

Contrat de solution

Des bandes fleuries pour favoriser les auxiliaires

Elise Morel et Laura Brun

Les bandes fleuries aux abords d'une culture porte-graine peuvent apporter une aide précieuse et écologique aux multiplicateurs pour réguler les ravageurs, notamment les pucerons. Etat des connaissances et des études menées sur les bandes fleuries.

Dans la nature, une régulation naturelle des ravageurs existe par l'intermédiaire des auxiliaires des cultures qui sont des prédateurs, des parasitoïdes ou des micro-organismes parasites. En agriculture conventionnelle, la



Mélange de graines des bandes fleuries et de semoule pour un semis plus homogène et moins dense.

Laura Brun / FNAMS

DÉFINITION ET RÔLE DE LA BANDE FLEURIE

La bande fleurie est une bande de 2 à 6 m de large environ semée de diverses plantes à fleurs afin de constituer un habitat favorable au développement et au maintien d'organismes utiles pour l'agriculture (ennemis naturels des ravageurs des cultures), communément appelés auxiliaires des cultures (Tableau 1).

Une bande fleurie est composée d'une végétation diversifiée dont la composition va influencer directement la population et la diversité des auxiliaires. C'est un lieu de refuge et d'hivernation. Elle leur apporte des ressources alimentaires : pollen, nectar et proies alternatives.

En effet, beaucoup d'auxiliaires consommateurs des pucerons comme les syrphes, les coccinelles ou les chrysopes ont besoin de pollen et de nectar pour se nourrir et se reproduire. C'est le cas également pour les hyménoptères parasitoïdes, dont le taux de parasitisme augmente avec la présence de nectar dans l'environnement. Ainsi, plus il y a de diversité dans une bande fleurie, plus on augmente le parasitisme à proximité.

Tableau 1 – Principes de la bande fleurie

■ **Buts** : Promotion naturelle des auxiliaires prédateurs et parasitoïdes et amélioration du contrôle naturel des ravageurs sur les cultures adjacentes

■ **Dispositifs** : Bandes le long de la culture à protéger

■ **Mélanges d'espèces** :

Composition de plantes sauvages et cultivées riches en nectar et pollen ;

Attention particulière dans le choix des espèces pour éviter la prolifération des ravageurs et des maladies ;

Plantes non adventices de la culture voisine ;

Bonne couverture du sol des espèces semées et une concurrence avec les mauvaises herbes.

■ **Floraison** : Mai à octobre en fonction de la date de semis

diversité et les populations d'auxiliaires sont souvent faibles, du fait de l'impact de l'activité agricole (traitements notamment) et du manque de refuges.

En effet, les auxiliaires sont présents généralement dans des habitats semi-naturels comme les haies, les bords de champs, où ils trouvent abris et nourriture, et où l'intervention humaine est moindre.

Favoriser la présence de ces auxiliaires à proximité des cultures est un moyen d'améliorer la lutte naturelle contre les ravageurs et de réduire leurs dégâts.

Or, les éléments paysagers semi-naturels sont insuffisants, voire inexistant dans la plupart de nos zones de multiplication de semences. Les bords de champs sont bien souvent entretenus, notamment dans les secteurs de production de semences potagères, en vue de maîtriser les pollutions polliniques. Cela influe sur la présence et la diversité des auxiliaires, dont les populations dépendent de la qualité des habitats et des ressources disponibles dans l'environnement.

Ainsi, pour augmenter ces populations d'auxiliaires et leur service

écosystémique, des aménagements au sein du paysage agricole et des exploitations agricoles sont à envisager. Les bandes fleuries peuvent répondre à cette fonction et contribuer à combler le manque de ressources.

Même les prédateurs généralistes comme les araignées, les staphyliniens et les carabes, qui n'ont pas besoin de ressources florales pour se nourrir et se reproduire, sont favorisés par les bandes fleuries.

Quel est l'impact de la bande fleurie ?

La bande fleurie présente également un intérêt pour le maintien et la sauvegarde des insectes pollinisateurs, acteurs essentiels de la pollinisation des cultures porte-graine, et en particulier de celles à pollinisation entomophile, comme les légumineuses fourragères ou certaines potagères.

