



Essai de greffage du concombre en serre



PADAAR

Rapport final

Rédigé par

Sophie Guimont, agronome, Club Bio Action

Élaboration et coordination du projet :

Sophie Guimont, agr. Bio-Action

Mise en place des parcelles, prises de données et récoltes :

Sophie Guimont, agr. Bio-Action

Simon Goyette, agr. Bio-Action

Riva Khanna, agr. MAPAQ

Olivier Lamoureux, Anna B. Trépanier et Catherine Ménard-Jolin, producteurs COOP les Jardins de la Résistance

Révision :

Yveline Martin, agr. MAPAQ

Isabelle Couture, agr. MAPAQ

Riva Khanna, agr. MAPAQ

Analyse statistique :

Bruce Gélinas, agr. M.Sc. MAPAQ

Merci à la COOP Les Jardins de la Résistance.

MISE EN CONTEXTE

Le projet consiste à évaluer la pertinence du greffage du concombre de serre afin de valider son intérêt au niveau de l'augmentation des rendements et de la période de production, la vigueur des plants, la tolérance aux maladies racinaires principalement, mais également foliaires.

Le porte-greffe *Cucurbita maxima* Tetsukabuto Hybride F1 a été utilisé, car il est reconnu pour sa facilité à greffer ainsi que sa vigueur. Sur ce porte-greffe, a été greffée la variété de concombre anglais Poniente.

Le greffage du concombre de serre est peu utilisé en serriculture au Québec. Les producteurs font normalement des rotations sur 2 ou 3 ans et effectuent, en moyenne, deux successions par année afin d'obtenir une production en continu. Bien que cette technique fonctionne relativement bien, certains producteurs parviennent difficilement à étirer la production au-delà de 9 semaines, alors qu'elle devrait en durer 10 à 12. La technique du greffage du concombre est plus délicate et risquée que celle de la tomate. L'entreprise participante effectue déjà le greffage de la tomate de serre et en maîtrise donc les différents paramètres critiques de la méthodologie.

Le greffage peut être pertinent lorsque les entreprises ont, de façon récurrente, des problématiques de maladies racinaires, la présence de nématodes phytopathogènes ou une problématique de sol frais et humide au printemps.

Un essai réalisé en novembre 2007 par André Carrier, agronome au MAPAQ (disponible sur [Agri-Réseau](#)), démontre que le greffage a comme avantage de produire des plants plus gros et végétatifs que les plants non greffés. Dans ses essais, il n'y a pas eu de perte de transplants après plantation, causée par *Pythium*, par exemple. La récolte des plants greffés a toutefois été un peu retardée comparativement aux plants non greffés. Dans l'essai de 2007, les plants greffés ont bien performé pendant la première partie de la saison (jusqu'en juillet). Ensuite ils ont peiné à maintenir le rythme, car les nouveaux fruits et les nouvelles axillaires se sont développés plus difficilement, diminuant alors la qualité des fruits après juillet. À l'arrachage, le système racinaire des plants greffés était nettement plus développé que les plants non greffés.

Plusieurs des paramètres listés dans la littérature rendant le greffage pertinent sont présents sur l'entreprise. La COOP les Jardins de la Résistance accumule un historique de problèmes de maladies racinaires dans ses concombres de serre (*Pythium sp.*, et *Fusarium sp.*). Des nématodes du genre *Meloidogyne sp.* sont également présents dans une des serres. Ceci engendre un rabougrissement du système racinaire avec présence de nombreuses gales dans leurs plants de tomates. De plus, compte tenu de la pression des maladies foliaires, des insectes ravageurs et d'une perte de vigueur des plants en cours de saison, la moyenne des récoltes est de 8 semaines, ce qui est faible. Avec le greffage, l'entreprise espérait augmenter la période de production à de 10 à 12 semaines.

OBJECTIFS

Le projet vise à évaluer si le greffage peut augmenter la période de production des concombres de serre et réduire les problèmes de maladies racinaires et de pourriture du collet au printemps. Les données et observations faites dans le cadre de ce projet devaient permettre de valider l'intérêt du greffage du concombre pour les autres maraîchers sous régie biologique qui ont des problématiques similaires et désirent augmenter les rendements et la période de production du concombre de serre.

PROTOCOLE

Semis concombre Poniente non greffé, multicellules: 1er avril 2024

Semis concombre Poniente pour greffon, multicellules : 12 mars 2024

Semis porte-greffe Tetsukabuto (*cucurbita maxima*), pots de 2 pouces : 16 mars 2024

Greffage : 24 mars 2024

Date de plantation en serre : 24 avril 2024

Date des premières récoltes : 29 mai 2024

Date de fin des récoltes pour les plants non greffés: 14 juillet 2024

Date de fin des récoltes pour les plants greffés: 24 juillet 2024

Gestion du climat de serre : Contrôle du climat avec système Maximus. Système de ventilation par pression positive (ballons au sol), HAF et côtés ouvrants. Aucun système de brumisation.

