



Johanna Brenner, Jutta Kienzle, C.P.W. Zebitz

Bandes florales pour favoriser les antagonistes des pucerons en verger de pommiers

Guide pratique à partir de retours d'expériences



gefördert durch



www.dbu.de

Contenu

1	Pourquoi ce guide.....	2
2	Zoom sur l'essentiel.....	3
3	Effets attendus de la présence d'une bande fleurie.....	4
4	Effet des bandes fleuries sur l'entomofaune.....	6
5	Principaux groupes d'auxiliaires en verger du pommier.....	8
6	Choix des espèces pour les bandes fleuries en verger.....	11
7	Des espèces botaniques à fleur ouverte : portraits des espèces candidates..	12
8	Mélanges d'espèces pérennes et leur coût.....	16
9	Semis et entretien des bandes en première année.....	19
10	Gestion de l'interrang en présence d'une bande fleurie.....	22
11	Broyeurs adaptés à l'entretien des bandes fleuries sur l'interrang.....	24
12	Et l'enherbement spontané ?.....	25
13	Gestion des rongeurs.....	26
14	Bandes florales et mesures de lutte directe en verger.....	28
15	Bandes florales et filets anti-grêle.....	29

1 Pourquoi ce guide

Reconnaître et renforcer le rôle des ennemis naturels dans la gestion des populations de pucerons est un levier majeur pour optimiser les stratégies de protection du verger : les objectifs de réduire l'utilisation des produits phytosanitaires incitent à combiner les mesures prophylactiques (choix des espèces, fertilisation modérée...) avec la lutte directe et la mise en place d'infrastructures écologiques. Les bandes fleuries en verger font partie de ces aménagements et il est nécessaire d'élaborer et promouvoir les techniques pour leur réussite.

Cette brochure est basée sur les résultats de différentes expériences réalisées en France et ailleurs en Europe qui ont testé la faisabilité de la mise en place des bandes fleuries en verger et les effets sur différents groupes d'auxiliaires des pucerons du pommier. Elle a été réalisée à partir d'un document de synthèse de Jutta Kienzle et C.P.W. Zebitz (Université Hohenheim, Allemagne) et enrichie par d'autres expériences pour élargir sa portée régionale. Ces auteurs ont mis à disposition les photos qui illustrent cette brochure.

Ce document est principalement dédié aux techniciens et arboriculteurs curieux d'un état de lieu des résultats expérimentaux sur la fonctionnalité des bandes fleuries en verger du pommier et demandeurs de conseils pratiques pour leur mise en place.

Nous espérons que vous trouverez dans ce guide les informations nécessaires et serez inspirés pour adapter les exemples présentés ici au contexte de votre exploitation.

2

Zoom sur l'essentiel

► **Les effets de bandes fleuries sur la présence des auxiliaires** de cultures ont fait l'objet de nombreuses études. Malgré des expériences encourageantes de régulation des pucerons en verger du pommier, cette méthode est peu établie dans les vergers du sud-est de la France. Installer des ennemis naturels des ravageurs de cultures grâce aux aménagements fleuris nécessite des connaissances sur la faune présente en verger, des références sur comment choisir et implanter des fleurs en verger, et ensuite adapter certaines pratiques de conduite. Cette brochure a pour objectif de présenter le cortège d'antagonistes des pucerons favorisés par les bandes fleuries, de répertorier les caractéristiques des espèces florifères adaptées aux bandes pérennes en verger et de présenter les techniques pour réussir leur mise en place.

- **Comment semer et réussir une bonne levée :** Après le semis, le passage d'un rouleau du type Cambridge est indispensable pour tasser les graines en surface. Un broyage à mi-hauteur doit suivre la levée des semis.
- L'installation des bandes florales pérennes ne se fait pas en une année. L'installation de certaines espèces s'étale sur une durée de plusieurs années. **Une floribondité moyenne de prairie semi-naturelle** à terme est suffisante pour attirer les espèces auxiliaires.
- En termes **d'entretien**, un fauchage des bandes florales à raison de 2 à 3 interventions par an est nécessaire. La gestion des campagnols et le régime de fauchage doivent être harmonisés. L'adaptation du matériel permet de conserver la bande florale si besoin. Afin de limiter les risques de dégâts par les rongeurs, le fauchage partiel de l'interrang est indispensable.

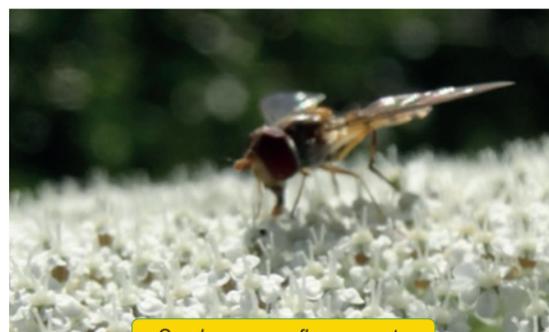
3

Effets attendus de la présence d'une bande fleurie

Les espèces herbacées florifères offrent des abris, des zones d'hivernation et des sources de nourritures indispensables aux insectes prédateurs des pucerons :

Nectar et pollen facilement accessible

Les insectes adultes de plusieurs groupes de prédateurs de pucerons (ex. les syrphes, les neuroptères, les ichneumons) se nourrissent du nectar et du pollen. La morphologie de leurs pièces buccales détermine leurs préférences pour certains types de fleurs par exemple les fleurs ouvertes pour les syrphes.



Syrphe sur une fleur ouverte

Ressources alimentaires alternatives : hôtes de ponte et proies

Les bandes florales maintiennent une population importante de pucerons inféodés à cette strate qui attirent des prédateurs généralistes.



