



Courgette – Plein Champ

Biodiversité fonctionnelle – Bande fleurie pour la gestion des pucerons

Projet ABC

2023

Aurélié ROUSSELIN, Anthony GINEZ, Hermine SARTHOU, APREL – Constance CATILLON, stagiaire APREL

Chloé LAGIER, CETA des Serristes de Vaucluse

Essai rattaché au projet n°928036 : ABC : Aménagements pour renforcer la Biodiversité fonctionnelle en maraîchage plein Champ. Projet piloté par le GRAB. Partenaires : SONITO, Planète Légumes, APREL

1. Contexte et objectifs de l'essai

En maraîchage de plein champ, les possibilités de lutte biologique classique, par lâchers d'auxiliaires, sont inexistantes et l'usage des produits phytosanitaires est de plus en plus limité. Parmi les mesures préventives, la mise en place d'infrastructures agroécologiques renforçant les populations d'auxiliaires indigènes possède un fort potentiel. Ces dispositifs peuvent prendre la forme de bandes fleuries, associées aux productions. Le projet ABC dans lequel s'inscrit cet essai a pour objectif de tester et de fiabiliser des techniques d'aménagement des parcelles cultivées, afin d'augmenter la régulation naturelle des ravageurs. Le travail porte à l'APREL sur la régulation des pucerons en courgette de plein champ.

La composition de la bande fleurie a été établie grâce aux résultats 2021 et 2022. Les objectifs de l'expérimentation 2023 sont :

- évaluer l'intérêt d'une bande fleurie pour la régulation des populations de pucerons en culture de courgette de plein champ
- évaluer l'intérêt de bleuets plantés sur les lignes de courgette pour faciliter le transfert des auxiliaires de la bande fleurie
- évaluer la zone d'influence de la bande fleurie

2. Facteurs et modalités étudiés

Les deux facteurs étudiés sont la présence de la bande fleurie et la distance à la bande fleurie. Pour le facteur présence de bande fleurie, il y a 3 modalités :

- Présence de bande fleurie
- Présence de bande fleurie + plants de bleuets dans la culture pour faciliter le transfert
- Témoin : plants de courgette (sans bande fleurie)

Pour le facteur distance de la culture à la bande fleurie, il y a deux modalités :

- Proche : 2 m
- Eloigné : 6 m

3. Matériel et méthodes

3.1. Site d'implantation

L'essai est implanté dans une exploitation maraîchère à Cheval Blanc (84), suivie par le CETA des Serristes.

3.2. Dispositif expérimental

Les modalités sont répétées 2 fois. Sur la première répétition chaque modalité représente 13.5 m, sur la seconde 15 m. La bande fleurie est plantée sur paillage plastique, sur 2 lignes. Les plants sont espacés de 32.5 cm sur le rang. Les espèces sont alternées, 3 plants de chaque. La bande fleurie est irriguée par goutte-à-goutte.

Pour la modalité bande fleurie + transfert, des plants de bleuets sont mis en place dans la culture de courgette, à raison de 11 bleuets/100 m².

La bande fleurie est composée de 6 espèces (

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i>	aneth
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	coriandre
Caryophyllaceae	<i>Gypsophila elegans</i>	gypsophile

Fabaceae	<i>Vicia sativa</i>	vesce
Poaceae	<i>Avena sativa</i>	avoine
Polygonaceae	<i>Fagopyrum esculentum</i>	sarrasin

). Ces espèces ont été sélectionnées suite aux résultats de 2021 et 2022 et répondent aux critères suivants :

- Bonne installation dans les conditions de culture
- Développement rapide
- Facilité de production
- Plante dressée ou basse
- Plante non concurrentielle par rapport à la culture
- Héberge des pucerons spécifiques ou offre une ressource complémentaire (abri, pollen, nectar)
- Pas de bioagresseur (spécialement pucerons) en commun avec la culture

Les plantes choisies sont issues de différentes familles végétales afin de maximiser les chances de complémentarité entre les espèces de la bande fleurie.