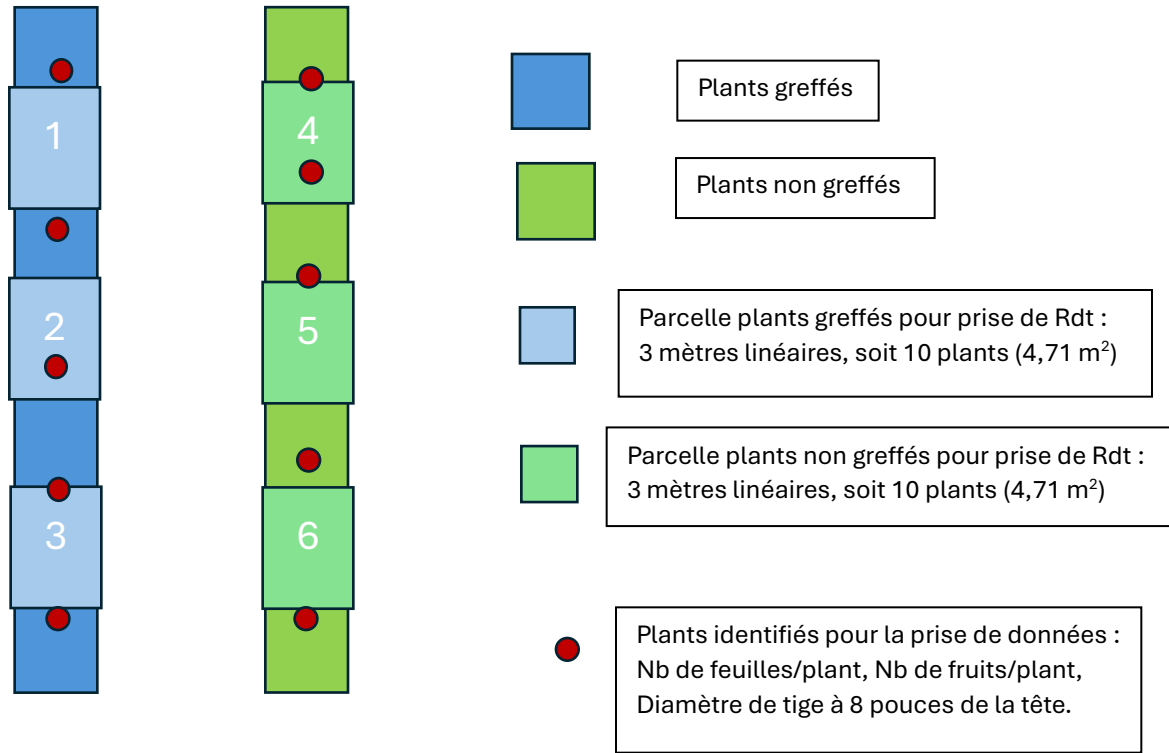
Grandeur de la serre : 35 pieds * 200 pieds

Irrigation : 2 gouttes à gouttes / planche

Conduite de la culture : les plants sont taillés sur une tête et tuteurés sur corde en abaissé

Fertilisation : à base de compost, actisol et sulpomag

Dispositif expérimental :



Longueur des planches : 54,9 m (180')

Centre à centre : 1,57 m (62'')

Distance entre les plants : 0,3 m
(11,8'')



Densité de plantation : 2,12 plants/m²



Photo 1 : Parcelles d'essai

La technique de greffage

Bien qu'il y ait différentes possibilités de porte-greffe, c'est la courge *Cucurbita maxima* Tetsukabuto Hybride F1 qui a été choisie par la ferme pour l'essai de greffage. Cette variété est recommandée par Johnny's Selected Seeds dans un contexte de sol froid.

Greffon	Porte-greffe
Concombre Poniente F1 (anglais)	Courge Tetsukabuto F1
 <p data-bbox="453 898 740 921">Photo 2. Crédit photo : Norseco</p>	 <p data-bbox="911 884 1341 907">Photo 3. Crédit photo: Johnny's selected seeds</p>

Dans le cadre du projet, 287 plants ont été greffés en utilisant deux techniques différentes :

	Technique 1 cotylédon / 2	Technique japonaise
Méthodologie	Couper en biais (45°) en gardant 1 cotylédon du porte-greffe, mais en gardant les deux cotylédons du greffon. L'objectif est d'enlever tous les tissus méristématiques des porte-greffes avec une coupe en biseau le long d'un cotylédon afin d'éviter que les courges reprennent le dessus sur le greffon.	Les deux coupes sont en biais sous les deux cotylédons. Ceux gardés sont ceux des greffons (même technique que le greffage des tomates).
Nb de plants greffés	200	87
Stade greffage	Première vraie feuille en développement	
Taux de réussite	188/200 (94 %)	0 %

Technique de greffage en gardant 1 cotylédon/2 :

Étape 1 : Il faut sélectionner une plante porte-greffe avec un diamètre de tige correspondant à celui du greffon. On fait ensuite une coupe à 45 degrés, juste entre le point de croissance et un cotylédon : coupe en biais de manière à enlever tous les tissus méristématiques et les vraies feuilles ainsi que le deuxième cotylédon, sans couper le premier cotylédon.

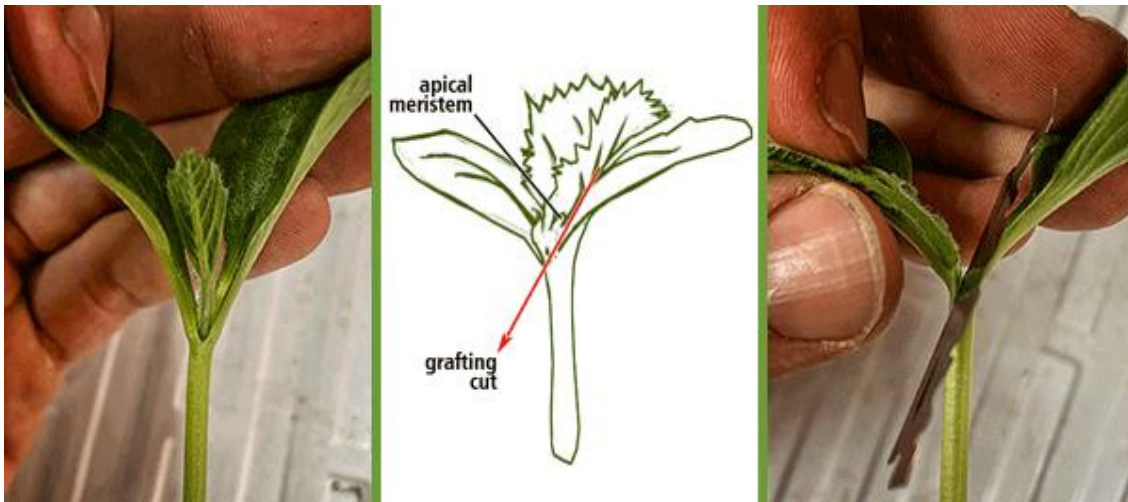


Photo 4. Crédit photo: Johnny's Selected Seeds

Étape 2 : On choisit ensuite un greffon avec une tige de diamètre similaire au porte-greffe, et on procède à une coupe juste au-dessus du terreau (sous les cotylédons). La coupe doit être faite à un angle correspondant à celui du porte-greffe.



