



BIODIVERSITÉ FONCTIONNELLE

UN ATOUT POUR GÉRER LES PUCERONS SOUS ABRIS ?

La terre abrite une extraordinaire " biodiversité " qui comprend des millions d'espèces différentes qui interagissent entre elles et avec leur environnement, formant ainsi des écosystèmes complexes. Dans ce contexte, utiliser cette biodiversité, notamment pour gérer les populations de pucerons, est un véritable enjeu technique.

Au cours de ces trois dernières années, une expérimentation sur l'intérêt de l'implantation d'une bande fleurie dans un tunnel froid d'aubergines ou de tomates pour limiter les populations de pucerons a été étudiée par l'ACPEL à la demande des maraîchers biologiques de Bio Nouvelle-Aquitaine. La stratégie de l'expérimentation est d'obtenir une biodiversité « fonctionnelle » grâce à une bande fleurie. En effet, cette dernière a pour but de nourrir les adultes d'auxiliaires et d'augmenter leur fécondité pour favoriser leur multiplication. Ainsi, les objectifs de l'essai sont d'attirer les auxiliaires naturels dans le tunnel et de diminuer le nombre de lâchers d'auxiliaires, élevés en PBI « Protection biologique intégrée », pour réguler les populations de pucerons.

FOCUS SUR LES PUCERONS

Les pucerons présentent la particularité de pratiquer successivement deux modes de reproduction au cours de l'année : la sexuée et la parthénogénèse mitotique (ou reproduction clonale). Ils se multiplient beaucoup plus rapidement que les insectes qui pondent des œufs. Un puceron femelle peut avoir jusqu'à 100 petits. Comme la reproduction est rapide, la population de pucerons croît vite.

Les pucerons sont des insectes piqueurs-suceurs qui se nourrissent de la sève élaborée des plantes en détournant à leur profit une partie des éléments nutritifs. Pour subvenir à leurs besoins en protéines, les pucerons doivent ingérer de très grandes quantités de sève. Le produit de la digestion, appelé miellat, très riche en sucres divers (mono, di et trisaccharides), s'accumule dans la partie dilatée du rectum avant d'être rejeté à l'extérieur, gouttelette après gouttelette. Ce miellat est un milieu de culture très favorable pour des champignons saprophytes qui, en se développant, provoquent des fumagines. Ces dernières entravent la respiration et l'assimilation chlorophyllienne diminuant ainsi le rendement des cultures.

Ainsi les pucerons provoquent des dégâts très importants sur de nombreuses cultures maraîchères en agriculture biologique, principalement en région sur les cultures de cucurbitacées et de solanacées sous abris-froids.

FOCUS SUR LES PRINCIPAUX AUXILIAIRES ET PARASITOÏDES DES PUCERONS

- Les syrphes, ordre des diptères, ont une forte fécondité avec une ponte de 500 à 1 000 œufs par femelle. Après éclosion et pendant toute leur croissance, les larves polyaphidiphages peuvent se nourrir de 50 à 100 espèces de pucerons différentes. Les larves de syrphes peuvent tuer une quantité de pucerons bien supérieure à leurs besoins (jusqu'à 300 en une nuit) mais n'en mangent que 30 à 40 par jour. Les adultes sont floricoles et s'alimentent de nectar et de pollen.
- Les chrysopes, ordre des neuroptères, peuvent pondre plusieurs centaines d'œufs en 2 ou 3 mois. La larve peut consommer jusqu'à 500 pucerons au cours de son développement. La plupart des adultes se nourrissent de miellat et de pollen.
- Les coccinelles, ordre des coléoptères, pondent quelques centaines d'œufs à proximité d'une source de nourriture. 65 % des espèces de coccinelles s'alimentent avec des pucerons. Par exemple, une coccinelle à 7 points peut manger à l'état larvaire et adulte jusqu'à 80 pucerons par jour. De plus, elles peuvent consommer du nectar et du pollen lorsque le nombre de pucerons diminue.
- La larve d'*Aphidoletes aphidimyza*, famille des cécidomyies, a besoin d'au moins 5 pucerons par jour pour se développer. Mais elle peut tuer jusqu'à 100 pucerons par jour (en cas d'abondance). Pour cela, elle injecte une toxine dans le puceron qui le paralyse et dissout ses organes en moins de 10 minutes.
- Les Braconidæ sont des hyménoptères parasitoïdes. À titre d'exemple, *Aphidius colemani* peut parasiter de nombreuses espèces de pucerons dont : *Aphis fabæ*, *Aphis gossypii*, *Diuraphis noxia*, *Rhopalosiphum padi*, *Myzus persicæ*, *Brachycaudus cardui*... Le cycle complet, de la ponte à l'émergence, peut s'effectuer en 15 jours, à 20°C. La femelle d'*Aphidius colemani* peut pondre environ 300 œufs soit potentiellement conduire à la mortalité de 300 pucerons.