Tableau 1 : Espèces choisies pour composer la bande fleurie

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i>	aneth
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	coriandre
Caryophyllaceae	<i>Gypsophila elegans</i>	gypsophile
Fabaceae	<i>Vicia sativa</i>	vesce
Poaceae	<i>Avena sativa</i>	avoine
Polygonaceae	<i>Fagopyrum esculentum</i>	sarrasin

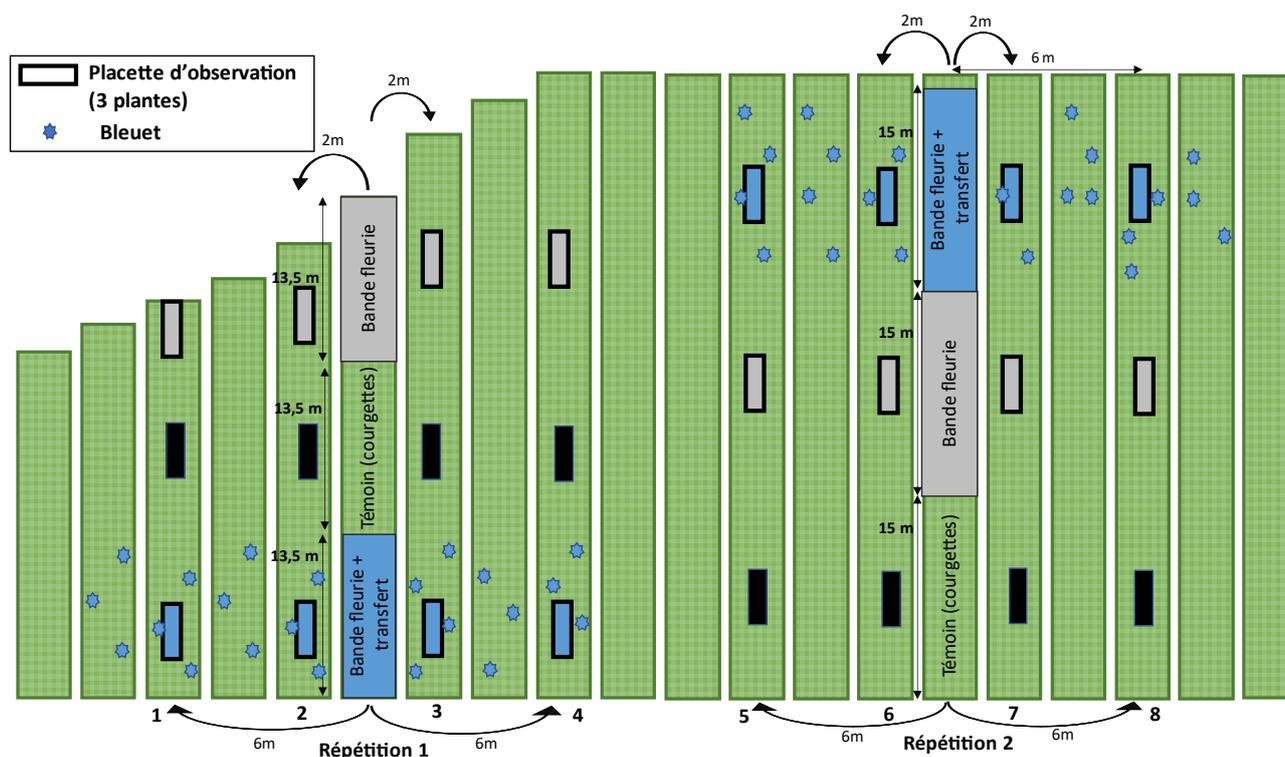


Figure 1 : Schéma du dispositif expérimental

3.3. Observations et mesures

- Observations sur la culture de courgette : Des observations sont réalisées sur les plants de courgette 1 fois par semaine du 25/05 au 13/07 (7 observations). Sur chaque plante, 3 feuilles sont observées (haute, médiane et basse), les insectes présents sont comptés et les maladies sont notées (échelle de notation de 0 : absence à 3 : intensité forte), pour chaque modalités 4 placettes de 5 plantes sont observées à 2 et 6 mètres de la bande-fleurie.
- Observation des plantes de service : mortalité, floraison, développement des plantes