Photo 5. Crédit photo: Johnny's Selected Seeds

Étape 3 : Placer la base du greffon sur le dessus de la tige du porte-greffe, de manière à ce que les coupes s'alignent parfaitement, assurant un maximum de contact entre les tissus des deux plantes. L'air ou la saleté piégés entre les surfaces coupées empêcheront la greffe de cicatriser. Placer délicatement une pince de greffe autour des deux tiges pour les sceller ensemble, en prenant soin de s'assurer que le greffon ne se déplace pas. Il faut s'assurer que la poignée de la pince de greffe est perpendiculaire à la tige, de sorte que le greffon soit fermement maintenu en place.



Photo 6. Crédit photo: Johnny's Selected Seeds

Une tige de soutien sera ajoutée dès la reprise des plants. Ce soutien additionnel prévient l'effondrement des plants lorsqu'on les vaporise sous le dôme.



Photo 7. Crédit photo: Johnny's Selected Seeds

Étape 4 : Les plants greffés sont placés sous un dôme de 7'' de hauteur à une température d'environ 22-26⁰ Celsius. Il est important de vaporiser de l'eau sous le dôme de façon à avoir une humidité relative d'environ 100 % pour les premières 48 heures. Durant cette période, il est important de garder les plants dans l'obscurité. On expose ensuite graduellement les plants à la lumière tout en réduisant l'humidité sous les dômes en les ouvrant, petit à petit, dans les jours qui suivront. La greffe sera complétée après 6-7 jours.

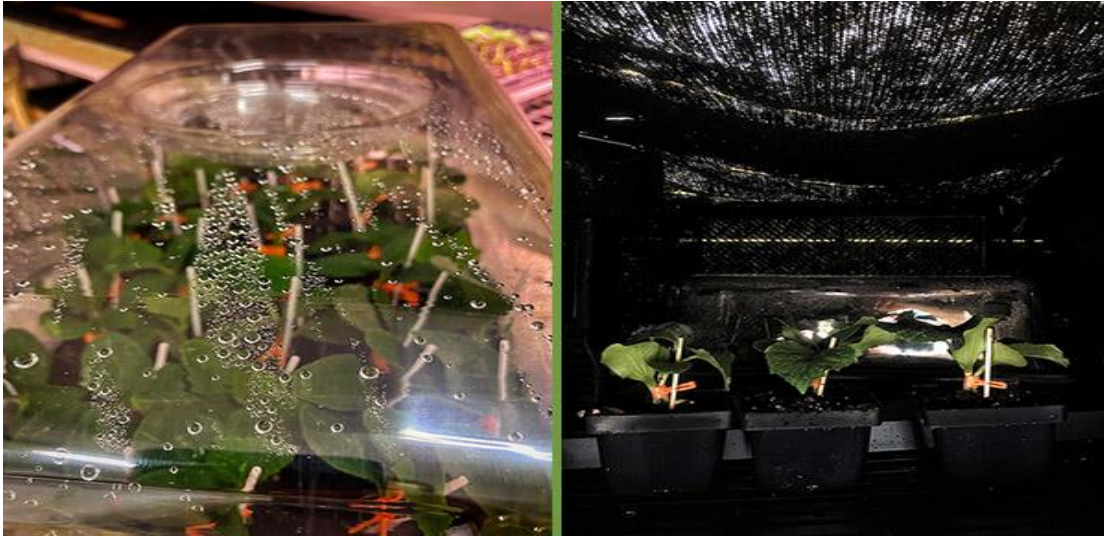


Photo 8. Crédit photo Johnny's Selected Seeds

24 mars : Greffage et mise en place des dômes sur les plateaux avec brumisation. Noircueur. 22 °C.

25 mars : Noircueur totale. 22 °C. Dôme fermé. 90-95 % d'humidité relative.

26 mars : Noircueur totale. 22 °C. Dôme fermé.

27 mars : 50 % de lumière (14-16 h/jour) avec un globe de 500 Watt Metal Halide. 22°C. Dôme fermé.

28 mars : 50 % de lumière (14-16 h/jour) avec un globe de 500 Watt Metal Halide. 22°C. Dôme fermé.

29 mars : Lumière 100 % (14-16 h/jour) avec un globe de 1000 Watt Metal Halide. 22°C. Ouverture du dôme de 1 à 2 pouces.

30 mars : Lumière 100 % (14-16 h/jour). 22 °C. Ouverture du dôme de 4 pouces. À noter que le terreau est devenu rapidement trop sec.

31 mars : Lumière 100 % (14-16 h/jour). Dôme retiré. 60 % d'humidité relative.

