



Courgette

Améliorer la pollinisation Type long vert – Créneau précoce

2018

Claire GOILLON, Elodie DERIVRY, Fanny DE BOISVILLIERS, Aurélie ROUSSELIN, APREL – Aurélie COSTE, CETA Saint Martin de Crau – Fanny MOURET, stagiaire Ceta/APREL
Essai rattaché à l'action n° 2018_02197

1 – Thème de l'essai

Les défauts de pollinisation et de nouaison en culture de courgette provoquent des coulures et des déformations de fruits qui conduisent à des fluctuations du rendement et de la qualité de la production. En effet, le plant de courgette produit des fleurs mâles et des fleurs femelles, des périodes avec des manques de fleurs mâles et donc de pollen disponible pour la pollinisation sont fréquemment observées en culture. Jusqu'en 2017, l'utilisation d'hormones de croissance permettait de favoriser la nouaison des fruits et de limiter les fluctuations de production. Depuis l'interdiction de ces produits, il est nécessaire de chercher des techniques alternatives permettant une meilleure nouaison des courgettes en conditions de production sous abris.

2 – But de l'essai

Cet essai a pour but d'évaluer le mélange de plants plus âgés au moment de la plantation. Le décalage de floraison des plants devrait permettre une alternance des vagues de fleurs mâles et femelles et éviter des périodes sans fleurs mâles. L'évaluation de cette technique se fera sur la base des observations de qualité de floraison, de nouaison et du rendement.

3 – Facteurs et modalités étudiés

L'essai est mis en place chez un producteur de la région PACA dans deux tunnels différents pour faciliter la mise en place du dispositif. La variété utilisée dans cet essai est Gloria, une variété de référence dans la région pour le créneau défini. Chacun des tunnels comprend une des modalités suivantes :

- **Témoin** : plants d'âge homogène (plantation 1 mois après le semis)
- **Mélange** : 90 % de plants d'un mois et 10% de plants plus âgés de 10 jours

4 – Matériel et méthodes

4.1. Site d'implantation

Lieu : Salon de Provence, chez M. Huertas

Structure : Tunnel plastique orienté Nord/Sud 8m x 80 m, soit 640 m²

Cultures : Rotation courgette/solarisation/salade/tomate

4.2. Dispositif expérimental

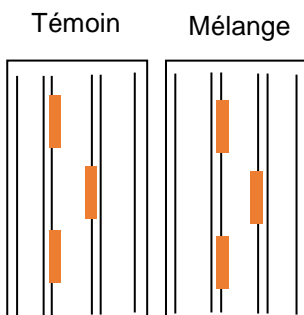


Figure 1: disposition des placettes d'observation dans les tunnels

Le dispositif expérimental comprend deux parcelles homogènes formées par deux tunnels : un tunnel témoin et un tunnel mélange.

Les tunnels contiennent 4 rangs de courgettes, 2 rangs de bordures simples et 2 rangs centraux comprenant deux lignes de courgettes.

Disposition des plants plus âgés :

Sur la parcelle en mélange, 10% de plants sont semés 10 jours plus tôt et plantés en même temps que le reste des plants sur la parcelle. Les plants plus âgés sont répartis de manière régulière dans la culture lors de la plantation : 1 plant âgé (A) sera planté tous les 9 plants jeunes (J).

Placette d'observation



Figure 2: Positionnement des placettes d'observation par rapport à l'alternance des plants

Les observations et mesures sont réalisées sur 3 placettes (répétitions) de 11 plantes par tunnel (Figure 1). Pour le tunnel mélange, les placettes sont positionnées autour d'un plant âgé (5 plants jeunes/1 plant âgé/5 plants jeunes) (Figure 2).

4.3. Observations et mesures

Les observations et mesures réalisées visent à caractériser la qualité de la production dans son ensemble. Pour cela nous suivons la floraison, la nouaison, le rendement commercial, mais aussi le taux de déchets lié à un défaut de pollinisation de la culture.

Quantité de fleurs

Chaque semaine, le nombre de fleurs mâles et de fleurs femelles est compté sur chacun des plants des placettes d'observation. Les fleurs sont comptabilisées du stade fleur en développement de plus de 2 cm de longueur jusqu'au stade fleur ouverte. Les fleurs fanées ne sont pas comptabilisées. Le nombre de fleurs femelles coulées avant floraison est également compté lors de cette observation.