- Aspiration de la bande fleurie : A l'aide d'un souffleur électrique inversé, des aspirations sont réalisées. 3 aspirations ont été réalisées sur la durée de la culture : 29/06, 06/07 et 13/07. Les aspirations sont faites sur les 2 répétitions: 10 secondes d'aspiration x 1 plante de chaque espèce. Les échantillons sont ensuite stockés au congélateur avant les identifications.
- Observation de vol de syrphes : Les syrphes sont peu présents dans les aspirations car les adultes sont très mobiles. Pour évaluer la présence de cet auxiliaire, des observations sont réalisées en parallèle des aspirations : le nombre de syrphes passant sur 6 plantes par espèce durant 5 minutes sont notés. Les données sont ensuite ramenées en nombre de syrphes/min sur l'ensemble des espèces et ajoutées aux données des aspirations.

3.4. Conduite de la culture de courgette

Variété : Noriac (Gautier Semences)

Plantation : 15/05/2023

Début de récolte : 24/06/2023

Fin de récolte : 13/07/2023

Distance de plantation : 65 cm en quinconce double rangs

Irrigation : goutte à goutte

Paillage : plastique

4. Résultats

4.1. Conditions culturelles

La culture a subi un épisode orageux important le 13/06/2023, date à laquelle les récoltes auraient dû débuter.

La parcelle est restée sous l'eau pendant 24h (Figure 2) et est restée inaccessible pendant 1 semaine, ce qui a retardé le début des récoltes et a impacté les notations.



Figure 2 : Photographie de la parcelle le 14/06

4.2. Mesures agronomiques sur la bande fleurie

La vesce et le sarrasin ont eu des problèmes de reprise, avec environ 50% des plants qui se développent. La vesce a de plus eu un développement assez faible et une floraison tardive. Cette plante pourrait être écartée d'une future bande fleurie. Les plants de sarrasin qui ont repris ont eu un beau développement, avec une floraison rapide.

Les 4 espèces avec une belle reprise (plus 90%) sont la coriandre, l'aneth, l'avoine et la gypsophile. La coriandre a eu un développement assez faible et une floraison tardive. La gypsophile a une floraison rapide et abondante. L'aneth a une floraison assez rapide et abondante. L'avoine a eu un bon développement.