Pucerons sur Anthemis tinctoria au mois de juin

Structures d'abri et habitat

La structure du couvert végétal abrite de nombreuses espèces d'arthropodes. Coccinelles et Cantharides sont des prédateurs des pucerons, qui sont souvent observés dans la végétation haute.

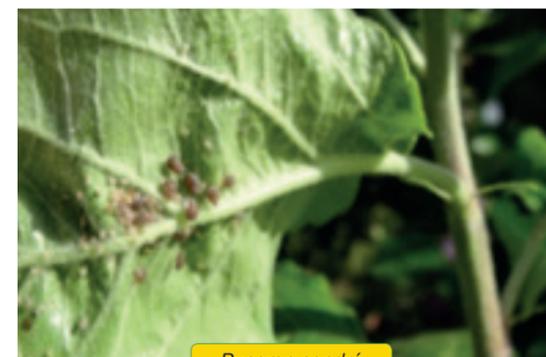


Coccinelle et Cantharide dans la strate herbacée

Régulation du puceron cendré

Puisque les premiers pucerons cendrés éclosent avant la pleine floraison des bandes florales, leur effet est davantage attendu sur la réduction de leurs populations résiduelles à partir de juin.

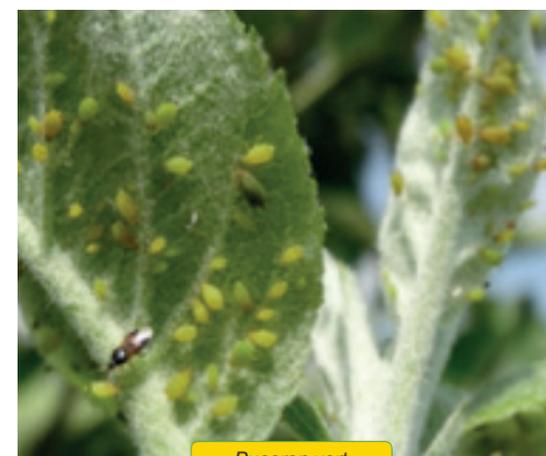
- ▶ Contribuer à mieux gérer les résistances aux substances actives de la lutte directe, est un des objectifs visés à cette période.
- ▶ Le retour du puceron cendré à la fin de l'été correspond à la deuxième période de régulation ciblée.



Puceron cendré

Régulation du puceron vert

La prédation naturelle impacte plus favorablement le puceron vert dont les populations augmentent en juin et pour lequel la présence d'auxiliaires contribue considérablement à une régulation sans lutte directe.



Puceron vert

Favoriser la biodiversité par les bandes fleuries

Les bandes florales attirent et abritent de nombreuses espèces « neutres » sans impact sur les pucerons : Mouches, papillons, criquets, coléoptères.....

Au vue de l'érosion actuelle de la biodiversité dans les paysages agricoles, les bandes fleuries en verger offrent la possibilité d'allier conservation et usage agricole et nécessitent l'élaboration des stratégies d'entretien en faveur de la biodiversité globale, des auxiliaires et de la régulation naturelle des ravageurs de cultures.



Cerambicydae sur l'achillée millefeuille



Cantharidae sur fleur de carotte sauvage



Clyte arqué sur fleur de carotte sauvage

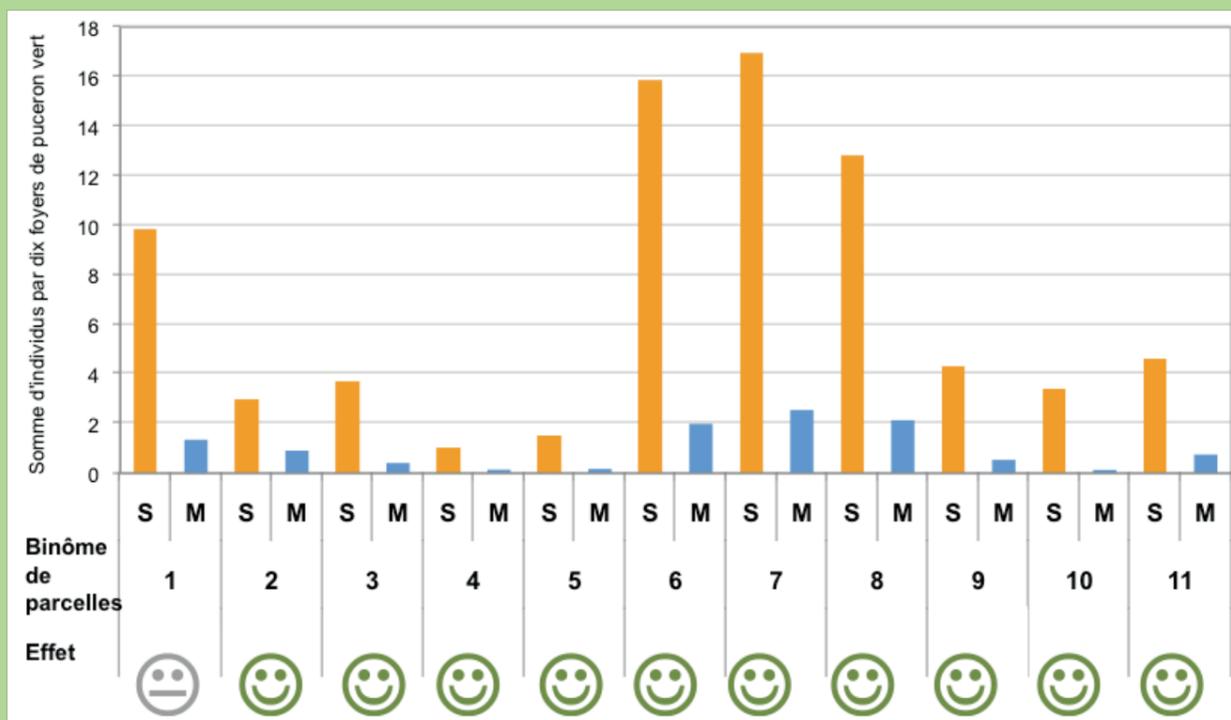
Exemple d'une expérience encourageante



Les relevés sur arbres sentinelles infestés par le puceron vert et exposés pendant douze jours dans 11 binômes de vergers observés en Allemagne confirment l'effet positif des bandes florales sur les populations de prédateurs de pucerons :