Qualité de la nouaison et de la production

Les fruits sont dénombrés et pesés par répétition de chaque modalité. Les fruits de second choix sont également pesés et classés par catégorie de défauts : hors calibre, à facettes claires, courbes, pointus, déformés, fendus. Les déchets sont comptés, mais ne sont pas pesés. On veille à ce que les catégories choisies pour le 2nd choix et les déchets permettent de séparer les fruits issus de fleurs avec un défaut de pollinisation des autres causes de 2nd choix.

Les mesures de production sont réalisées chaque jour (sauf le week-end) durant les 3 premières semaines de récoltes. Ces mesures ne sont ensuite effectuées qu'une fois par semaine. Les récoltes du week-end et des semaines suivantes sont réalisées par le producteur. Afin d'estimer les récoltes effectuées par le producteur, une marque est réalisée à la bombe de chantier sur la cicatrice du dernier fruit coupé le jour des observations. Cette marque sert ensuite de repère lors du prochain passage pour compter le nombre de fruits coupés entre chaque observation.

La production est estimée en utilisant le poids moyen de la récolte précédente et celui de la récolte suivante. Les taux de déchets et de fruits déclassés en second choix sont également estimés grâce aux observations précédentes et suivantes.

Suivi général de la culture

- Observation de la situation sanitaire et du comportement de la culture
- Enregistrement des données climatiques (température et hygrométrie) par un thermo-hygromètre de type HOBO placé dans la parcelle d'essai.

4.4. Conduite de l'essai

Précédent : salade

Fertilisation : fumure de fond 2.5T Fertilal (6-3-10) – 500kg de tourteau de ricin – 500kg d'Ecomix (7-8-10)

Variété : GLORIA

Semis : le 2/02 pour les plants âgés et le 12/02 pour les plants jeunes

Plantation : 13/03 (tunnel témoin) et 14/03 (tunnel mélange)

Densité moyenne de 1.6 plants/m² (densité de 1.5/m² sur les rangs du milieu sur lesquels se situent les placettes d'observation et de 1.8/m² sur les rangs du bord)

Début floraison : fin mars

Début de récolte : 13/04/2018 pour le tunnel mélange et 17/04/2018 pour le tunnel témoin

Fin de récolte pesée : 16/05/2018

Pollinisation : Une ruche de bourdons par tunnel est placée à l'entrée sud le 5/04. 4 ruches d'abeilles en extérieur, à 3 m des serres, sont implantées début avril.

Différence de plastique : Après plantation, il s'est avéré que les plastiques des tunnels de l'essai n'avaient pas le même degré d'usure mais sont tous les deux assez anciens. Le plastique du tunnel témoin date de 2009 (9 ans) et celui du tunnel en mélange date de 2012 (6 ans). La luminosité n'est sans doute donc pas optimale pour la floraison et l'activité des pollinisateurs.

4.5. Traitement statistique des résultats

Pour analyser les rendements une ANOVA est utilisée, pour le taux de floraison un Kruskal Wallis est réalisé.

5 – Résultats

5.1. Conduite culturale

Suite à la plantation, une couche de P17 a été posée à plat sur la culture pendant environ 2 semaines.

Malgré la présence des ruches, très peu d'abeilles ont été observées sur la culture. Les bourdons ont quant à eux eu une activité satisfaisante.

La culture a manqué un peu de vigueur sur les premières semaines de culture puis la situation s'est améliorée fin avril, avant de rediminuer à partir du 20 mai. L'oïdium a été observé à partir de début mai, puis la pression est devenue forte à partir de mi-mai. A cette période, les plantes sont devenues jaunissantes. Des nitrates ont été réalisés et révèlent entre 40 et 70 unités d'azote dans le sol, ce qui est normalement suffisant pour la courgette.

5.2. Climat

D'après la littérature, la qualité de la floraison est dépendante des conditions climatiques : température et hygrométrie. La température optimale de floraison est de 20°C la nuit et 25° C le jour. Lorsque les températures sont inférieures à 10°C, les risques d'apparition de désordres physiologiques augmentent (Erard, 2002). La courgette peut supporter des températures de 35°C, si cela est temporaire, mais ces fortes chaleurs peuvent bloquer l'initiation florale (Espagnacq, 2014). Une hygrométrie inférieure à 40% peut provoquer des défauts de nouaison (cou lure). En condition de forte humidité (hygrométrie supérieure à 80%) les fleurs restent collées aux jeunes fruits et augmentent le risque de développement de champignons tels que *Botrytis cinerea*, *Rhizopus stolonifer* ou *Sclerotinia* (Blancard, 2013; Espagnacq, 2014).