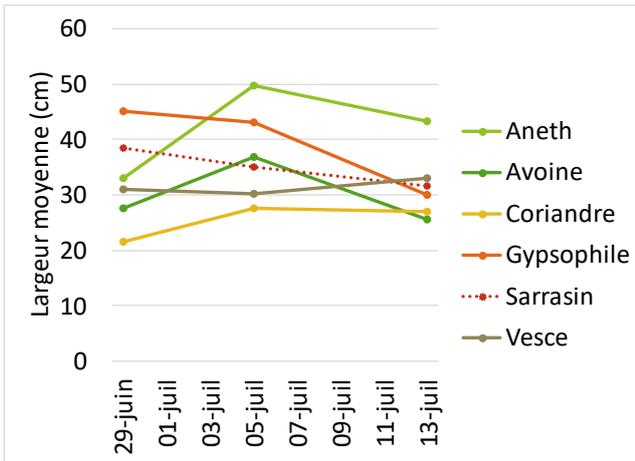


Figure 7 : Evolution de la largeur des 6 espèces évaluées

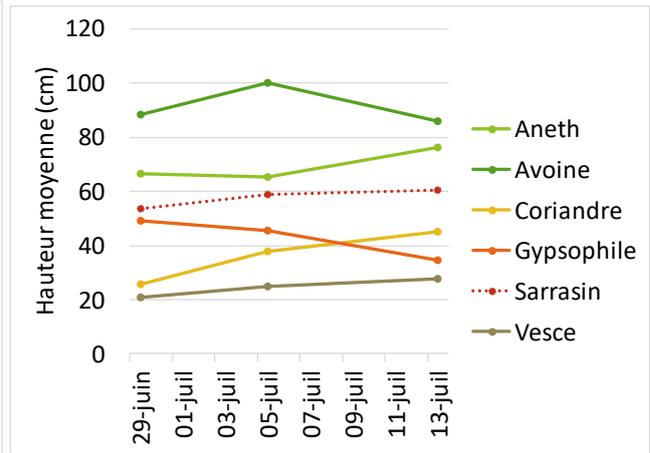


Figure 8 : Evolution de la hauteur (avec hampe florale) des 6 espèces évaluées

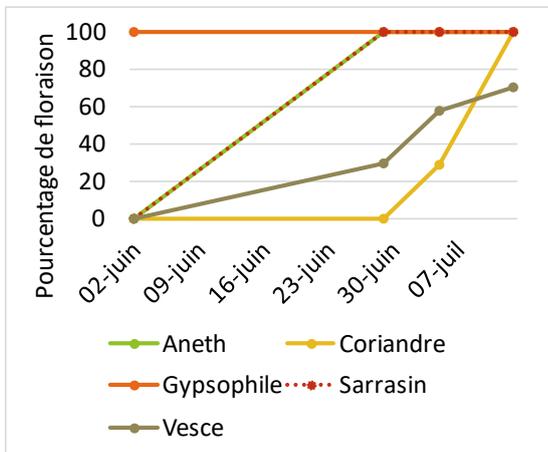


Figure 6 : Dynamique de floraison des 5 espèces à fleurs de la bande fleurie

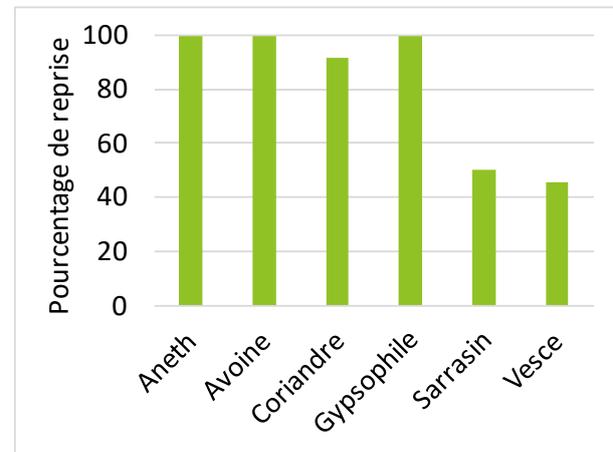


Figure 5 : Pourcentage de reprise

4.3. Observations sur la culture de courgette

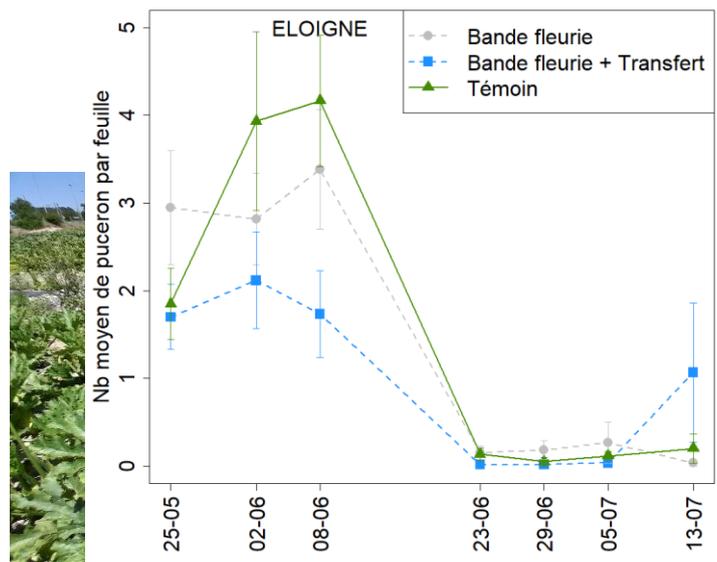


Figure 9 : Graphiques présentant les populations de pucerons sur les plants de courgette, sur les rangs proches de la bande fleurie - 2 m (à gauche) et éloigné de la bande fleurie - 6 m (à droite)