La bande fleurie est donc un corridor écologique qui voit son action sur les auxiliaires renforcée lorsqu'elle est associée à un élément semi-naturel comme un bois, une haie, une prairie ou une jachère à une distance de moins de 200 m.



Laura Brun / FNAMS

Bande fleurie dans l'expérimentation AGROSEM à proximité d'une parcelle de pois de printemps. Photo prise fin avril avec un semis d'automne, station FNAMS de Castelnaudary (11).

De nombreuses études d'impact des bandes fleuries sur la régulation naturelle des ravageurs ont été réalisées dernièrement en grandes cultures, en maraîchage, en arboriculture et même en vigne. L'impact de la bande fleurie sur la régulation naturelle des ravageurs de la culture voisine n'est pas toujours démontré, même si la population d'auxiliaires y est toujours plus élevée. Ces expérimentations montrent bien souvent qu'augmenter la biodiversité ne résout pas seule toutes les attaques de ravageurs, mais cela vient compléter d'autres leviers agronomiques : utilisation modérée d'insecticides en privilégiant ceux qui affectent le moins les auxiliaires, nutrition équilibrée des cultures, rotation... Il faut d'ailleurs savoir que la bande fleurie n'a pas l'objectif d'éradiquer le ravageur, mais de le maintenir en-dessous du seuil de nuisibilité.

Les leçons des expérimentations en verger de pommiers

Des expérimentations en verger menées en Belgique, en Suisse ou en France¹ ont montré que la présence d'une bande fleurie permet de réduire les infestations de pucerons cendrés en-dessous du seuil de nuisibilité économique.

Elles ont révélé en parallèle une augmentation de plus de 50 % des coccinelles, des syrphes et des prédateurs généralistes comme les araignées et les carabes.

Ce constat a été de nouveau vérifié dans le projet européen ECO-ORCHARD², avec une réduction de 15 % des pommes endommagées dans les rangs avec bande fleurie, en comparaison avec les rangs engazonnés et broyés régulièrement.

Désormais, la préconisation en verger est de mettre en place dans les inter-rangs des bandes de 20 à 30 espèces, essentiellement des dicotylédones bisannuelles et vivaces choisies pour fleurir tôt, avant l'arrivée des ravageurs et tout au long du cycle de production du verger.

Pourquoi semer une bande fleurie au lieu de laisser une végétation naturelle ?

La biodiversité florale des bords de champ est parfois faible, et les plantes présentes sont souvent inadaptées aux auxiliaires visés. Une étude menée en Angleterre par l'*East Mailing Research station (EMR)*³, de 2005 à 2007, a montré en production de fraises que les populations d'auxiliaires, et en particulier les carabes, étaient plus élevées dans la bande fleurie semée entre les tunnels que dans

la végétation naturelle.

En outre, la thèse d'**Anna Pollier**⁴ sur les interactions entre habitats semi-naturels (végétation spontanée de bord de champ, bande enherbée et bande fleurie) et contrôle biologique des ravageurs du colza et du blé a montré l'importance de la végétation spontanée sur la régulation naturelle des cultures. En comparaison, les bandes fleuries dont la composition est optimisée pour favoriser les auxiliaires sont encore plus favorables, avec un effet positif supérieur sur la protection biologique de la culture. La présence des auxiliaires, en particulier des syrphes, des coccinelles et des carabes, est plus élevée dans la bande fleurie que dans les bords de champs, ainsi que dans la culture jouxtant la bande fleurie.

Attention à la composition des mélanges

Cependant, il n'existe pas de solutions agroécologiques toutes faites qui s'adapteraient à toutes les situations.

De nombreux mélanges sont commercialisés, mais leur qualité et leur efficacité ne sont pas toujours au rendez-vous. Ils s'avèrent inadaptés au milieu pédo-climatique, à la culture à protéger, ou présentent un risque dans les zones de multiplication de

semences potagères (présence de carotte ou de chicorée sauvage). De plus, ils sont chers, ce qui n'incite pas à les mettre en place, et leur composition est parfois confidentielle, avec la présence d'espèces exotiques, ou d'espèces autochtones d'origine exotiques, inadaptées à notre faune.