24 avril : Date de plantation en serre

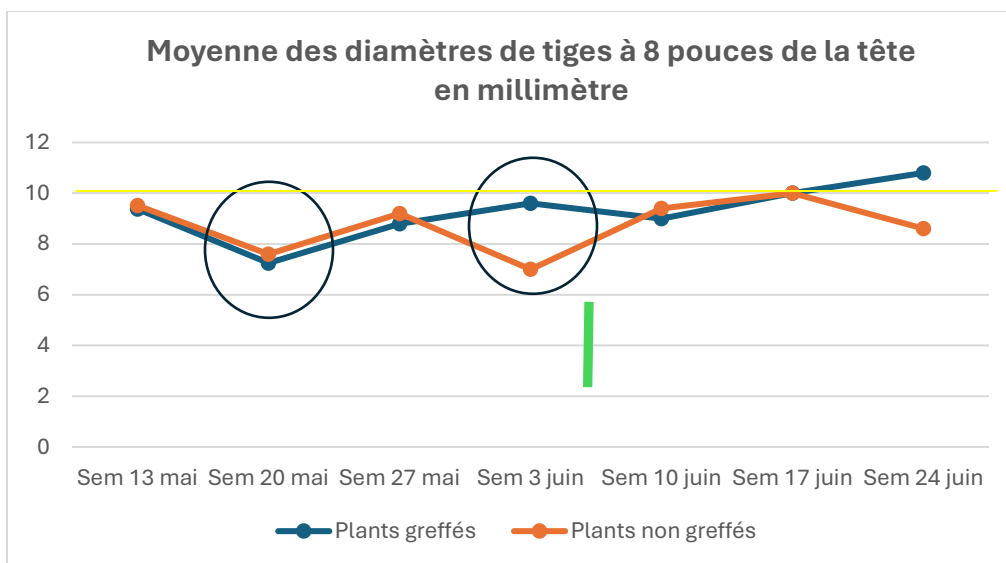
RÉSULTATS

Au niveau de la technique de greffage, la technique où l'on conserve 1 cotylédon sur 2 du porte-greffe a eu un meilleur taux de réussite que la technique japonaise (coupe sous les cotylédons). Le taux de réussite de la première technique de greffage a été de 94 %, ce qui est acceptable.



Photo 9-10 : Parcelles d'essai

La mesure du diamètre des tiges a été faite sur 5 plants greffés et 5 non greffés, répartis aléatoirement. Les plants étaient identifiés. Le tableau ci-dessous montre les résultats des moyennes des diamètres des tiges à 8 pouces de la tête des 5 plants (greffés et non greffés). À noter que pour les plants de concombres de serre, un diamètre de 10 mm à 8 pouces des têtes est visé afin de s'assurer que les plants gardent une bonne vigueur tout au long de la saison.



Graphique 1. Moyenne des diamètres des tiges en mm, à 8 pouces de la tête



Période de stress. Température à l'intérieur de la serre près de 30°C.

Déficit d'humidité élevé (au-dessus de 20 gr/m³).



Bris temporaire du système d'irrigation

Il n'y a pas de différence dans la vigueur en cours de saison, sauf à la semaine du 3 juin et vers la fin des récoltes (sem. du 24 juin). En plus du fait que les plants greffés ont permis une plus longue récolte, c'est pendant les 2-3 dernières semaines qu'il y a eu plus de vigueur dans les plants greffés.

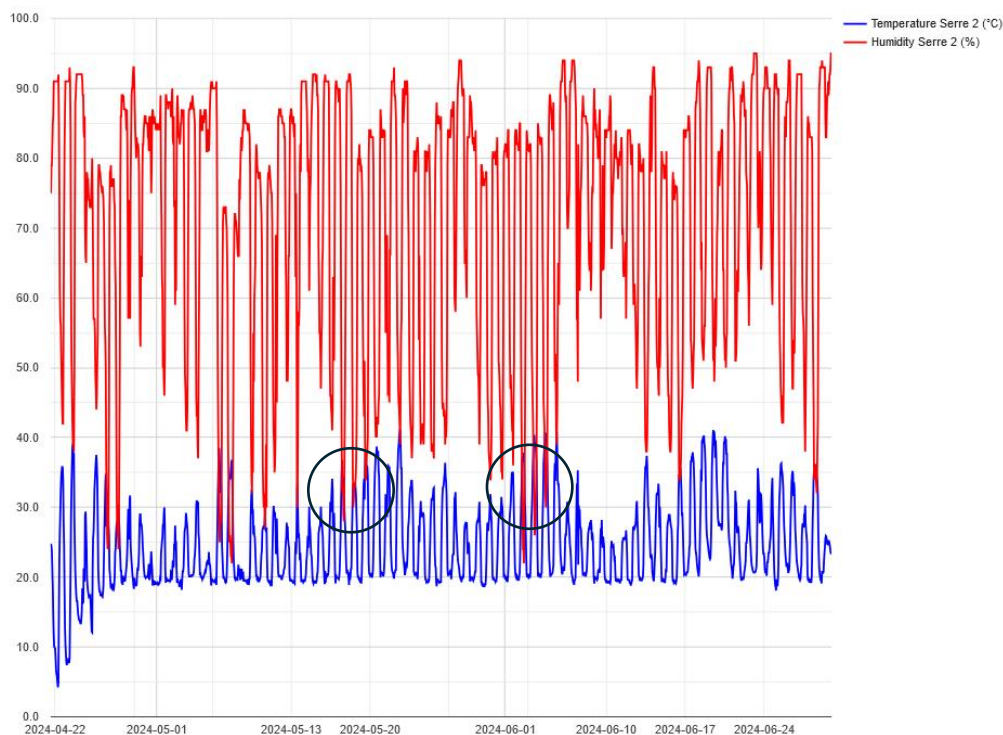
En observant les données de température et d'humidité, on constate qu'il y a eu plusieurs jours près de 30°C. Deux périodes ont été particulièrement stressantes vue leur durée :

- Période du 17 au 22 mai
- Période du 2 au 5 juin

OneTimeReport

This is a report from site Serres, building Coop Les Jardins de la Résistance, unit Coop Les jardins de la résistance.