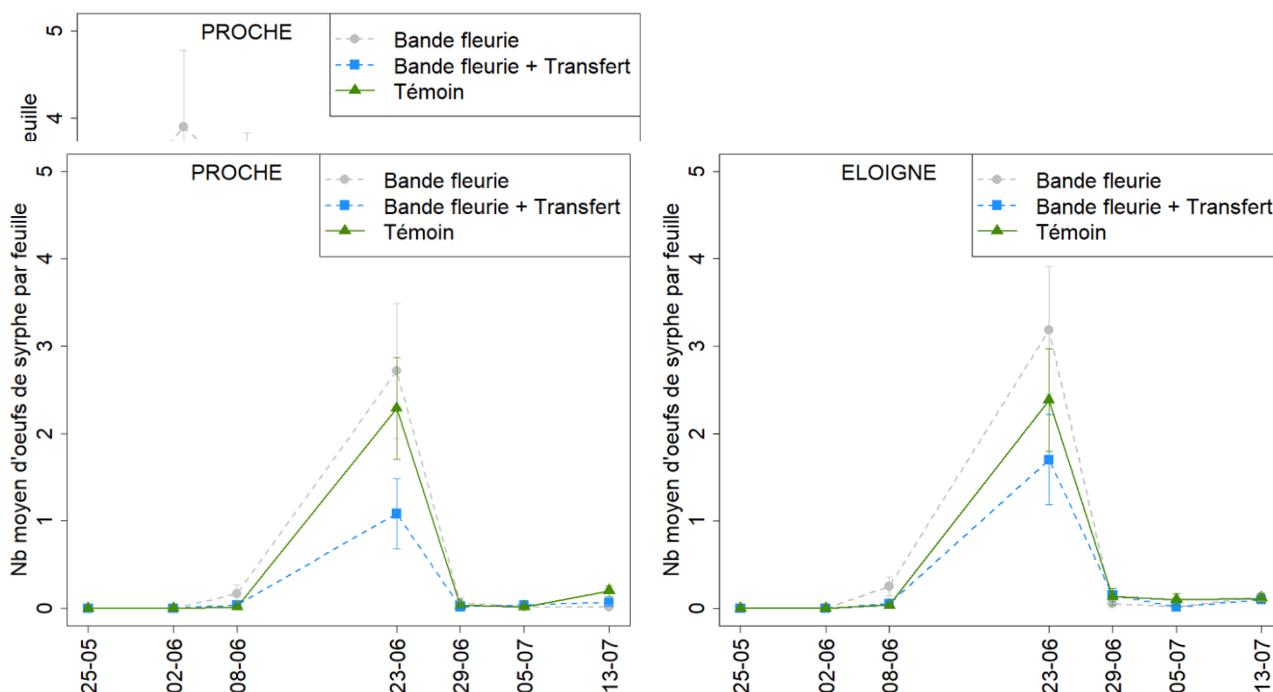


Figure 11 : Graphiques présentant les populations de syrphes sur les plants de courgette, sur les rangs proches de la bande fleurie - 2 m (à gauche) et éloigné de la bande fleurie - 6 m (à droite)