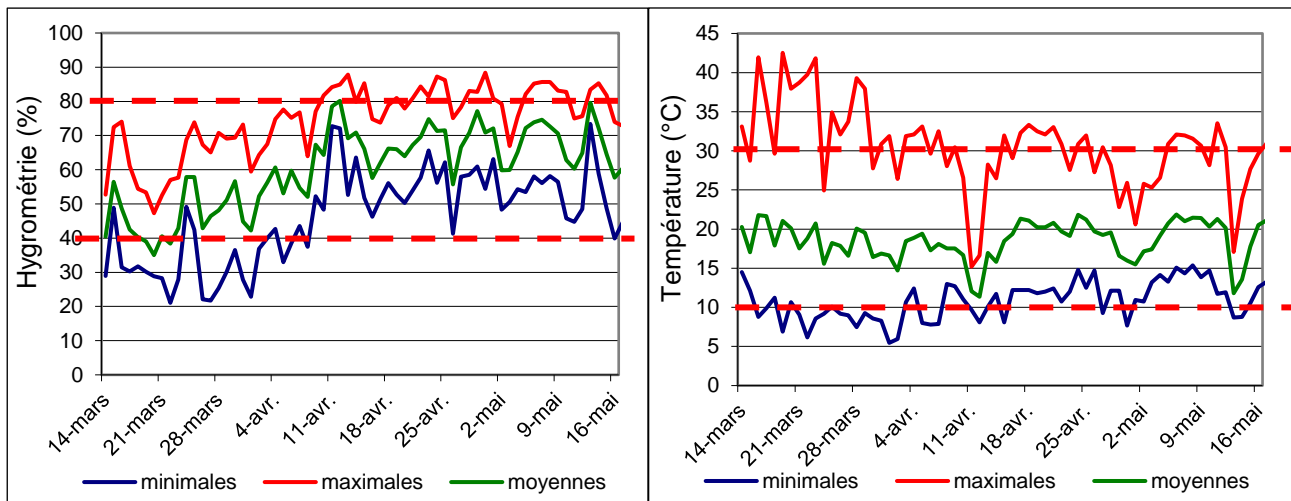


Figure 3: Caractérisation du climat sous l'abri (tunnel en mélange) au cours de l'essai. À gauche évolution de l'hygrométrie, à droite évolution de la température

Dans cet essai on note des températures minimales/maximales assez stables de mi-mars au 10/04 (Figure 3). Une chute des températures maximales et moyennes est observée autour du 13/04 et coïncide avec le début de la récolte. L'effet sur la production est peu visible, cependant on observe un fort taux de fruits mal pollinisés autour du 18/4 (Figure 4). On note une deuxième période de baisse des températures début mai qui coïncide cette fois avec une augmentation du nombre de fruits atteints de défauts de pollinisation (4/05). Cependant les températures n'expliquent pas à elles seules l'ensemble des défauts de pollinisation. En effet on observe de nouveau une période de mauvaise pollinisation fin avril, qui ne semble pas correspondre à des événements climatiques particuliers.