2024/10/02 17:08:44

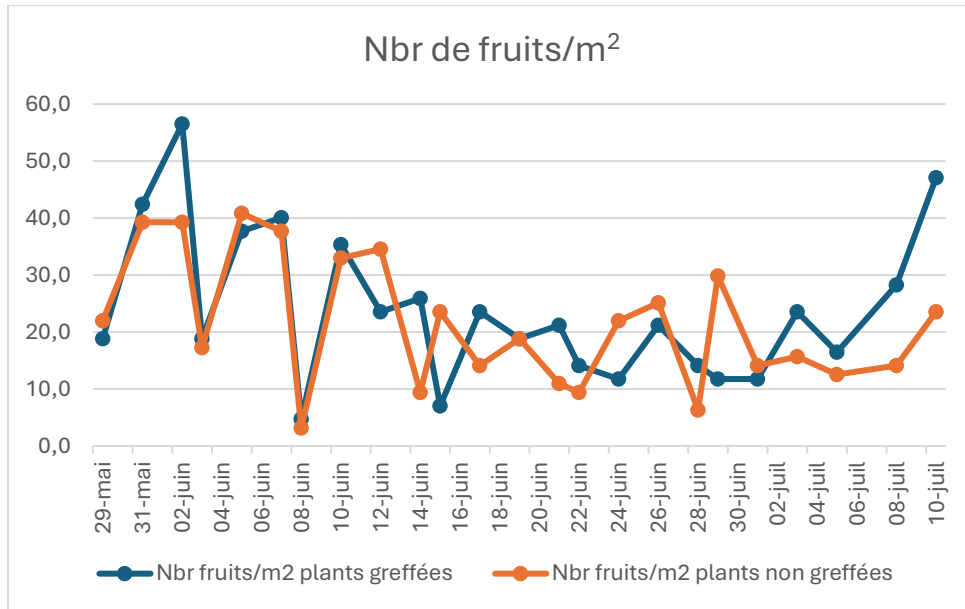


Graphique 2. Rapport des données climatiques de la serre entre le 22 avril et le 24 juin

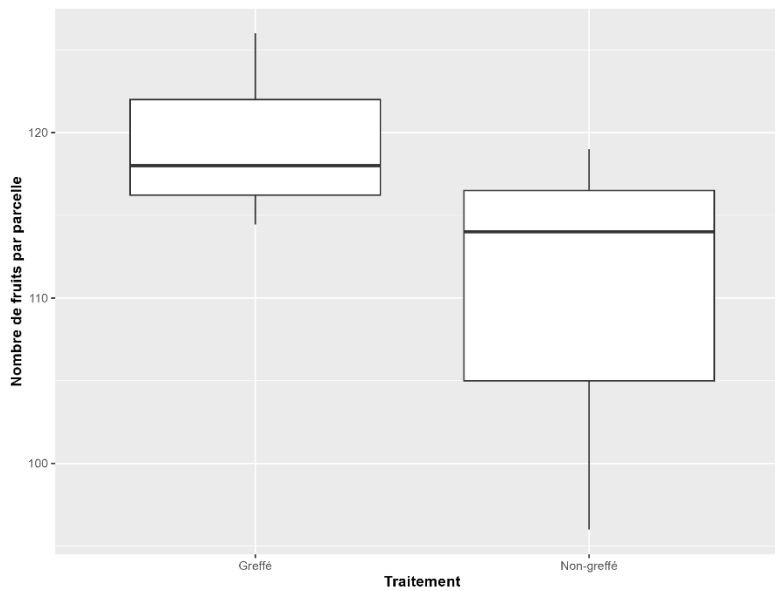
Lors de ces deux périodes, en plus des hautes températures, le taux d'humidité était faible. En serre, on cherche à avoir un déficit d'humidité entre 3 et 7 gr/m³, pour que les plantes maintiennent leurs stomates ouverts et transpirent bien. Les deux périodes ciblées au tableau ci-dessus démontrent un déficit d'humidité de plus de 20 gr/m³. À partir de 8 gr/m³, on recommande habituellement de brumiser. Lors de ces deux périodes, les stomates ont dû se fermer et les plants ont eu de la difficulté à se refroidir. Même sans égard à la luminosité, ça devait donc être une période de grand stress pour les plants. Ceci concorde avec les données de la semaine du 20 mai, où la vigueur est basse dans l'ensemble des plants.

Dans la semaine du 3 juin, la vigueur est également basse pour les plants non greffés et légèrement basse pour ceux greffés. Pour avoir un portrait complet de la situation, il faudrait avoir davantage d'information sur la luminosité, la CE et un meilleur suivi de l'irrigation. Quoi qu'il en soit, le nombre de fruits/m² (graphique 3) et les rendements (graphique 4) ont été affectés en juin. Au niveau de l'avortement des fruits, il a été difficile de faire un suivi adéquat afin de valider l'effet du greffage. Il aurait fallu avoir une

meilleure façon de suivre précisément la mise à fruit et le taux d'avortement en identifiant clairement les fruits sur les plants. Les graphiques 3 et 4 ne permettent pas d'observer une différence significative dans le nombre de fruits récoltés entre les plants greffés et non greffés.