Ces espèces, lorsqu'elles se développent correctement, sont capables d'endiguer les populations de pucerons. Or, la fécondité des femelles de syrphe est conditionnée par la source alimentaire en pollen des plantes à fleurs de types composées et ombellifères. Les adultes d'*Aphidoletes aphidimyza*, de *chrysopes*, d'*Aphidius colemani* se nourrissent essentiellement de miellat et de pollen. Ainsi la mise en œuvre de la bande fleurie doit permettre à ces espèces de se nourrir et de se multiplier, c'est pourquoi le choix des espèces de la bande fleurie est primordiale dans la réussite de la stratégie.



Résultats des essais ACPEL

Les plantes de services ont été plantées en même temps que la culture sur un bord de tunnel pour ne pas empiéter sur la surface cultivable.

En 1^{ère} année d'essai, le choix des plantes de services pour la bande fleurie a été effectué d'après les résultats de la station d'expérimentation du GRAB. Ainsi, le bleuet (*Cyanus segetum*), l'alyse maritime (*Lobularia maritima*) et la coriandre (*Coriandrum sativum*) ont été choisis pour leurs capacités à fabriquer du nectar ou du pollen pour attirer les *Syrphidæ* et les *Braconidæ*. Les Chrysopidæ, quant à eux, sont attirés par les fleurs en général. Le souci (*Calendula officinalis*) attire les punaises prédatrices qui sont intéressantes notamment contre les acariens et la mineuse *tuta absoluta*.

La 2^{ème} année, la coriandre n'a pas été reconduite pour des raisons de praticité (plante trop encombrante difficile à gérer par le producteur, avec une obligation de taille).

En 3^{ème} année d'essai, la matricaire (*Matricaria recutita*) a été ajoutée pour sa capacité à attirer notamment les *Coccinellidæ*.

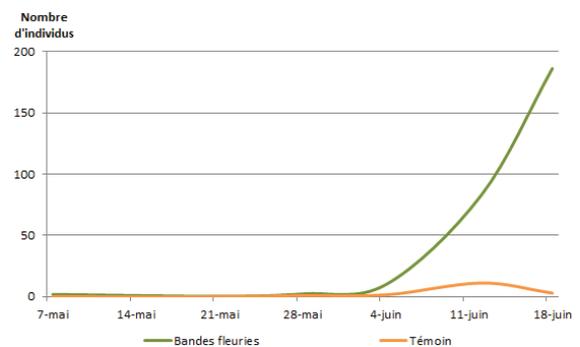
On observe que dans les deux tunnels, témoin et celui avec la bande fleurie, la plus grande partie des insectes piégés dans les cages à émergence (60 % à 80 %) sont dits « neutres » car ils n'ont pas d'impact positif ou négatif sur la culture.

Impact des plantes de services sur les auxiliaires et parasitoïdes des pucerons

Lors de la première année d'essai, les pucerons *Aphis gossypii* et *Myzus persicæ* étaient présents de la plantation jusqu'à la récolte des aubergines. Dans ce contexte, malgré des lâchers d'auxiliaires pour gérer la protection, la pression exercée par les pucerons a été très forte de mi-mai jusqu'à fin juin. Dans cet essai, seulement deux impasses de lâchers d'auxiliaires achetés ont pu être effectuées au niveau des bandes fleuries.

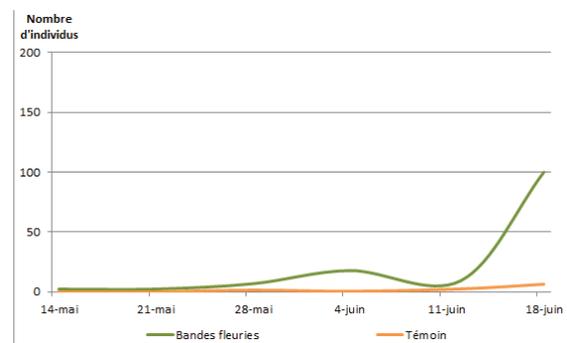
Au niveau du piégeage réalisé avec les cages à émergence, on observe que le nombre d'auxiliaires a très peu évolué de mi-avril au 11 juin dans le tunnel témoin. En revanche, au niveau de la bande fleurie, on observe une augmentation linéaire des auxiliaires du 14 mai au 11 juin, puis cette augmentation devient exponentielle. Lorsque l'on regarde plus précisément les auxiliaires piégés, on constate que ce sont des Hyménoptères de la famille *Braconidæ* avec plus précisément trois espèces : *Lysiphlebus fabarum*, *Aphidius colemani*, *Praon volucre*.

Évolution : *Praon volucre* et *Lysiphlebus fabarum* (piégés dans les cages à émergence)



A partir du 4 juin, on observe une forte proportion de *Lysiphlebus fabarum* et de *Praon volucre* dans les cages à émergence près des bandes fleuries alors que ces deux espèces sont quasi absentes dans le tunnel témoin. Ces deux espèces endémiques sont venues naturellement dans les serres. La bande fleurie a donc permis d'attirer les auxiliaires parasitoïdes des pucerons présents dans l'environnement autour de la serre.