Des chercheurs suisses⁵ ont travaillé sur le potentiel attractif de certaines plantes à fleurs vis-à-vis des auxiliaires de deux ravageurs des grandes cultures: les pucerons de la pomme de terre et le criocère des céréales. Associées entre elles, ces espèces doivent fournir une ressource (pollen et nectar) accessible sans discontinuer (étalement de la floraison avant et après l'arrivée des ravageurs) à une grande diversité d'auxiliaires. Les relevés d'insectes (auxiliaires et ravageurs) dans la bande et la culture proche ont permis de déterminer un mélange type, à base de plantes spontanées et de plantes cultivées: anthémis, souci, moutarde des champs, aneth, sarrasin, cerfeuil, coquelicot, coriandre, bleuet, cameline, centaurée jacée. La grande diversité des plantes à fleurs composant le mélange, et l'étalement dans le temps de la floraison du mélange, ont répondu aux besoins des différents groupes d'auxiliaires, en plus grand nombre dans la bande fleurie que dans la bande témoin.

Les leçons des expérimentations En France, le projet CASDAR MUSCARI⁶, qui s'est terminé en 2018, a eu aussi pour objectifs d'étudier des mélanges fleuris utiles aux agriculteurs, et d'améliorer leur composition afin de les rendre plus adaptés aux régions et aux cultures à protéger. Différentes structures, réparties sur le territoire, ont testé plusieurs mélanges. Les expérimentations ont montré que plus le mélange est diversifié, plus la végétation recouvre la bande, plus les auxiliaires sont nombreux. D'autres études menées sur grandes cultures, en maraîchage et

en arboriculture⁷, ont établi une corrélation positive entre le nombre et la diversité d'espèces végétales à fleurs composant le mélange, et la réduction des dégâts.

Faire les bons choix d'espèces florales

Par conséquent, le choix des espèces florales qui vont entrer dans la composition du mélange est essentiel: les plantes à fleurs choisies doivent attirer les auxiliaires visés, qui sont souvent floricoles, répondre à leurs besoins (nectar – pollen accessible), les fidéliser et permettre la colonisation de la culture à protéger (Figure 1).

Elles ne doivent pas abriter les ravageurs de la culture à protéger. Les espèces doivent être à faible croissance et non concurrentielles de la culture. C'est pourquoi la proportion de graminées doit être faible, de manière à ce qu'elles concurrencent les adventices sans recouvrir toute la bande.

Par ailleurs, un mélange riche en plantes annuelles sera fonctionnel en première année, mais n'aura plus aucune utilité dès la deuxième année. Des vivaces et des bisannuelles doivent donc être ajoutées au mélange.

Pour aider les agriculteurs dans l'aménagement de leur exploitation, les résultats du projet Muscari sont regroupés au sein de l'outil HERBEA (<http://herbea.org/>). C'est un outil d'aide à la réflexion pour la mise en place d'infrastructures agroécologiques, dont les bandes fleuries. Il est adapté à une exploitation céréalière peu diversifiée; les cultures maraîchères ou porte-graine sont peu représentées et peu documentées.

Quelle différence avec les autres aménagements agroécologiques ?

Le projet CASDAR « verger cidricole de demain » (IFPC – Anne Guérin) a comparé un verger agroécologique avec deux types d'aménagements (haies et bandes fleuries dans l'inter-rang) à un verger classique, où l'inter-rang est enherbé et régulièrement fauché. L'étude a montré que les deux types d'aménagements ont favorisé les auxiliaires du puceron cendré par rapport au verger classique.

De plus, la bande fleurie a eu un effet positif sur la régulation naturelle du puceron cendré, et sur les populations d'auxiliaires (plus un effet négatif sur les fourmis, qui trouvent dans la bande fleurie une

Figure 1 – Liste des espèces florales favorables aux auxiliaires selon les ravageurs ciblés dans les cultures porte-graine