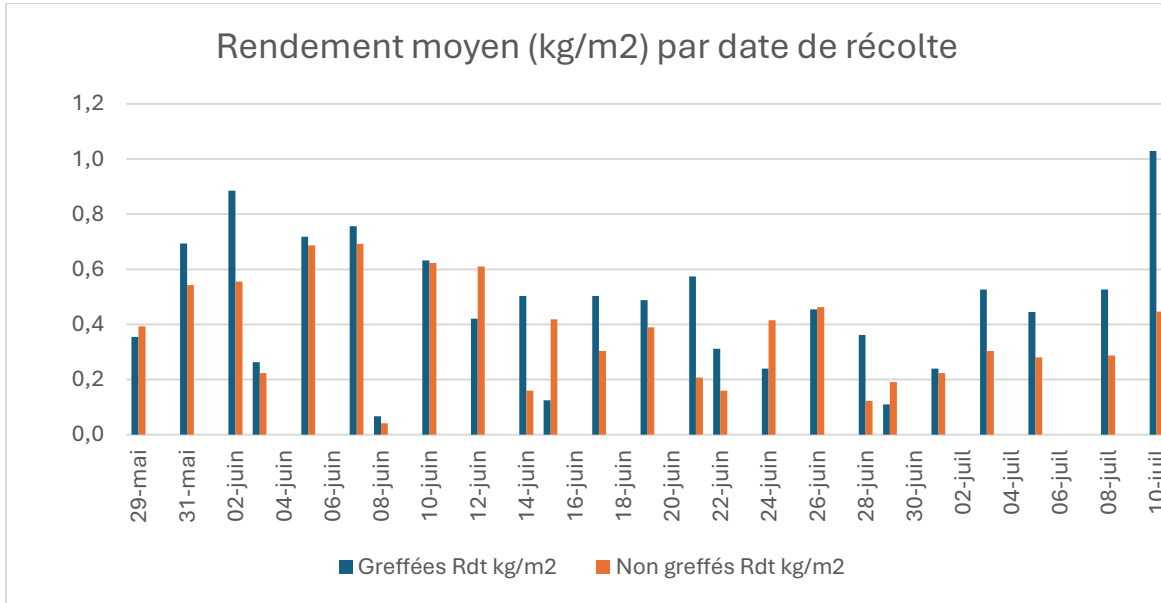


Graphique 3. Moyenne du nombre de fruits/m² des parcelles greffées vs non-greffées

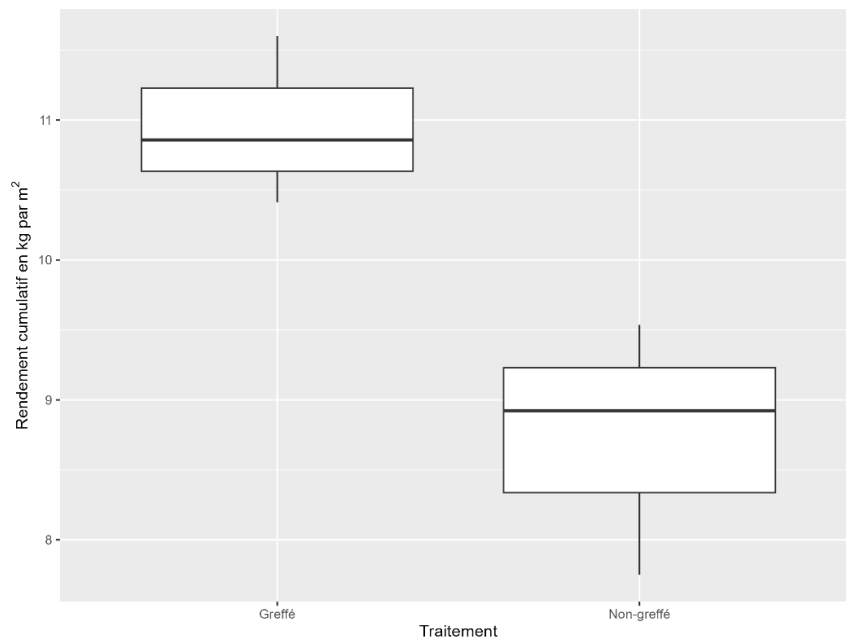


Graphique 4. Nombre de fruits par parcelle (4,71 m²) durant 7 sem. de récolte

Le graphique 5 démontre que, de façon générale, les parcelles de plants greffés ont eu tendance à avoir de meilleurs rendements et de façon plus prononcée dans les dernières semaines de récoltes. Le graphique 6 démontre clairement que le rendement cumulé des parcelles greffées a été significativement supérieur à celui des parcelles non greffées.

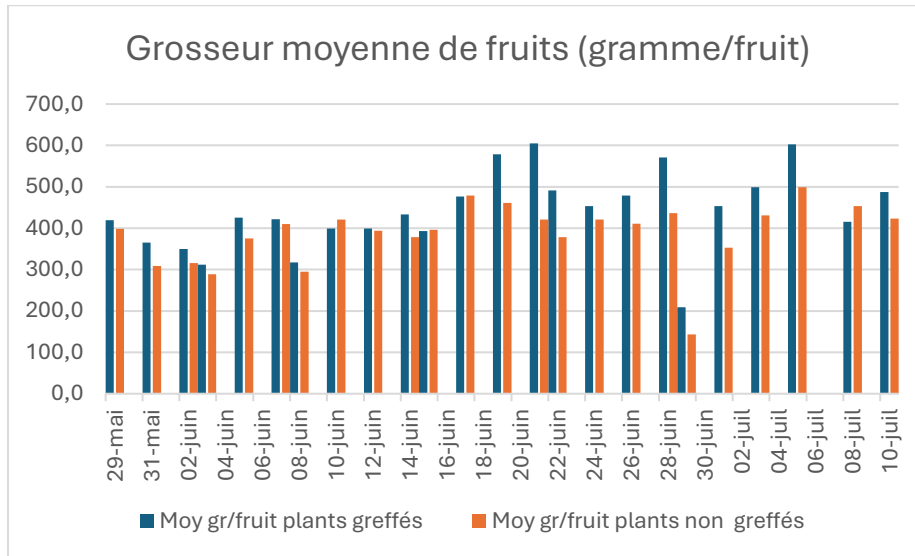


Graphique 5. Rendement moyen des parcelles greffées vs non greffées (kg/m²) par date de récolte