A travers de toutes les comparaisons en début de l'été entre parcelles aménagées et témoin broyé, les effectifs de prédateurs (=somme totale de différents groupes de prédateurs de pucerons) ont été plus élevés en présence d'une bande fleurie que dans les parcelles broyées pendant les trois années de suivis. Dans un seul cas, la différence n'a pas été statistiquement significative.

L'effet positif des bandes florales n'a pas toujours été valable pour tous les groupes taxonomiques étudiés. Les résultats des comptages des syrphes sont représentés sur le graphique ci-dessous :



Nombre de syrphes par 10 foyers de puceron vert sur arbres sentinelles dans les parcelles avec des bandes fleuries (S) et dans leurs binômes broyées (M) au début de l'été.

Pérennité : Les bandes fleuries pérennes restent en place pendant plusieurs années. La composition des espèces dominantes évolue au cours de temps. Des effets positifs sur l'abondance de certains groupes d'auxiliaires observés augmente dans le temps dans la strate arborée. La présence d'herbe (même séchée) en hiver contribue à maintenir la faune in situ.

En saison : On observe une succession de prédateurs qui visitent les colonies de pucerons. D'une part elle est liée au cycle annuel des différents groupes d'arthropodes : Araignées et Cécidomyies arrivent précocement dans les colonies de pucerons cendrés, suivies par les Syrphes, les Coccinelles et les Forficules, d'autre part, à la dynamique des ressources fournies par les bandes fleuries.

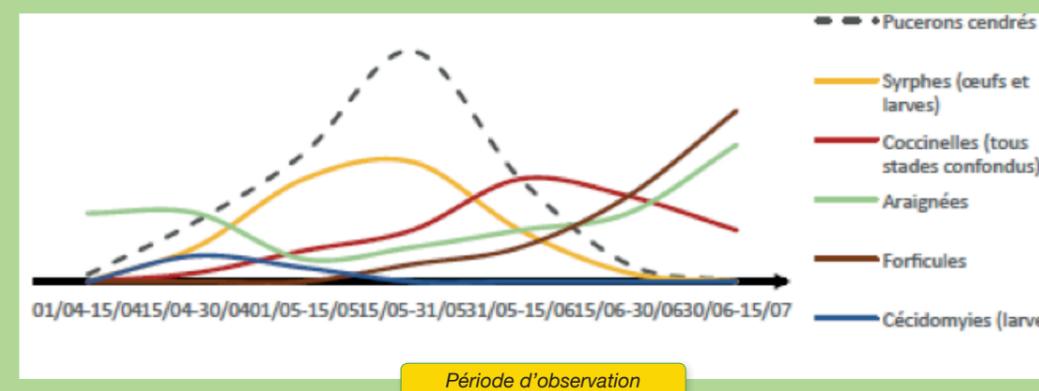


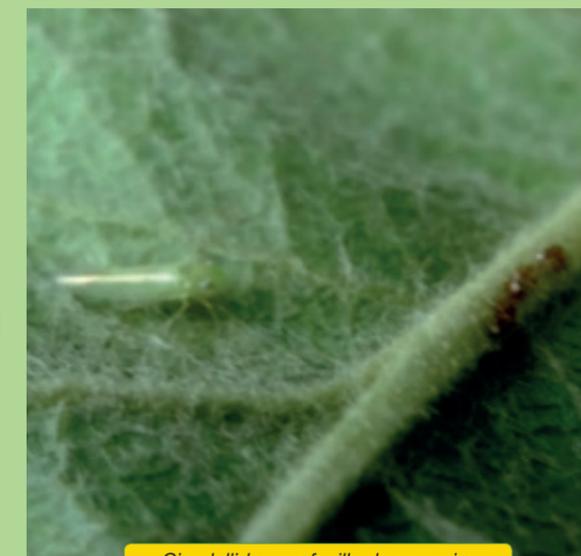
Schéma de la dynamique de présence des auxiliaires au sein des foyers de pucerons, source http://www.ifpc.eu/fileadmin/users/ifpc/infos_techniques/Art_RPAC_puceron_cendre_Laurence.pdf

Echelle spatiale

La présence d'une bande florale augmente les populations d'auxiliaires du pommier jusqu'à une distance d'une vingtaine de mètres de l'aménagement (CASDAR « Verger cidricole de demain »). Au delà de 10 m, leur effet décroît en dépit de paramètres extérieurs tels que la quantité et la qualité des haies qui a positivement influencé sur la régulation de populations de pucerons cendrés en présence de bandes fleuries (TransBioFruits, 2013).

Risque de dégâts par les insectes non ciblés

Les retours d'expériences prennent en considération l'attrait des bandes fleuries sur certains ravageurs (ex. Cicadelle bubale ou bison *Stictocephala bisonia*, les Cicadellidae suceurs de phloème, la Punaise des bois *Pentatoma rufipes* et la Punaise verte *Palomena prasina*). La présence de ces espèces a été constatée dans les vergers aménagés par les bandes fleuries sans observer des dégâts sur la culture.



Cicadellidae sur feuille du pommier

5

Principaux groupes d'auxiliaires en verger du pommier

Les syrphes

Les syrphes adultes ont besoin de nectar et pollen pour la maturation des œufs. Elles butinent des fleurs ouvertes pour accéder au pollen et nectar (ex. les Composées et Umbellifères) et sont particulièrement attirées par la couleur jaune.