Ravageurs ciblés	Auxiliaires	Bande fleurie
Limaces - Taupins	Carabes - Staphylins	Graminées, végétation basse
Pucerons	Coccinelles, syrphes, chrysope, hyménoptères, cécidomyie, cantharide, punaises mirides, araignées	Gesse, luzerne, sainfoin, sarrasin vesce, moutarde blanche, alysse, bleuet centaurée jacée ou scabieuse, trèfles tournesol, grande marguerite, marjolaine camomille, anthémis, bourrache, chicorée vipérine, myosotis, ombellifères (carotte, coriandre, cerfeuil, cumin des prés, aneth, fenouil), achillée, lotier, minette, souci
Chenilles	Carabe, punaises mirides, ichneumons, tachinaires, araignées	Astéracées, ombellifères souci, centaurée (punaises)
Punaises	Araignées	Moutarde blanche, moutarde des champs, astéracées, bande enherbée
Coléoptères	Hyménoptères (ichneumon) parasites de larves	Astéracées, ombellifères



Bande fleurie d'AGROSEM fin mai : les vaccaires, centaurées, vesces velues et sainfoin, entre autres, sont en fleurs.



Bande fleurie semée au printemps dans AGROSEM : des soucis et des vaccaires sont en fleurs en juin (station FNAMS de Condom -32)

ressource en sucres), contrairement à la haie, qui s'est révélée favorable au ravageur (Tableau II).

Les modalités d'implantation des bandes fleuries

L'implantation de la bande fleurie doit être soignée. Une implantation est réussie lorsque le mélange est semé à la bonne date, à la bonne densité, dans de bonnes conditions climatiques, sur un sol bien préparé, humide et propre. Plusieurs faux-semis sont nécessaires afin que la bande ne devienne pas un réservoir à adventices.

- Éviter les zones compactées ou

humides, les secteurs où le risque d'adventices est élevé (précédent de friches, par-exemple). Des irrigations sont souvent nécessaires pour favoriser une levée homogène, rapide et régulière. Le mélange doit permettre un recouvrement rapide et dense du sol afin de concurrencer les adventices. Un fauchage à 20-30 cm de hauteur pourra être préconisé si la croissance des adventices est plus rapide que la bande fleurie, ou qu'une espèce étouffe les autres.

- Le semis peut avoir lieu en septembre-octobre, plus adapté en zone Sud, ou en sortie d'hiver pour la zone Nord. En fonction de la composition du mélange, en particulier en présence d'espèces annuelles gélives, semer la bande fleurie au printemps. La densité de semis variera entre 20 et 30 kg/ha. Le lit de semences sera rappuyé, grâce au passage du rouleau.

Selon sa composition (mélange d'annuelles, de bisannuelles et de vivaces), cette bande pourra se maintenir plusieurs années sans entretien particulier, sauf un fauchage en période de repos hivernal.

- Un fauchage de la moitié de la bande au printemps (15-20 cm) permet aussi d'étaler les floraisons.

- Question emplacement et distance par rapport à la culture, la thèse d'Anna Pollier⁴ menée sur colza et blé a montré l'effet positif des bandes fleuries sur la régulation naturelle des ravageurs de la culture jusqu'à 30 m de la bande. Les insectes se sont déplacés de la bande fleurie jusque dans la culture pour y consommer des pucerons. A 50 m de la bande, l'effet n'est plus visible. En verger, la bande fleurie augmente les populations d'auxiliaires jusqu'à une distance de 20 m.

Ainsi, la bande fleurie sera d'autant plus efficace qu'elle sera proche de la culture. L'idéal est donc d'implanter plusieurs bandes fleuries en bordure, ou à défaut une seule bande au centre de la culture (attention aux dérives des traitements). L'implantation de la bande fleurie se réfléchit ainsi en amont et sur le terrain, pour optimiser son rôle de régulation des ravageurs (cf. exemple d'implantation dans l'expérimentation AGROSEM - Figure 2).

LE CONTRAT DE SOLUTIONS

La FNAMS s'engage avec 42 autres partenaires du secteur agricole dans une trajectoire de progrès pour la protection des plantes au travers d'un Contrat de Solutions.

■ Pourquoi un Contrat de Solutions ?

Apporter des réponses aux attentes des citoyens en matière d'alimentation saine, sûre et durable.

■ Quelles sont les ambitions du Contrat de Solutions ?

Diffuser des solutions fiables et combinatoires de réduction d'utilisation de produits phytosanitaires tout en garantissant la productivité des exploitations agricoles.

■ Les moyens mis en place

Création et déploiement de fiches de solutions par thèmes (adventices, ravageurs ou maladies) immédiatement applicables par les agriculteurs.