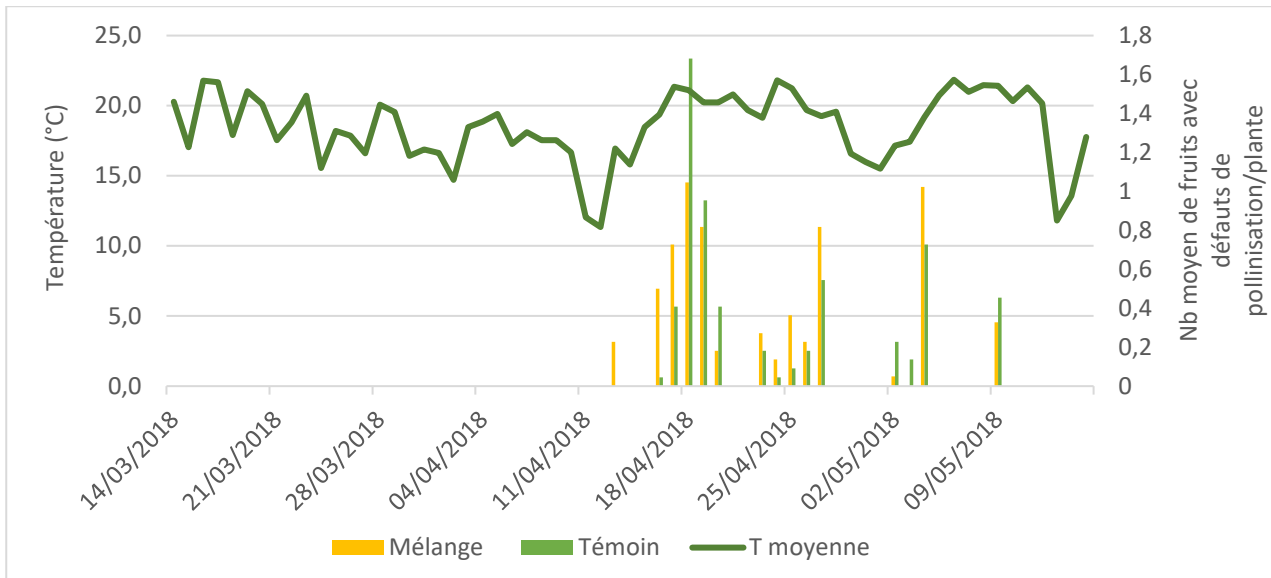


Figure 4: Evolution de la température journalière moyenne (°C) et nombre moyen de fruits mal pollinisés par plante (sont comptabilisés comme présentant un défaut de pollinisation les fruits de 2nd choix pointu, les fruits déclassés en déchet car pointu ou coulé).

5.3. Floraison

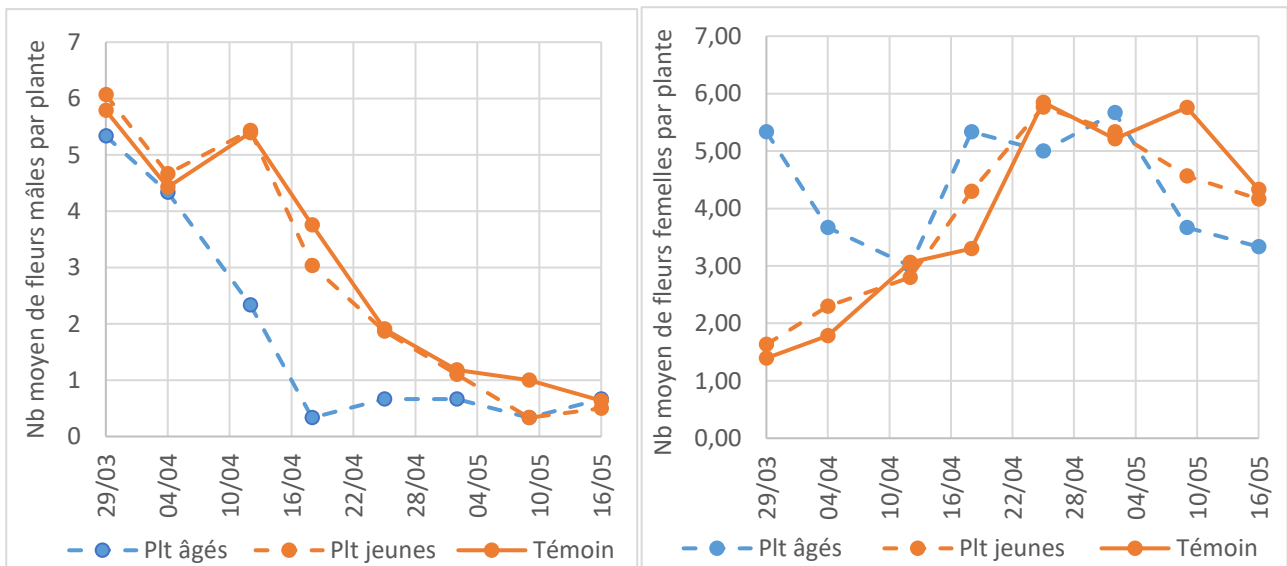


Figure 5: Evolution du nombre moyen de fleurs mâles (graphique de gauche) et de fleurs femelles (graphique de droite) par plante, selon les modalités témoin (trait plein) et mélange (trait pointillé). Pour la modalité mélange la moyenne pour les plants âgés (bleu) est présentée indépendamment de la moyenne des plants jeunes (orange).

On observe que les plants jeunes des deux tunnels se comportent de la même façon et présentent le même nombre de fleurs mâles et femelles au cours des différentes dates. La différence d'âge du plastique entre les deux tunnels ne semble donc pas avoir eu d'impact sur la dynamique de floraison. Le nombre de fleurs mâles diminue progressivement au cours de la saison dans les deux tunnels. Les plants âgés subissent cette diminution une semaine avant les autres.