Les œufs sont déposés un par un à proximité des foyers de pucerons. Les larves apodes de couleur blanche ou verdâtre sont des prédateurs de pucerons efficaces pouvant éliminer toute une colonie de pucerons.



Syrphe adulte

Œufs de syrphes

Larves de syrphes

Les coccinelles

Et les larves et les adultes des coccinelles se nourrissent des pucerons. L'espèce *Harmonia axyridis* introduite de l'Asie est largement répandue. Les adultes sont très mobiles, et leurs densités varient en fonction de l'environnement et l'apparition des différentes générations dans le contexte régional. Les coccinelles adultes exploitent surtout le pollen des fleurs, mais consomment également les pucerons présents dans la strate herbacée.

nement et l'apparition des différentes générations dans le contexte régional. Les coccinelles adultes exploitent surtout le pollen des fleurs, mais consomment également les pucerons présents dans la strate herbacée.



Coccinelle adulte (*H. axyridis*)

Ponte de coccinelles

Coccinelle à sept points

Larves de coccinelles

La cécidomyie prédatrice de pucerons

Cette cécidomyie (*Aphidoletes aphidimyza*) pond ses œufs dans les colonies de pucerons, desquelles éclosent des petites larves de couleur blanche, puis orange. La présence de plusieurs larves par foyer est récurrente. Les adultes consomment du miellat des pucerons, mais également du pollen et du nectar des fleurs. La taille des colonies de pucerons exsudant du miellat a un pouvoir attractif pour les femelles. Les larves des cécidomyies se trouvent également dans les foyers colonisés par des fourmis.

également du pollen et du nectar des fleurs. La taille des colonies de pucerons exsudant du miellat a un pouvoir attractif pour les femelles. Les larves des cécidomyies se trouvent également dans les foyers colonisés par des fourmis.



Larves de la Cécidomyie prédatrice du puceron dans un foyer de pucerons

Cécidomyie du puceron adulte

Les araignées dans la strate arborée

De nombreuses espèces d'araignées sont ubiquistes et présentes dans la strate herbacée et arborée. Seulement une minorité d'espèces sont plus spécialisées. Leur activité pendant l'hiver leur permet de consommer des pucerons dès l'éclosion. Quatre pucerons par jour peuvent être consommés par araignée. La présence abondante de toiles d'araignées dans la canopée peut réduire le vol de retour des pucerons cendrés à l'automne.

De nombreuses espèces d'araignées sont ubiquistes et présentes dans la strate herbacée et arborée. Seulement une minorité d'espèces sont plus spécialisées. Leur activité pendant l'hiver leur permet de consommer des pucerons dès l'éclosion. Quatre pucerons par jour peuvent être consommés par araignée. La présence abondante de toiles d'araignées dans la canopée peut réduire le vol de retour des pucerons cendrés à l'automne.



Toile d'araignée à la fin de l'été

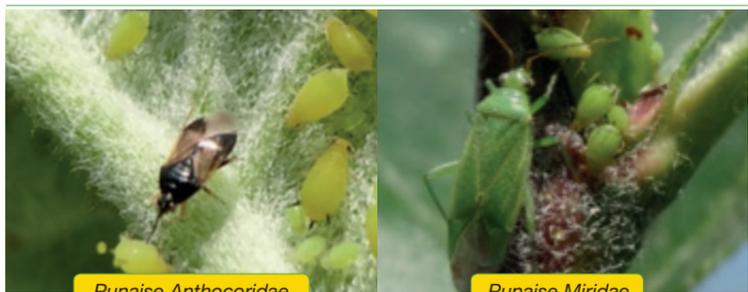
Ponte d'une araignée sur feuille de pommier

Araignée

Les Punaises Anthocorides et Mirides

Adultes et larves des punaises Anthocoridae se nourrissent de puceron, de psylles et d'acariens avec une préférence par les espèces de plus grande taille (*Anthocoris spec.*) pour les pucerons et des acariens par les plus petites espèces (*Orius spec.*). Comme l'indique leur nom, elles sont régulièrement présentes sur les fleurs pour consommer du pollen. Par conséquence, les bandes florales leur apportent proies et pollen.

Les larves des Mirides se nourrissent des pucerons et jouent un rôle d'auxiliaires à ce stade.



Punaise Anthocoridae

Punaise Miridae

Les Parasitoïdes des pucerons

Nectar et pollen sont des ressources indispensables pour le développement des Hyménoptères parasitoïdes de pucerons. Plusieurs espèces de pucerons inféodés aux espèces présentes dans la strate herbacée sont également des hôtes alternatifs pour les parasitoïdes des pucerons du pommier.



Pucerons verts parasités

6

Choix des espèces pour les bandes fleuries en verger

Les larves de névroptères (larves de chrysopes et d'hémérobes) se nourrissent de pucerons, mais leurs effectifs étaient très faibles dans les études présentées.



Chrysope

Larve de chrysope

Autres auxiliaires et pollinisateurs

Les hyménoptères *Ichneumonidae* (parasitoïde) et les diptères *Tachinidae* interviennent dans la régulation du Carpocapse du pommier et d'autres papillons. Ces antagonistes naturels efficaces se nourrissent du nectar et pollen des fleurs ouvertes et facilement accessibles.