■ Concrètement ?

Chaque organisme signataire du Contrat de Solutions s'engage à promouvoir des fiches au sein de son réseau.

SAVOIR +

Une fiche concernant les bandes fleuries est disponible sur le site internet de la FNAMS

<https://www.fnams.fr/wp-content/uploads/2018/08/Bandes-fleuries-auxiliaires-FNAMS.pdf>

Tableau II – Comparaison et effet des aménagements par rapport à la régulation naturelle du puceron cendré en verger cidricole (Source : CASDAR Verger cidricole de demain - Albert *et al.*, 2017)

	Effet mélange fleuri	Effet haie
Abondance pucerons	/ 2	X 2
Abondance forficule	X 2	/ 2
Abondance œufs syrphé	X 2	NS
Abondance larves syrphé	X 1.3	NS
Abondance auxiliaires totaux (abondance totale)	X 2	NS

UN EXEMPLE CONCRET : L'UTILISATION DE BANDES FLEURIES DANS L'EXPÉRIMENTATION AGROSEM

L'expérimentation système AGROSEM est basée sur une rotation de huit ans avec huit cultures porte-graine différentes. Elle vise à produire des semences de qualité sans utiliser de produits phytosanitaires de synthèse. Pour cela, plusieurs leviers agroécologiques ont été mis en place, dont le semis de bandes fleuries.

Les parcelles de culture sont des bandes d'une dizaine de mètres de large et de 120 m de long. Les bandes fleuries ont été placées toutes les deux parcelles, pour une meilleure diffusion des auxiliaires dans les cultures (Figure 2).

Le projet MUSCARI a servi de base pour la composition des bandes fleuries. Plusieurs critères ont été pris en compte pour choisir les espèces des bandes fleuries : mélange apportant du nectar, du pollen et dont la floraison est étalée; choix d'espèces favorables aux auxiliaires généralistes (car on ne connaît pas toujours les prédateurs ou les parasitoïdes spécifiques des ravageurs de nos porte-graine) ou qui seront des sites d'hivernation; élimination d'espèces qui se croisent ou qui sont intriables dans les lots de semences des cultures porte-graine de la rotation, ou qui sont des adventices des cultures; mélange de cultures annuelles, bisannuelles, et vivaces pour ne semer qu'une fois pour les 8 ans de l'expérimentation; présence d'espèces fourragères pour abaisser le coût. La composition du mélange semé est dans la Figure 3.

Enfin, les semences utilisées possèdent le label Végétal local. Les semences de ces fleurs sont soit directement prélevées sur les plantes sauvages, soit multipliées en pollinisation libre, et se croisent entre elles et avec les fleurs de leur environnement. La période de floraison correspond alors aux besoins de la faune locale.

Dans le cas de l'expérimentation AGROSEM, le mélange a été conçu par SEMENCES NATURE à partir de graines produites dans la zone Sud-Ouest de la France. Cette production est donc locale pour deux des sites d'expérimentation (Condom – 32 et Castelnaudary -11).

Figure 2 – Dispositif expérimental AGROSEM sur la station FNAMS de Brain-sur-l'Authion (49) en 2018-19