Les conclusions du paragraphe suivant sur la différence de dynamique de floraison entre les plants âgés d'un mois à la plantation et les plants âgés d'un mois et 10 jours sont à relativiser car le plan d'observation visait à évaluer l'intérêt de la technique de mélange pour améliorer la nouaison à l'échelle du tunnel. Les placettes d'observation ont donc été choisies pour être représentative du tunnel : 10 plants jeunes pour un plant âgé. Ainsi seulement 3 plants âgés ont été observés durant cet essai. Le paragraphe suivant présente donc des tendances, qui demandent à être validées dans un second essai avec un plan d'observation adapté.

Le décalage de plantation ne permet pas d'obtenir plus de fleurs mâles, au contraire, les plants plus âgés ont eu moins de fleurs mâles que les plants jeunes au cours du mois d'avril (sur 3 dates). En revanche, les plants

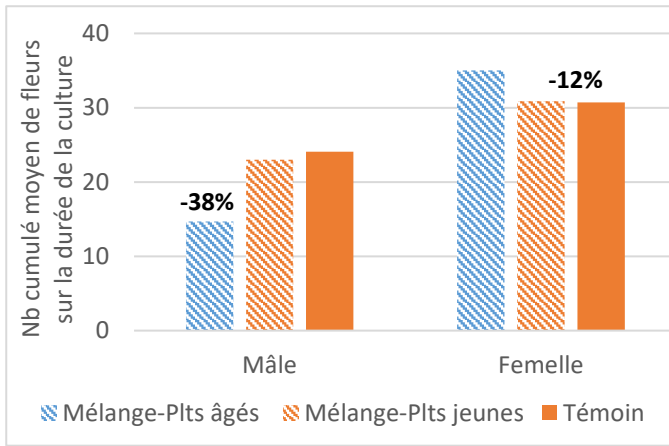


Figure 6: Nombre total de fleurs mâles et femelles sur la durée de la culture selon les modalités et l'âge des plants

âgés ont plus de fleurs femelles que les plants jeunes sur les 2 premières dates, mais en possèdent significativement moins au mois de mai.

En cumul sur la période étudiée, les plants âgés ont présenté 38% de moins de fleurs mâles et 12% de plus de fleurs femelles que les plants jeunes. Cette différence d'équilibre fleurs mâles / fleurs femelles entre les plants d'âges différents est peut-être lié au stress initial des plants âgés qui ont attendu en pépinière.

5.4. Production

Les premières récoltes ont été effectuées selon les critères du producteur pour un poids moyen d'environ 150g. La récolte a débuté dans le tunnel en mélange, 4 jours avant le tunnel témoin. Les récoltes se sont ensuite homogénéisées pour atteindre un poids moyen de 200g.

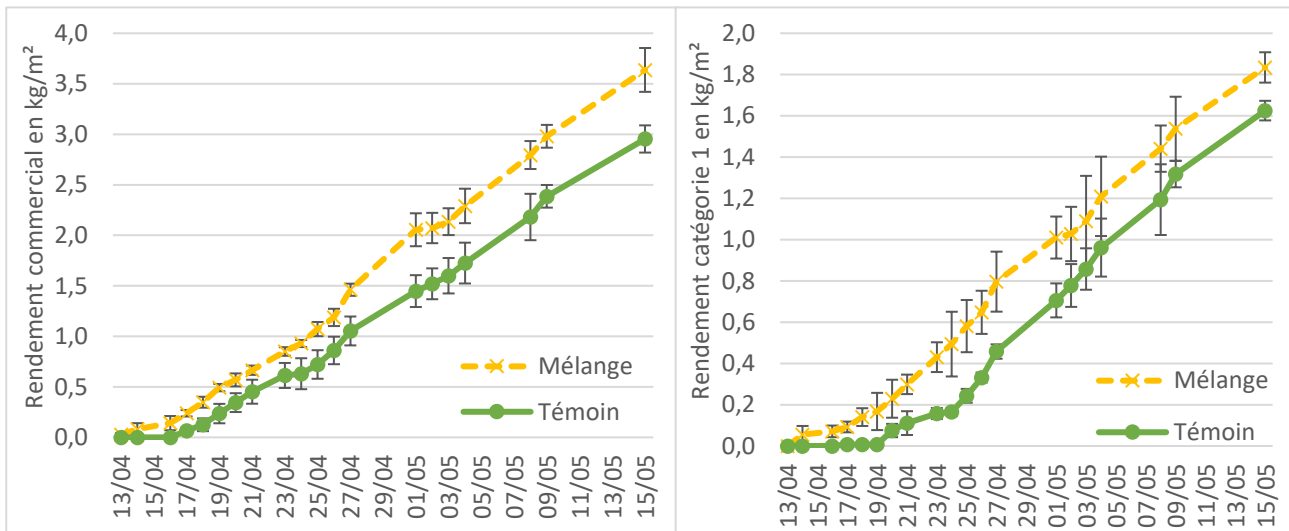


Figure 7: Rendement cumulé des deux modalités : rendement commercial à gauche et rendement catégorie 1 à droite

