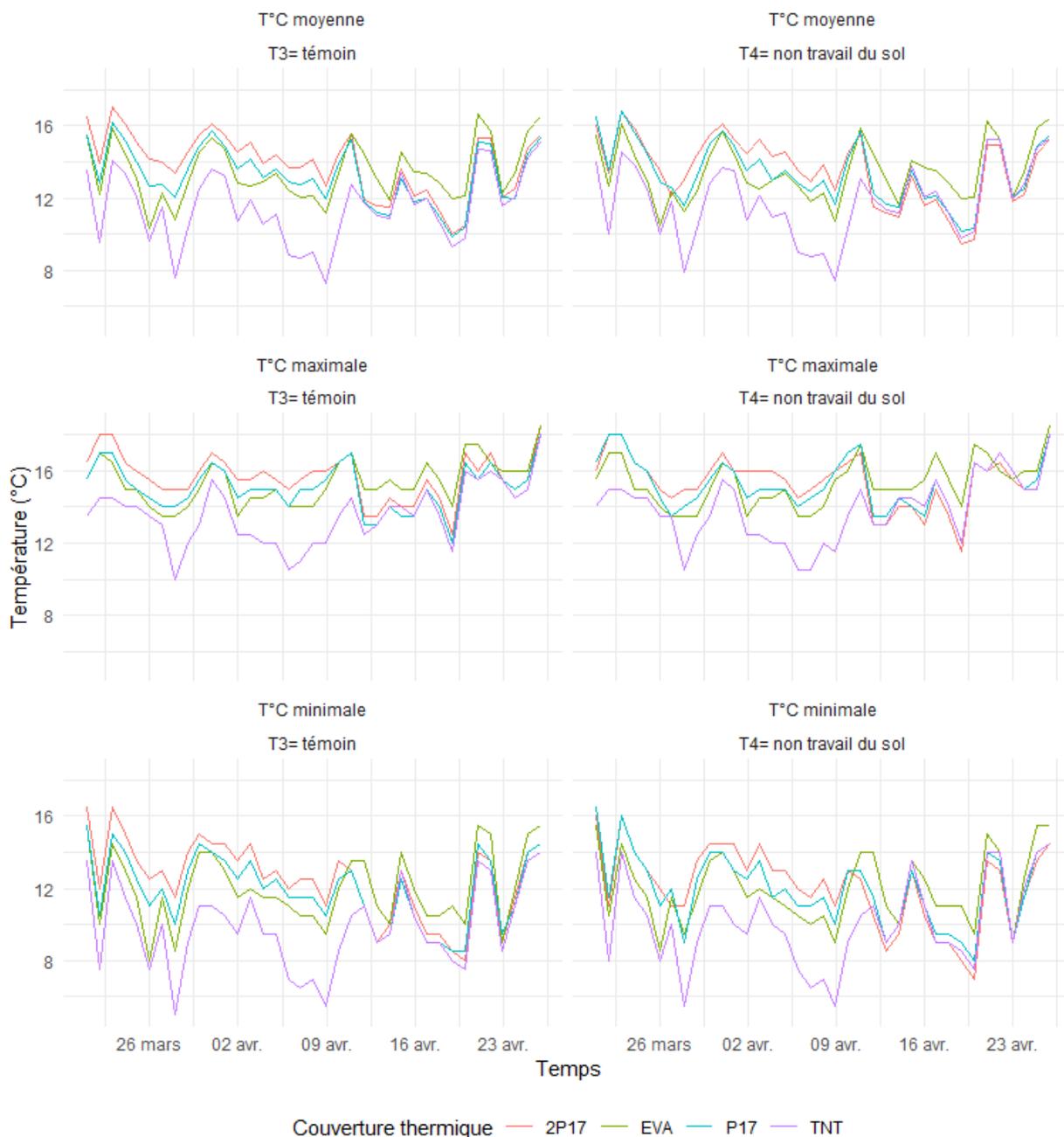
Avant le 12/04, en pleine nuit (23h-6h), les températures moyennes sont largement supérieures dans les modalités P17, 2P17 et EVA par rapport au témoin. La modalité 2P17 semble avoir la meilleure efficacité thermique devant P17 puis EVA. Les différences de températures entre 2P17 et P17 sont relativement stables mais pas celles entre EVA et 2P17/P17. L'heure de fermeture des chenillettes EVA peut être optimisée en fonction des conditions climatiques pour emmagasiner le plus de chaleur avant la nuit.

Après débâchage le 12/04, il fait plus chaud dans la modalité EVA (températures moyennes, minimales et maximales).

Le non travail de sol ne semble pas avoir d'effet sur les températures nocturnes.

Effet du travail de sol et du type de couverture thermique sur la température de l'air

Températures moyennes, maximales et minimales en pleine nuit (23h-6h)





Conclusion

Cet essai a montré qu'il était possible de produire de la mini pastèque bio de manière précoce à partir de début juin. L'utilisation de couvertures thermiques permet une meilleure reprise des plants au démarrage ainsi qu'une meilleure floraison et nouaison.

Les suivis des températures de l'air au niveau du feuillage ont démontré le gain thermique de nuit comme de jour des plastiques de couverture. Cependant, il est nécessaire de débâcher les cultures lors de journées les plus chaudes pour réguler la température et limiter le stress des plantes. Certaines études indiquent une température optimale de 35°C pour le développement des pastèques (Khandaker, Fazil, et Alam 2020). Un thermomètre à visée laser peut être utilisé pour mesurer la température du feuillage et débâcher lorsque cette dernière dépasse 35 °C. Cependant d'autres études indiquent une plage de température plus basse entre 21 et 29°C (Nabwire et al. 2022).

Dans le tunnel en non travail de sol, les amplitudes thermiques en journée sont moins importantes.

En travail du sol, les plastiques de couvertures ont permis un gain de précocité et de rendement, d'autant plus forts que les plastiques étaient les plus thermiques (EVA puis 2P17 puis P17). Cela n'a pas été vérifié en non travail du sol mais la forte pression des acariens tétranyques a pu accélérer la maturité des pastèques.

Il serait intéressant de reconduire cet essai en améliorant la gestion de la vigueur des plantes en début de culture afin de ne pas avoir à éclaircir les fruits, en testant des couvertures thermiques qui nécessitent moins de manutention (type 500 trous), en optimisant les heures d'ouverture et de fermeture des couvertures sur les températures de feuillage des plantes et les conditions climatiques et en accordant la plus grande attention à la gestion des acariens tétranyques. Identifier des variétés de mini pastèques les mieux adaptées à ce créneau serait également judicieux.

Remerciements :

Nous tenons à remercier Emmanuel Dorel, technico-commercial chez Prosem, Xavier Dubreucq et Rémi Pons, conseillers techniques indépendants, qui nous ont partagé leur expertise technique sur la conduite de cette culture.

Références bibliographiques

- Khandaker, Mohammad Moneruzzaman, Rabiaatuladawiyah Fazil, et Amirul Alam. 2020. « Effects of Temperature Treatment on Seed Germination, Root Development and Seedling Growth of Citrullus Lanatus (Watermelon) ». *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, n° 26: 558-66.
- Nabwire, Shona, Collins Wakholi, Mohammad Akbar Faqeerzada, Muhammad Akbar Andi Arief, Moon S. Kim, Insuck Baek, et Byoung-Kwan Cho. 2022. « Estimation of Cold Stress, Plant Age, and Number of Leaves in Watermelon Plants Using Image Analysis ». *Frontiers in Plant Science* 13 (février): 847225. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.847225>.