Évolution : *Aphidius colemani*, *Aphidoletes aspidimyza* (piégés dans les cages à émergence)

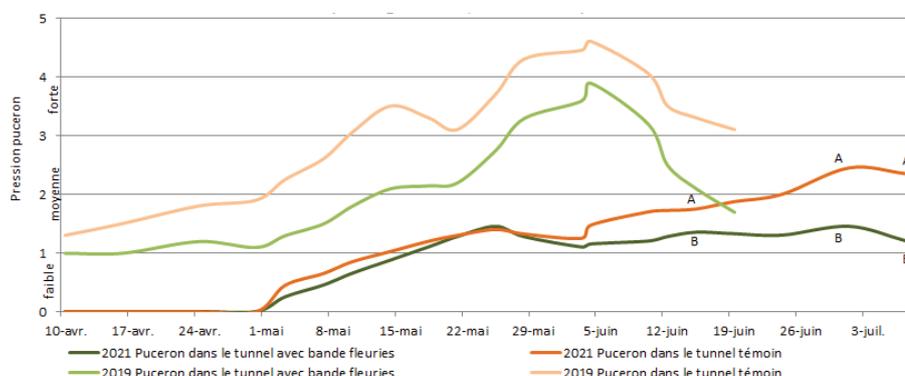


À partir du 28 mai, on note une augmentation de populations d'*Aphidius* et d'*Aphidoletes* piégées dans le tunnel avec bande fleurie. A partir du 18 juin, cette augmentation devient exponentielle alors qu'on n'en retrouve qu'un petit nombre dans le tunnel témoin. La bande fleurie a donc permis de multiplier les auxiliaires lâchés en PBI dans la serre.



Impact des plantes de services sur les pucerons

Évolution : Praon volucre et Lysiphlebus fabarum (piégés dans les cages à émergence)



En 1^{ère} année d'essai, on note que la forte pression exercée par les pucerons sur les aubergines est retardée de 15 jours dans le tunnel disposant d'une bande fleurie par rapport au tunnel témoin et cette pression diminue plus rapidement. On observe au minimum trois semaines de moins de forte pression exercée par les pucerons dans le tunnel avec la bande fleurie. Cependant, la présence précoce de pucerons dès la plantation et la floraison tardive de la bande fleurie (coriandre 10 mai, bleuet 28 mai) n'ont pas permis aux auxiliaires de réguler correctement et rapidement la forte pression exercée par les pucerons.

En 2^{ème} année d'essai, aucune pression de pucerons n'a été observée dans le tunnel témoin et dans l'essai.

En 3^{ème} année d'essai, on observe qu'à partir du 10 juin, les plants de tomates dans le tunnel témoin sont significativement plus attaqués par les pucerons que les pieds de tomates se trouvant dans le tunnel avec la bande fleurie lors des notations des 15 juin, 1^{er} et 7 juillet. De plus, à la récolte, on note que les pieds de tomates du tunnel témoin présentent significativement plus de fumagine que les pieds de tomates se trouvant dans le tunnel avec la bande fleurie. Ainsi, avec une pression moyenne des pucerons, la bande fleurie composée de bleuet (*Cyanus segetum*), souci (*Calendula officinalis*), alysse maritime (*Lobularia maritima*), matricaire (*Matricaria recutita*) a permis de limiter de façon remarquable l'attaque des pucerons sur la culture de tomates.

Conclusion

La bande fleurie composée des plantes de services : bleuet (*Cyanus segetum*), souci (*Calendula officinalis*), alysse maritime (*Lobularia maritima*), matricaire (*Matricaria recutita*) permet d'attirer les auxiliaires des pucerons présents dans l'environnement et de multiplier les auxiliaires lâchés en PBI.

Cette stratégie de biodiversité fonctionnelle permet de réguler les populations de pucerons si et seulement si :

- la culture de rente est indemne de pucerons à la plantation,
- les plantes de la bande fleurie sont en fleurs à la plantation de la culture de rente.

Cette stratégie de lutte contre les pucerons est intéressante économiquement parce que les coûts de mise en œuvre (élevage des plants, mise en place de la bande fleurie...) sont compensés par une diminution possible de lâchers d'auxiliaires achetés.

Rédigé par
Samuel MENARD,
ACPEL
sm.acpel@orange.fr

Crédit photo
ACPEL

Remerciement : Jérôme LAMBION (GRAB)

Sources bibliographiques :

- Les données de bibliographie sur pucerons sont consultables sur : www6.inrae.fr/encyclopedie-pucerons
- Compte-rendu d'essai ACPEL : www.acpel.fr/le-programme-d-exp%C3%A9rimentation-et-comptes-rendus-d-exp%C3%A9rimentation/le-mara%C3%AChage-biologique/