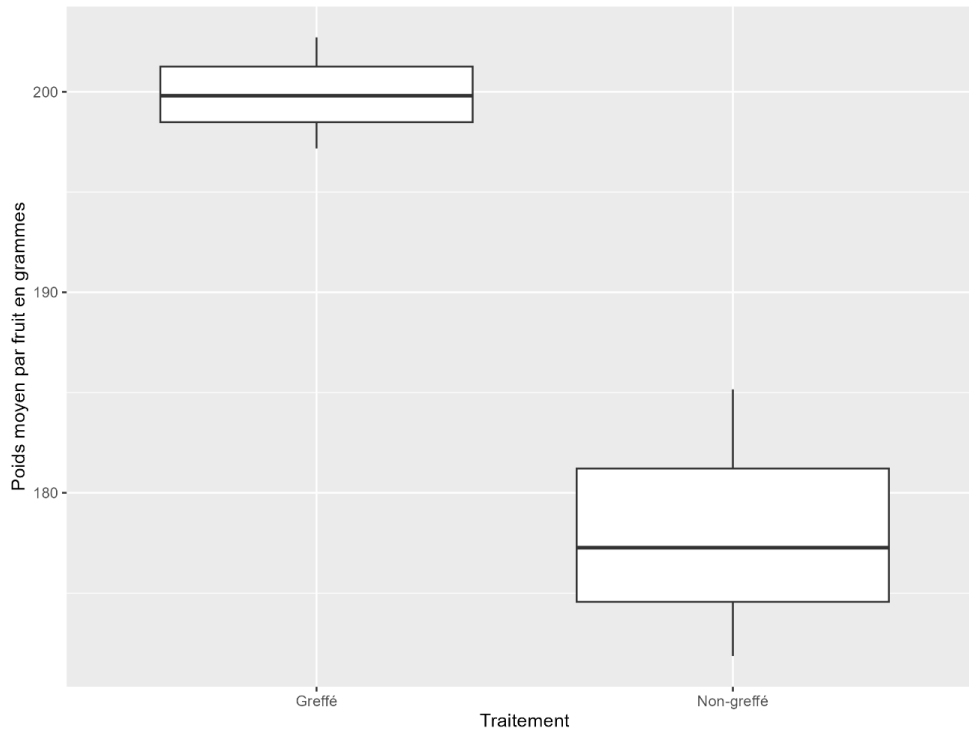


Graphique 6. Rendement cumulé en kg par mètre carré des parcelles greffées vs non-greffées des 7 semaines de récolte

Le graphique 7 démontre que les fruits ont été plus gros sur les plants greffés que sur les plants non greffés. Cette différence s'est accentuée au fur et à mesure que la saison avançait. Le graphique 8 démontre que la grosseur des fruits est significativement plus élevée dans les parcelles greffées tout au long des 7 semaines de production.



Graphique 7. Grosueur moyenne des fruits (gramme/fruit) des parcelles greffées et non greffées par date de récoltes



Graphique 8 – Poids moyen par fruit sur 7 semaines de récolte des parcelles greffées et non greffées.

**À noter qu'en cours de saison, il y a eu un bris d'une tête de plant à deux reprises dans la parcelle 1. Les données de rendements, de grosseur des fruits et de nombre de fruits par parcelle ont donc été rapportées en moyenne par parcelles greffées (parcelles 2 et 3) et non greffées (parcelles 4-5-6).*

Lors des récoltes, la tendance aux fruits plus gros des plants greffés a été remarquée par le producteur. Ce qui a attiré également notre attention est la forme des fruits. Les fruits des plants non greffés étaient, de façon générale, un peu plus petits, mais de forme uniforme et longiforme, tandis que les fruits des plants greffés avaient tendance à être en forme de poire (plus effilé à la pointe et plus gonflé au pédoncule).



Photo 11 : Fruits plants non greffés (longiforme). Photo 12 : Fruits plants greffés (forme de poire)

En fin de saison, un plant greffé et un plant non greffé ont été déterrés afin de comparer le développement du système racinaire. La photo 13 montre que le système racinaire du plant greffé était légèrement plus développé que celui non greffé.



Photo 13 : État du système racinaire en fin de saison, plant non greffé (gauche) vs plant greffé (droite).

Présence de ravageurs et de maladie des cultures

Pythium spp – fonte de semis et pourriture du collet

Le projet avait été mis sur pied, entre autres, afin de valider l'effet du greffage sur les dommages causés par *Pythium* au printemps dans les concombres de serre. Dans le passé, la ferme a cumulé beaucoup de pertes causées par cet agent pathogène au printemps. Exceptionnellement, cette année, il n'y a eu aucun dommage causé par ce champignon de sol sur l'ensemble des plants de concombres de serre (tant greffés que non greffés), même sans apport préventif de *Rootshield*.

Cladosporium cucumerinum – Gale

La Gale est un champignon qui s'attaque principalement au vieux feuillage. Il est apparu dans la serre vers la fin de juin tant sur les plants greffés que non-greffés. Aucun dommage causé par ce champignon n'a été observé sur les fruits.



Photo 14 : Gale. Crédit photo : RAP cultures maraîchères et fruitières en serre – Photo 15 : Gale.

Alternaria sp – Tache alternarienne

La tache alternarienne est apparue vers la mi-juin à la suite des températures chaudes et humides. Cette maladie fongique est fréquente en serre, principalement sur les feuilles du bas près du sol. La taille et une bonne gestion de l'humidité permettent de réduire la propagation de la maladie. Il n'y avait pas de différence de pression sur les plants greffés et non greffés. Aucun dommage causé par cette maladie n'a été vu sur les fruits.



Photos 16: Tache alternarienne. Photo 17 : Tache alternarienne. Crédit photo Geneviève Legault.

Sclerotinia sclerotiorum – pourriture sclérotique

Vers la mi-juillet, à la fin de la production, il y a eu une éclosion de pourriture sclérotique dans la serre, mais celle-ci n'a pas été plus présente dans les plants greffés ou non greffés. La distribution de la pourriture sclérotique sur les plants était davantage influencée par

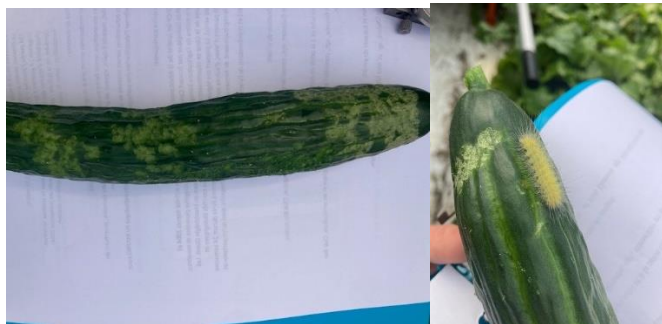
l'humidité du sol. L'agent pathogène a profité des zones de sol plus humides vers l'arrière de la serre.