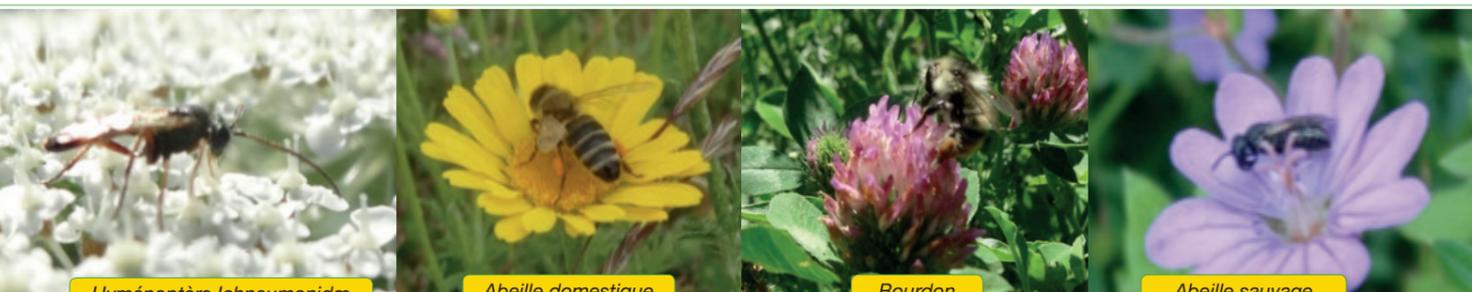
Les Forficules sont fréquemment observés dans les bandes florales.

L'impact des bandes florales sur les acariens phytoséides qui consomment du pollen comme ressource alimentaire alternative n'a pas encore été évalué.

Les abeilles domestiques sont attirées par les bandes fleuries où elles trouvent des ressources florales variées en pollen et nectar, qui sont devenues des espaces rares dans les paysages agricoles, notamment à la fin de l'été.

Les bourdons contribuent considérablement à la pollinisation des cultures surtout pendant des périodes fraîches. Bien présents dans les bandes florales, ils exploitent du pollen et du nectar des fleurs moins facilement accessibles telles que des trèfles.

Les abeilles sauvages sont des pollinisateurs très efficaces avec un rayon d'activité très restreint. Par conséquent, ils dépendent de nourriture à proximité de leurs sites de nidification. L'achillée millefeuille et le Géranium des Pyrénées à floraison plus précoce, sont fréquemment visités par de nombreuses espèces d'abeilles sauvages.



Hyménoptère *Ichneumonidae*

Abeille domestique

Bourdon

Abeille sauvage

Concernant la composition des bandes florales, les mélanges pluri-espèces augmentent leur spectre d'attractivité.

Pour éviter (ou différer) la prédominance des graminées, l'association des légumineuses aux espèces à fleurs ouvertes est conseillée. Parmi les trèfles, une priorité a été accordée aux espèces à fleurs jaunes et violettes, qui attirent les syrphes à distance.

Espèces légumineuses intéressantes :



Nom commun	Nom botanique	Remarque
Lotier (photo ci-dessus)	<i>Lotus corniculatus</i>	À fleur jaune, bonne capacité d'installation
Trèfle douteux	<i>Trifolium dubium</i>	A fleur jaune, floraison précoce (mai), installation pérenne, bonne capacité d'enracinement
Trèfle couché	<i>Trifolium campestre</i>	À fleur jaune dorée, annuel-bisannuel, mieux adapté au sud de la France que le trèfle douteux
Trèfle violet	<i>Trifolium pratense</i>	Installation durable, risque de prédominance

Le choix final de chaque producteur dépendra également du type du sol et son état nutritif, les conditions de lumière de l'interrang et de la pluviométrie dans la région concernée et bien sûr de l'entretien envisagé (voir chapitre 10).

Les portraits des espèces caractéristiques des prairies naturelles sont présentés dans le chapitre suivant.

Des espèces botaniques à fleur ouverte : portraits des espèces candidates



Achillée millefeuille - *Achillea millefolium*

Période de floraison : juin à septembre
Couleur de fleur : blanc

Très concurrentiel, une des rares espèces qui s'établissent de manière pérenne. Peu représenté en première année. Fort besoin en lumière et tendance à disparaître des inter-rangs trop ombragés. Port tapissant, même envahissant, si les besoins en lumière sont satisfaits. Tolérance à la sécheresse, mais peu tolérants dans les sols asphyxiés. Fleur moyennement attractive, mais bien adoptée par les syrphes. Plante hôte de certains pucerons= proie alternative pour leurs prédateurs

Une fréquence de fauchage élevée l'empêche de fleurir, mais pas de se maintenir.



Anthémis des teinturiers - *Anthemis tinctoria*

Période de floraison : juin à août
Couleur : jaune

Bonne installation en première et deuxième année avec une couleur très vive. La pérennité est ensuite fonction des bonnes conditions de luminosité présentes (jeune plantation, interrang très large) et de l'absence des espèces trop concurrentielles. Elle a tendance à disparaître sous des régimes de fauchage allégés. Sa couleur attire les syrphes, les coccinelles, et certaines parasitoïdes. Plante hôte pour pucerons en début d'été, elle favorise aussi la présence de leurs prédateurs.



Carvi - *Carum carvi*

Période de floraison : fin mai à début juillet
Couleur : blanc

La fleur de cette ombellifère est très attractive pour beaucoup d'insectes butineurs. Sa période de floraison est précoce. En bonnes conditions de lumière, cette espèce s'installe de manière durable avec des fleurs éparées dans l'herbe.

Sur les inter-rangs ombragés ou en cas de forte présence d'adventices, cette espèce s'installe difficilement. Elle tolère bien des conditions sèches.



Chicorée sauvage - *Cichorium intybus*

Période de floraison : mi-juillet à fin septembre
Couleur : bleu

Cette composée ouvre ses fleurs pendant la matinée et est fortement attractive pour les insectes. Capacité de s'installer même dans de mauvaises conditions de lumière et sur sol stagnant. Bon recouvrement surtout à partir de la deuxième année. Le fauchage trop fréquent peut compromettre son installation. Les pucerons colonisent les aisselles des feuilles.