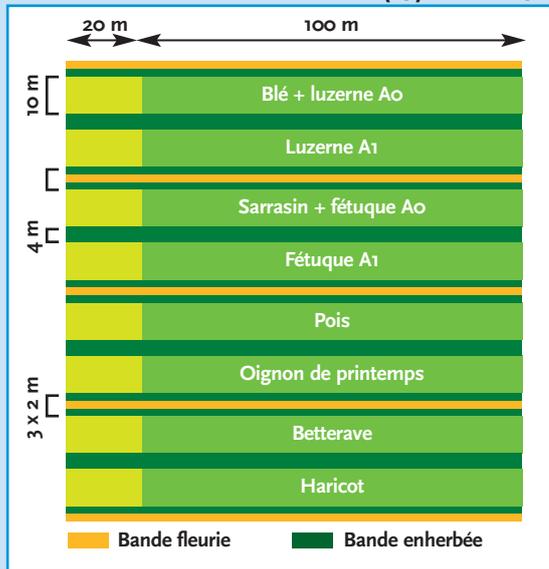
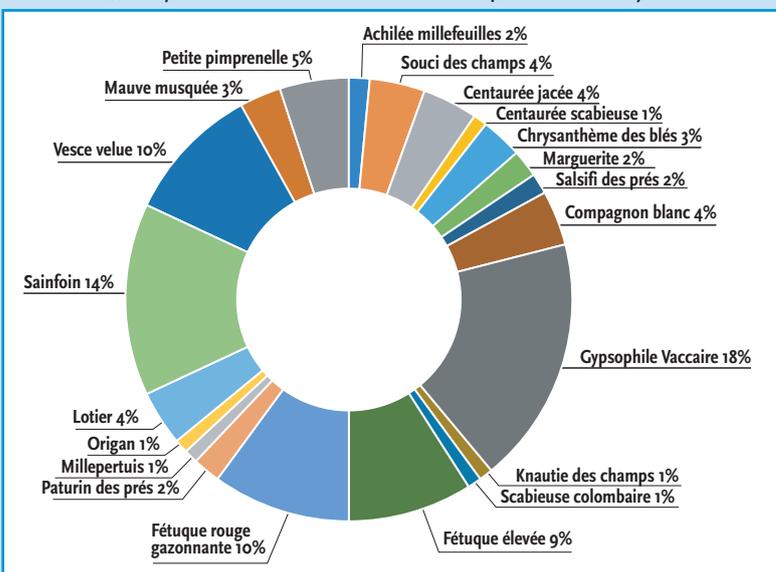


Figure 3 – Composition du mélange fleuri utilisé dans AGROSEM (coût : environ 1 500€/ha, amorti sur les 8 ans de l'expérimentation)



SAVOIR +

- Bulletin Semences : Végétal local et Vraies messicoles – Deux nouveaux labels en plein essor (BS 253). Bouffartigue J., 2017
- www.youtube.com/watch?v=gwU2UmvrlUo&feature=youtu.be

L'intérêt des bandes fleuries a été surtout démontré sur pucerons, car les prédateurs et parasitoïdes (coccinelles, syrphes, chrysopes...) de ces ravageurs, en majorité floricoles, sont nombreux et fréquents. Cependant, d'autres ravageurs des cultures porte-graine, comme les coléoptères et les punaises, sont problématiques et affectent la production. Ils sont à ce jour difficilement maîtrisés en agriculture conventionnelle comme en agriculture biologique, et leurs ennemis naturels ne sont pas encore bien identifiés. Comment peut-on s'en protéger avec une bande fleurie ? La question reste ouverte aujourd'hui et aucune expérimentation montre l'efficacité de ces

bandes fleuries sur ces ravageurs (coléoptères, punaises) qui deviennent problématiques sur de nom-

breuses cultures y compris les cultures porte-graine. ■

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 • Johanna Brenner, Jutta Kienzie CPWZebitz décembre 2016 – GRAB... - bandes florales pour favoriser les antagonistes des pucerons en verger de pommiers - Guide pratique à partir de retours d'expériences
- Guide technique 2018 n°1114 – Agrobiodiversité fonctionnelle, bandes fleuries vivaces – un outil pour améliorer le contrôle des ravageurs en vergers – FIBL, CRA-W, INRA, GRAB
- Réussir fruits et légumes n°381, mars 2018 – La biodiversité, un facteur de production
- 2 • Projet Européen ECO-ORCHARD 2015 – 2018 - Biodiversité : quels auxiliaires dans mes pommiers ? F. Warlop GRAB
- 3 • EMR : East Mailing Research Station – 2005 à 2007 / www.gabnor.org
- 4 • Thèse d'Anna Pollier, Agrocampus Ouest 2016 – Interactions entre végétation des habitats semi-naturels, pratiques agricoles et contrôle biologique des ravageurs des cultures – Optimisation de l'approche bande fleurie
- 5 • Tschumi et al. 2016 AFO F. Les bandes fleuries pour auxiliaires limitent les ravageurs dans les grandes cultures
- 6 • Muscari – Un projet en faveur de la biodiversité fonctionnelle / wiki.itab-lab.fr/muscari
- 7 • Bischoff et al. IMBE université d'Avignon, 2016 – Effects of spontaneous field margin vegetation and surrounding landscape on *Brassica oleracea* crop herbivory