Photo 18 : Pourriture sclérotique

Spilosoma virginica - Diacrisie de Virginie

Vers la mi-mai, soit en pleine période de récolte, est apparue une chenille identifiée par le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en photoprotection (LEDP) du MAPAQ comme étant la Diacrisie de Virginie. Sa population était abondante et la pression égale sur les plants greffés et non greffés. Elle a toutefois engendré des dommages importants aux concombres et les rendant invendables



Photos 19-20 : Diacrisie de Virginie

Thrips

Les thrips étaient présents dès le début mai, de façon importante, répartis également sur les plants greffés et non greffés. Ils ont été détectés toute la saison, mais n'ont pas causé de dommages importants aux fruits. Des introductions de prédateurs (*Amblyseius swirskii*) ont été faites.

Criquets

Dès le printemps (mi-mai), il y a eu présence importante de criquets dans la serre, répartie également entre les plants greffés et non greffés. Ceux-ci ont fait des dommages aux petits concombres dans les têtes des plants. La pression des criquets a diminué en fin de saison. Parallèlement, on a observé une forte pression d'araignée Zipper (*Argiope aurantia*) dans la serre en août. Il serait intéressant d'investiguer la possibilité qu'il y ait un lien entre les deux.



Photo 21 : Criquets. Photo 22 : Araignée Zipper. Photo 23 : Capture d'un criquet par une araignée Zipper. Crédit COOP La Résistance

Anasa armigera – punaise

La punaise *Anasa armigera* est très similaire à la punaise de la courge (*Anasa tristis*), car toutes les deux ont une biologie semblable et peuvent se développer sur les Cucurbitacées. Même si les deux espèces peuvent engendrer des dommages aux cultures (feuilles fanées ou endommagées), la pression de l'insecte était faible et n'a pas causé de dommages apparents.



Photo 23 : Punaise. Crédit photo LEDP-MAPAQ.

Chrysomèle rayée du concombre et flétrissement bactérien

Lors de l'essai, il y a eu une faible pression de chrysomèle rayée du concombre et ce, tout au long de la période de production. Les premiers individus ont été observés au début du mois de juin. Aucun plant avec symptôme de flétrissement bactérien n'a été observé en serre sur l'entreprise cette année.

CONCLUSION

Les données de rendements (kg/m^2) démontrent que sur une période de récoltes de 7 semaines, les rendements des parcelles greffées ont été significativement supérieurs aux rendements des parcelles non greffées (tableau 1 et graphique 6). De façon globale, les rendements ont été plutôt bas dans l'ensemble des parcelles. Les températures chaudes se sont succédées en début de saison et ont grandement affecté la mise à fruit. Le nombre de fruits/ m^2 n'a pas été significativement différent entre les parcelles greffées et celles non greffées. Les fruits ont été plus gros dans les parcelles greffées et cette différence était de plus en plus marquée au fur et à mesure que la saison avançait. Cependant, les fruits étaient légèrement en forme de poire dans les parcelles greffées et davantage longiforme dans les parcelles non greffées (photos 6-7). Cette apparence pourrait nuire à la vente du produit. L'apport en eau et le climat auraient aussi pu influencer ce phénomène, mais la corrélation n'a pas été faite dans le cadre du projet.

Notons que, dans le cadre du projet, les données de rendement ont été prises sur une période de 7 semaines, soit jusqu'à la dernière récolte des parcelles non greffées. Toutefois, les récoltes dans les parcelles greffées se sont poursuivies 10 jours de plus. Cet élément laisse envisager que le greffage pourrait avoir un impact positif encore plus élevé sur les rendements totaux et la vigueur des plants en fin de production. Les conditions climatiques extrêmes du début de l'été ont grandement affecté la mise à fruit et la vigueur des plants. Il serait pertinent de répéter l'essai sous un climat moins stressant pour les plants afin de mieux évaluer l'effet du greffage sur les rendements, le nombre de semaines de production ainsi que sur l'avortement des fruits et ce, sur l'ensemble des semaines de production.

Tableau 1. Rendement en nombre de fruits/ m^2 et en kg/m^2

Rendement total pour 7 semaines de récolte		
	Nombre de fruits/ m^2	Rendement en kg/m^2
Parcelles non greffées	23,3	8,7
Parcelles greffées	25,9	11,2

Calibre du fruit à la récolte : environ 12 pouces de long et 415 g/fruit en moyenne

Rdt optimal visé : 11,6 kg/m^2 et 27,2 fruits/ m^2 pour 7 sem en juin/juillet (fruit=425g l'unité)

Référence : CRAAQ, 2023. Guide d'implantation : Serre individuelle en maraîchage diversifié.

Au niveau de la présence des maladies foliaires, de sol ainsi que de la présence de ravageurs, il n'y a pas eu de distinction entre les parcelles greffées et non greffées. Un des objectifs était de réduire les pertes causées par *Pythium* au printemps. Toutefois, aucun symptôme de *Pythium* n'a été observé cette année dans l'ensemble des parcelles.

Bien que les résultats tendent à démontrer l'intérêt des plants greffés, d'autres essais sont nécessaires afin de valider que la hausse de rendements en kg/m^2 s'exprime aussi en un nombre de fruits vendables / m^2 plus important. Dans un second temps, une évaluation du coût des plants greffés doit être faite pour savoir si le gain de rendement observé compense les coûts supplémentaires engendrés par le greffage.