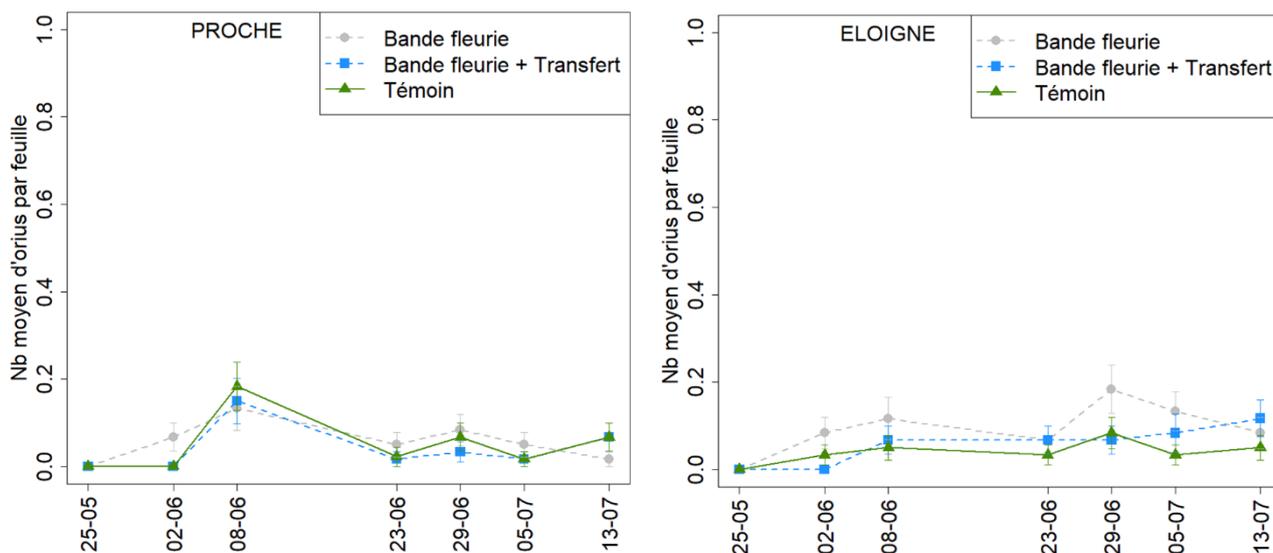


Figure 10 : Graphiques présentant les populations d'orions sur les plants de courgette, sur les rangs proches de la bande fleurie - 2 m (à gauche) et éloigné de la bande fleurie - 6 m (à droite)

Les dynamiques de populations de pucerons sont fortement marquées par l'épisode orageux du 13 juin. Les populations étaient en phase d'installation avec en moyenne 2,9 pucerons par feuille au 8 juin (toutes modalités confondues). L'orage a fortement fait baisser les populations avec en moyenne 0.1 puceron par feuille au 23 juin. Sur le début de culture, sur les placettes les plus proches de la bande fleurie, il semble y avoir un plus de pucerons sur la modalité bande fleurie que sur la modalité témoin, sans que les différences soient significatives.

Les autres insectes observés fréquemment sur les plants de courgettes sont des œufs de syrphes, des orius (adultes et larves) et des œufs de lépidoptères. Aucune différence n'est constatée entre les modalités pour ces insectes.

Des aleurodes (principalement *Bemisia tabaci*), des araignées, des acariens tétranyques, des chrysopes (principalement des œufs), des *Macrolophus* sp., des coccinelles et des momies de pucerons ont été observé ponctuellement (classés du plus au moins observé).