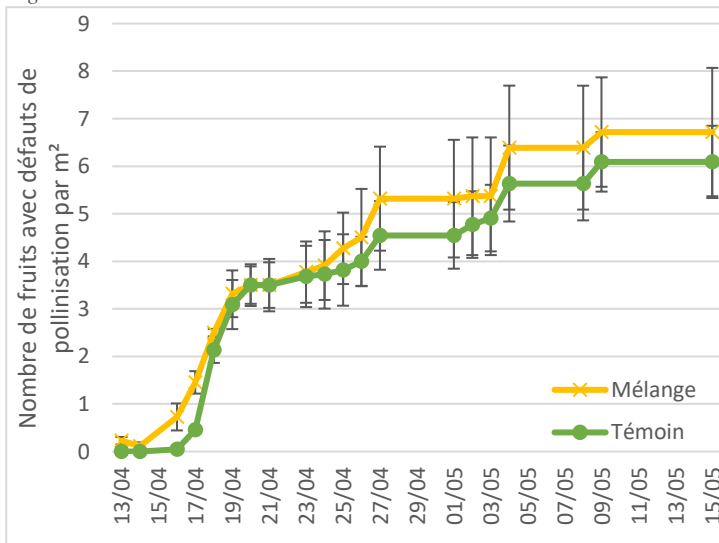


Figure 8: Nombre cumulé de fruits présentant des défauts de nouaison sur l'ensemble des récoltes notées (fruits déclassés en déchets car pointus ou coulés, fruits déclassés en 2nd choix car pointus)

Le rendement et le nombre de fruits commercialisables ont été significativement plus importants dans le tunnel en mélange pendant toute la période de culture (Figure 7). Le rendement catégorie 1 est aussi significativement plus important dans le tunnel en mélange mais pas sur toutes les dates. Le nombre de fruits de second choix semble plus important dans le tunnel en mélange mais cette différence n'est pas significative.

Les nombres de fruits présentant des défauts de pollinisation ont été additionnés sur l'ensemble des récoltes notées, afin d'étudier l'efficacité du dispositif pour améliorer la pollinisation. Cette catégorie comprend les fruits non commercialisables car pointus ou coulés et les fruits pointus de 2nd choix.

Le tunnel en mélange présente en moyenne plus de fruits avec des défauts de pollinisation (Figure 8), mais la différence n'est pas significative (écarts types importants).

6 - Conclusions

Le tunnel en mélange est entré en production légèrement plus tôt que le tunnel témoin. Le rendement commercial et catégorie 1 semblent être améliorés dans ce tunnel. En revanche les défauts de pollinisation ne sont significativement pas différents entre les deux modalités. La différence de rendement entre les deux modalités n'apparaît pas liée à une plus grande quantité de fleurs mâles disponibles dans le tunnel en mélange. Les données récoltées ne permettent pas d'expliquer le meilleur rendement obtenu dans le tunnel en mélange. Il n'est donc pas exclu que le gain de précocité et le rendement plus élevé obtenus dans le tunnel en mélange soit plus lié à la différence d'âge des plastiques entre les deux modalités qu'aux deux modalités étudiées.

D'un point de vue méthodologique, la variété Gloria a été choisie car c'est une variété de référence dans le créneau d'étude. Cependant cette variété présente une capacité évidente à générer un grossissement des fruits même en l'absence de pollinisation (tendance parthénocarpique). Le choix de cette variété n'est donc pas optimal pour observer des différences de qualité de pollinisation, d'autant plus que le calibre de récolte était assez petit.

D'autre part, il convient de noter que sur l'ensemble de la durée de la culture l'activité des pollinisateurs sur la parcelle a été relativement faible.

Renseignements complémentaires auprès de :

Action A205

GOILLON Claire, DERIVRY Elodie, APREL, 13210 St Rémy de Provence, tel 04 90 92 39 47, goillon@aprel.fr

Réalisé avec le soutien financier de :