Crépis à tiges capillaires - *Crepis capillaris*

Période de floraison : début juin à fin août
Couleur : jaune

Composée à fleur jaune qui apparaît souvent en deuxième année après le semis. Bonne capacité de ressemis autour de la bande et entre interrang et rang selon le régime de fauchage. Floraison relativement précoce et persévérante et bon rétablissement après fauchage. Apte à tolérer le fauchage fréquent. Bonne pérennité en absence de graminées et adventices trop concurrentielles. L'espèce convient bien aux bandes florales en verger.



Carotte sauvage - *Daucus carota*

Période de floraison : fin juillet à septembre
Couleur : blanc

Fleur ombellifère très attractive pour les Syrphes et les hyménoptères Ichneumonidae. Hauteur importante (>1m) et potentiel de dominer les bandes enherbées en juillet et août de la deuxième année et en absence ou faible fréquence de fauchage, puis présence plus éparse sous fauchage adapté (hauteur, fréquence intermédiaire). Résiste aux conditions sèches. Sensible au fauchage trop fréquent.



Gaillet blanc - *Galium album*

Période de floraison : fin mai à début septembre
Couleur : blanc

Une plante discrète de la famille de Rubiaceae. Les fleurs sont néanmoins bien appréciées par les insectes (syrphes, parasitoïdes). De taille moyenne, elle forme une strate herbacée dense. Bon établissement si la luminosité est suffisante et si la hauteur globale reste basse. Résiste à la sécheresse, même au passage du rouleau ou broyeur. Une des espèces les plus adaptés aux parcelles arboricoles.



Marguerite - *Leucanthemum ircutianum*

Période de floraison : début juin à août
Couleur : jaune et blanc

Attrait visuel. Les insectes butineurs sont moins fréquents que sur d'autres espèces de Composées. Ressource précoce pour les pucerons qui constituent une source alimentaire alternative pour les prédateurs. Bonne installation en première année. Persistance même avec une moindre luminosité, mais sensible aux espèces trop concurrentielles et au fauchage pendant leur montée en fleur.



Porcelle enracinée - *Hypochoeris radicata*

Période de floraison : juin à octobre
Couleur : jaune

Levée difficile, parfois seulement en deuxième année ou après. Malgré une préférence pour sols sableux et oligotrophes, elle est aussi présente sur sol glaiseux. Risque de disparition si le broyage est peu fréquent et possibilité de migrer de la bande vers le bord du rang.



Picride fausse épervière - *Picris hieracioides*

Période de floraison : début juillet à début octobre
Couleur : jaune

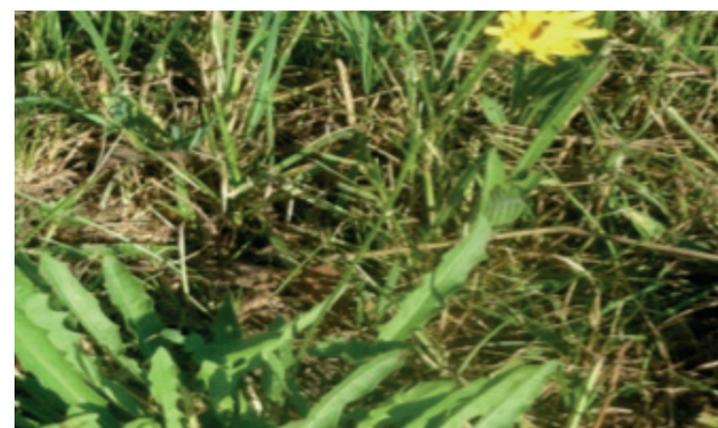
Composée attractive pour les syrphes. S'installe bien en combinaison avec la Chicorée sauvage. Bonne levée et pérennité dans la bande supérieures à deux ans. Résiste à des conditions de lumière médiocres et suffisamment concurrentielle. Sensible au broyage trop fréquent.



Géranium des Pyrénées - *Geranium pyrenaicum*

Période de floraison : début juin à août
Couleur : violet

Levée facile, floraison précoce et bonne pérennité dans les bandes florales. Les fleurs sont souvent visitées par les syrphes. Ne tolère pas le broyage trop fréquent qui la repousse vers la bordure du rang travaillé. Prix élevé de la semence.



Liondent hispide - *Leontodon hispidus*

Période de floraison : juin à Septembre
Couleur : jaune

Si la levée délicate réussit, l'installation est pérenne en conditions prairiales fraîches. Floraison précoce. Exige des bonnes conditions de luminosité. Préfère les sols calcaires. Peut être éliminé par un fauchage ras ou le broyage du bois de taille au printemps qui endommage les rosettes à la base. Peu concurrentiel en présence des plantes hautes et très concurrentielles. (photo : Rieger).

Mélanges d'espèces pérennes et leur coût

Les semis des mélanges d'espèces pérennes ont l'avantage de pouvoir sélectionner les espèces adaptées aux conditions pédoclimatiques du verger, échelonner la période de floraison et associer les espèces à fleur ouverte à des légumineuses et des espèces sauvages. Pour une présence de fleurs en première année de l'installation de la bande, des annuelles telles que la camomille, la matricaire, le bleuet, du lin ou le coquelicot peuvent compléter un mélange des fleurs pérennes.

Comparé à une jachère fleurie annuelle, la répartition des fleurs d'espèces sauvages paraît sporadique dans la bande fleurie sans pour autant diminuer son effet (voir photos ci-dessous).