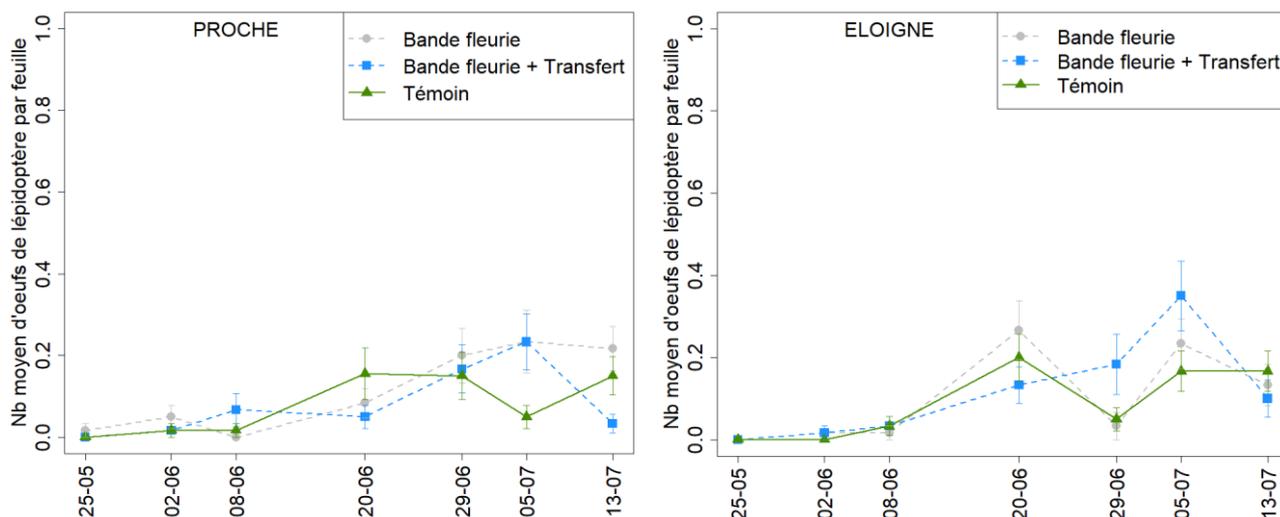


Figure 14 : Graphiques présentant les populations d'œufs de lépidoptère sur les plants de courgette, sur les rangs proches de la bande fleurie - 2 m (à gauche) et éloigné de la bande fleurie - 6 m (à droite)

4.4. Caractérisation des arthropodes présents sur les plantes de service

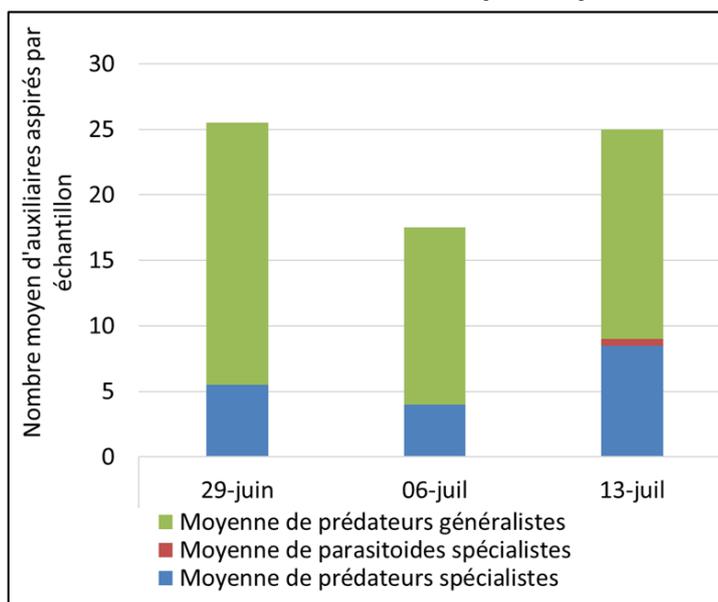


Figure 13 : Nombre moyen d'auxiliaires observés par échantillon (données aspirations + vols de syrphes)

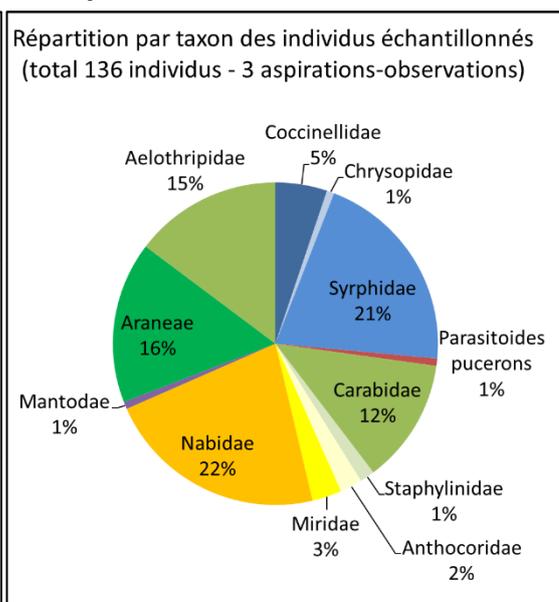


Figure 12 : Répartition des auxiliaires observés sur la bande fleurie par taxon

La Figure 13 ne montre pas de dynamique temporelle, il y a aux 3 dates d'échantillonnage des effectifs assez similaires, avec une forte proportion de prédateurs généralistes et des prédateurs spécialistes.

Les principaux auxiliaires échantillonnés sur la bande fleurie sont des prédateurs généralistes : 72 % (Figure 14). Parmi les prédateurs généralistes, il y a une proportion importante (27%) de punaises : 22% Nabidae, 3% Miridae et 2% Anthocoridae. Les araignées avec 16% des effectifs sont également très représentées.

Il y a 27% de prédateurs spécialistes avec principalement des syrphes (21%). L'observation d'adultes de syrphes sur la bande fleurie est cohérente avec l'observation d'œufs sur les plants de courgette. A noter que d'un point de vue méthodologique, les syrphes sont observés en vol sur la bande fleurie, les données sont ensuite compilées avec les données d'aspiration. La méthode d'évaluation est donc très différente des autres auxiliaires, la comparaison des données en pourcentage de l'effectif total est donc à considérer avec précaution.

Les parasitoïdes de pucerons sont présents de manière anecdotique avec seulement 1 individu sur les 136 individus observés.

4.5. Etude technico-économique

Pour une bande fleurie de 100 mètre linéaire installée sur 2 rangs sur paillage plastique avec goutte à goutte, les coûts estimés sont :

Perte de surface productive :	912€
Coût des plants de plantes de service :	120€
Main d'œuvre (plantation + 1 passage de désherbage) :	4h

D'un point de vue technique, aucun bénéfice de la mise en place de la bande fleurie n'a pu être mesuré. La technique présente donc des coûts (1 032 € + 4h de main d'œuvre pour 100 ml de bande fleurie) qui ne sont pas compensés.

5. Conclusion

Les conditions de l'essai (épisode orageux intense au moment du début des récoltes) n'ont pas permis d'évaluer l'intérêt de la bande fleurie sur la régulation des pucerons sur la culture de courgette. En effet les pucerons étaient en phase d'installation sur la culture lorsque l'orage a eu lieu. Les pluies intenses ont complètement lessivé les pucerons.

Il est également à noter qu'afin d'évaluer les distances d'influence d'un aménagement de type bande fleurie sur une culture de plein champ, il serait pertinent de travailler sur des dispositifs de plus grande ampleur, ce qui pose des contraintes notamment de coût (diminution de la surface productive).

Le projet ABC dans lequel s'inscrit cet essai a permis d'avancer sur la méthodologie de définition d'une bande fleurie pour une culture maraîchère de plein champ. Des questions restent cependant ouvertes sur le transfert des auxiliaires présents sur la bande fleurie sur la culture, sur le rôle de régulation des auxiliaires soutenus par la bande fleurie et sur la distance d'influence de la bande fleurie.

Renseignements complémentaires auprès de :
ROUSSELIN Aurélie, APREL, 13210 St Rémy de Provence, tel 04 90 92 39 47, rousselin@aprel.fr

Action A762

<p>Réalisé avec le soutien financier de :</p>	 <p>FranceAgriMer ÉTABLISSEMENT NATIONAL DES PRODUITS DE L'AGRICULTURE ET DE LA MER</p>	<p>Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR</p>  <p>MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION <i>Liberté Égalité Fraternité</i></p>	 <p>RÉGION SUD PROVENCE ALPES CÔTE D'AZUR</p>
<p><i>La responsabilité du Ministère chargé de l'agriculture ne saurait être engagée</i></p>			