La densité en fleurs des bandes florales présentée sur les photos ci-dessus est suffisante pour favoriser les prédateurs des pucerons



Proposition d'un mélange d'espèces pour bandes florales favorisant les prédateurs de pucerons :

Proportion en %	Nom latin	Nom français	Couleur	Mois de floraison
2	<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	blanc	6-9
5	<i>Anthemis tinctoria</i>	Anthémis des teinturiers	jaune	6-8
8	<i>Carum carvi</i>	Carvi	blanc	6-7
8	<i>Cichorium intybus</i>	Chicorée sauvage	bleu	7-9
3	<i>Crepis capillaris</i>	Crépis à tiges capillaires	jaune	6-8
8	<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	blanc	7-9
8	<i>Galium mollugo ssp erectum</i>	Gaillet blanc	blanc	5-9
2	<i>Geranium pyrenaicum</i>	Géranium des Pyrénées	rose	6-8
1	<i>Hypochoeris radicata</i>	Porcelles enracinée	jaune	6-10
1	<i>Leontodon hispidus</i>	Liondent hispide	jaune	6-10
9	<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Marguerite	jaune - blanc	6-9
8	<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier	jaune	6-8
3	<i>Picris hieracioides</i>	Picride fausse épervière	jaune	7-10
7	<i>Prunella vulgaris</i>	Brunelle commune	violet	6-10
4	<i>Sanguisorba minor</i>	Pimprenelle	marron	5-8
5	<i>Silene vulgaris</i>	Silène enflé	blanc	5-10
2	<i>Trifolium dubium</i>	Trèfle double (espèce botanique)	jaune	5-9
3	<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle violet (espèce botanique)	violet	5-9
7	<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	rouge	5-6
1	<i>Matricaria recutita</i>	Matricaire	jaune - blanc	5-9
5	<i>Centaurea cyanus</i>	Bleuet	bleu	6-9



Fleurs de Camomille en première année

Espèces pérennes à fleur ouverte

Coût

Le coût de semence est très variable selon les espèces botaniques et les quantités. Le coût du mélange proposé varie entre 100 € et 240 € par kg.

**Une densité de semis de 2,5 g/m²
est préconisée
= 0,25 € à 0,60 € par m².**

Avec une largeur de 50 cm, une bande de 100 m de longueur couvre 50 m². L'installation de 200 m de bande enherbée soit 100 m² revient à 25 à 60€. Des commandes en grande quantité ou groupées peuvent amener à des prix préférentiels.

Origine de la semence

Un autre critère essentiel de choix des espèces est la disponibilité de semence locale adaptée à la région. Des initiatives de certification de fleurs sauvages se construisent pour labéliser l'origine génétique de la semence et/ ou sa multiplication locale. D'autres provenances sont à éviter pour ne pas altérer la flore sauvage indigène ou polluer les populations locales.

Le Label « végétal local » a été créé en 2015 et garantit l'origine locale d'un végétal sauvage. Il contribue à la mise en place et la promotion de filières de production de végétaux adaptés à des territoires spécifiques.

Il labélise la provenance locale des semences, au regard d'une carte des 11 régions biogéographiques métropolitaines en France (et des régions biogéographiques d'outre-mer), avec une traçabilité complète du processus de récolte.

Parmi les espèces candidates pour les bandes fleuries en verger, *Daucus carota*, *Hypericum perforatum*, *Papaver rhoeas* sont labélisées pour la zone méditerranéenne et fournies par Zygène.

<http://www.fcbn.fr/ressource/liste-des-especes-labellisees>

Dans le cadre du projet Casdar MUSCARI 2015-2018, différents couverts végétaux sont évalués pour leur potentiel d'appuyer la régulation naturelle d'espèces nuisibles de plusieurs cultures ciblées. Des collaborations avec des semenciers sont prévues en afin d'élaborer et mettre à disposition des mélanges type dans différentes régions de la France. Suivez l'actualité de ce projet sur <http://itab-asso.net/muscari/wakka.php?wiki=PagePrincipale>

**Fournisseurs de semences de fleurs sauvages
et des mélanges florifères :**► **Semences du Puy**

1 chemin Sainte Catherine
43000 LE PUY EN VELAY
contact@semencesdupuy.com
Tél : 04.71.02.72.40

► **Nungesser**

ZI Ouest - Rue Georges Besse
67150 ERSTEIN
nungesser.semences@wanadoo.fr
Tél : 03.88.22.10.74
Fax : 03.88.75.65.76

► **Phytosem**

ZI La Plaine de Lachaup
05000 GAP
info@phytosem.com
Tél. : +33 4 92 53 94 37
Fax : +33 4 92 53 33 93
Zygène : zygene@free.fr

► **Plan Environnement**

84091 Avignon
Tél: 04 90 27 69 00
plan.environnement@plan-sas.com
<http://www.plan-sas.com/>

► **Ecosem**

Rue Laid Burniat, 28
1325 Corroy-le-Grand
Belgique
info@eco-sem.be
Tél/Fax : +32 (0)10/88.09.62

► **Samen STEFFEN AG**

Kühlhausstrasse 6 4901 Langenthal
Suisse
www.samensteffen.ch

**Règlementation
pour les exploitations en AB**

**La semence pour les bandes fleuries
n'est souvent pas certifiée bio. Contactez
votre organisme certificateur avant semis.**

Les bandes fleuries peuvent être installées dans l'interrang enherbé des vergers déjà en place. Le semis dès la plantation sur la bande centrale de l'interrang peut rester en place pendant toute la durée du verger, et voir évoluer la composition d'espèces en fonction de l'ombrage du verger.

Travail du sol

Sur une parcelle existante, l'enherbement de l'interrang entre le passage de roues est à travailler au moins deux fois sans décompacter la zone du passage de roues.

L'outil est à réglé à 5 cm de profondeur au premier passage et à 2 à 3 cm au deuxième passage. Réalisez un faux semis (levée des mauvaises herbes pendant environ 2 semaines pour ensuite passer une deuxième fois et laisser dessécher les adventices). Une terre finement émiettée, et grumeleuse caractérise un bon lit de semence.

Procédez de manière similaire en cas d'un nouveau semis : deux passages de la herse ou du cultivateur.

Passez le rouleau Cambridge avant semis sur une surface des sols «croulés» ou en présence des mottes grossières.

Période de semis

Pour les espèces présentées, la période idéale des semis est l'automne où la concurrence des adventices est moins importante, d'autant plus que plusieurs espèces vivaces ont besoin d'une période froide avant de germer. En règle générale, le semis d'automne s'accorde mieux avec l'installation de nouvelles parcelles. Pour les parcelles déjà enherbées, les semis au printemps conviennent souvent mieux en termes d'organisation du travail. Si des conditions sèches ne permettent pas le semis au printemps, ils seront reportés aux périodes pluvieuses à la fin de l'été et l'automne.

Semis**Au semoir :**

Réglage du semoir comme pour les mélanges trèfle-graminées. Compartimentation du réservoir à graines à l'aide d'un carton pour un semis simultané du couvert de l'interrang.

Évitez le semis en ligne. Levez les socs semoir ; un épancheur peut également faire l'affaire.

Pour des surfaces moins importantes, il est possible d'utiliser un semoir à gazon des jardinerias. La densité de semis peut être calibrée sur une bâche au sol dans un hangar.

Important

**De nombreuses espèces herbacées germent
à la lumière ; les graines doivent rester
en surface sans être recouvertes.**

Semis à la volée sans recouvrir. Répartir la semence en portions par surface et la disperser. Pensez à mélanger à plusieurs reprises afin d'éviter la ségrégation de graines de différentes tailles.

Plate bande/ lit de semence
après plusieurs passages d'une fraise
sur l'interrang d'un verger adulte

Passage d'un rouleau après le semis !

Le rouleau Cambridge est bien adapté. Un rouleau compresseur attaché au semoir ou à la herse rotative enfouit trop la semence.

Le passage d'un rouleau (Cambridge) après semis est indispensable pour une bonne levée.



Rouleau Cambridge

Suivre la levée des semis en première année

Vérifiez la levée des semis après 2 à 3 semaines. En présence importante d'adventices à croissance rapide (ex. Laiterons, Renouée du japon ou d'Aubert, Gaillet gratteron, Chénopodes ou même le trèfle blanc,...) ou de graminées (Vulpin des champs, Chiendent, Panic ou Setaire), un fauchage à 10 cm de hauteur est nécessaire dans les meilleurs délais. Cette intervention est à répéter avant la mise en graine de ces espèces qui deviennent facilement envahissantes. En cas de faible pression d'adventices, le fauchage peut être réalisé plus tardivement dans la saison. Une intervention de tonte sera néanmoins indispensable dans tous les cas de figure. Il est également possible d'associer les espèces fleuries à une culture à levée facile (telle que le lin) pour freiner l'installation des adventices. Le fauchage de l'espèce accompagnatrice doit être réalisé au plus tard au moment de la floraison pour ne pas étouffer les semis des espèces vivaces.

En première année d'installation, les bandes fleuries sont souvent discrètes, enherbées par des espèces non intentionnelles et peu florifères. Gardez patience : En règle générale, les espèces vivaces semées prendront le dessus à partir de l'année suivante.

Les semis de printemps sont à faucher une à deux fois de plus pendant la saison à mi-hauteur, (hauteur optimale à 10 cm). Veillez au réglage de la hauteur en cas de différents niveaux de sol entre les passages de roue et la bande enherbée intercalée.

Le fauchage régulier en première année permet la levée successive des espèces vivaces et la présence de premières fleurs ne justifie pas s'en abstenir !



Bande fleurie après conditions sèches en première année et la même parcelle un an plus tard

Gestion de l'interrang en présence d'une bande fleurie

Les espèces proposées pour composer les bandes fleuries proviennent des prairies de fauche. Ces espèces sont adaptées à une fréquence de fauchage moyenne de 2 à 3 coupes par an. Un fauchage régulier permet de maintenir à niveau la végétation et d'éviter la dégradation de la bande.

La fauche ou le roulage sont préférable au gyrobroyage qui détruit les plantes à tiges creuses, et impacte plus sur les insectes et les animaux. Le broyage trop ras (<7cm) et le broyage du bois de taille au printemps peuvent abimer les rosettes de certaines espèces.

En revanche et notamment en début de cycle, la bande pourra rapidement se rétablir d'un fauchage à mi-hauteur- même s'il est en défaveur des premières fleurs - et produira de nouvelles fleurs. A partir de mi-août, le temps de rétablissement augmentera.

Bien évidemment, l'organisation du travail sur l'exploitation et les outils à disposition, les précipitations, la pression des rongeurs de l'année et les mesures de contrôle mises en place, sont à prendre en compte pour organiser au mieux la gestion de l'interrang.

Une deuxième intervention de fauchage/ broyage est à envisager en cours de végétation. En cas de faible présence de rongeurs et en présence des bandes fleuries sur tous les interrangs, le fauchage alternant un rang sur deux en juin permet une floraison continué pour les auxiliaires ainsi qu'une diversité de hauteurs. La plupart des espèces proposées supportent une intervention de fauchage en plus (voir portraits des espèces) même si leur potentiel florifère en est restreint. Une fréquence de fauchage trop élevée favorise toutefois l'installation des espèces graminées ou du trèfle blanc. Avec les outils adaptés, il est également possible de faucher la bande florale à mi-hauteur, toujours en alternant les interrangs (voir photo ci-dessous) ce qui s'est avéré favorable à l'installation des espèces semées.

Les passages d'engins pour les interventions phytosanitaires vont tout autant que le broyeur régulièrement coucher la bande florale sans la pénaliser.

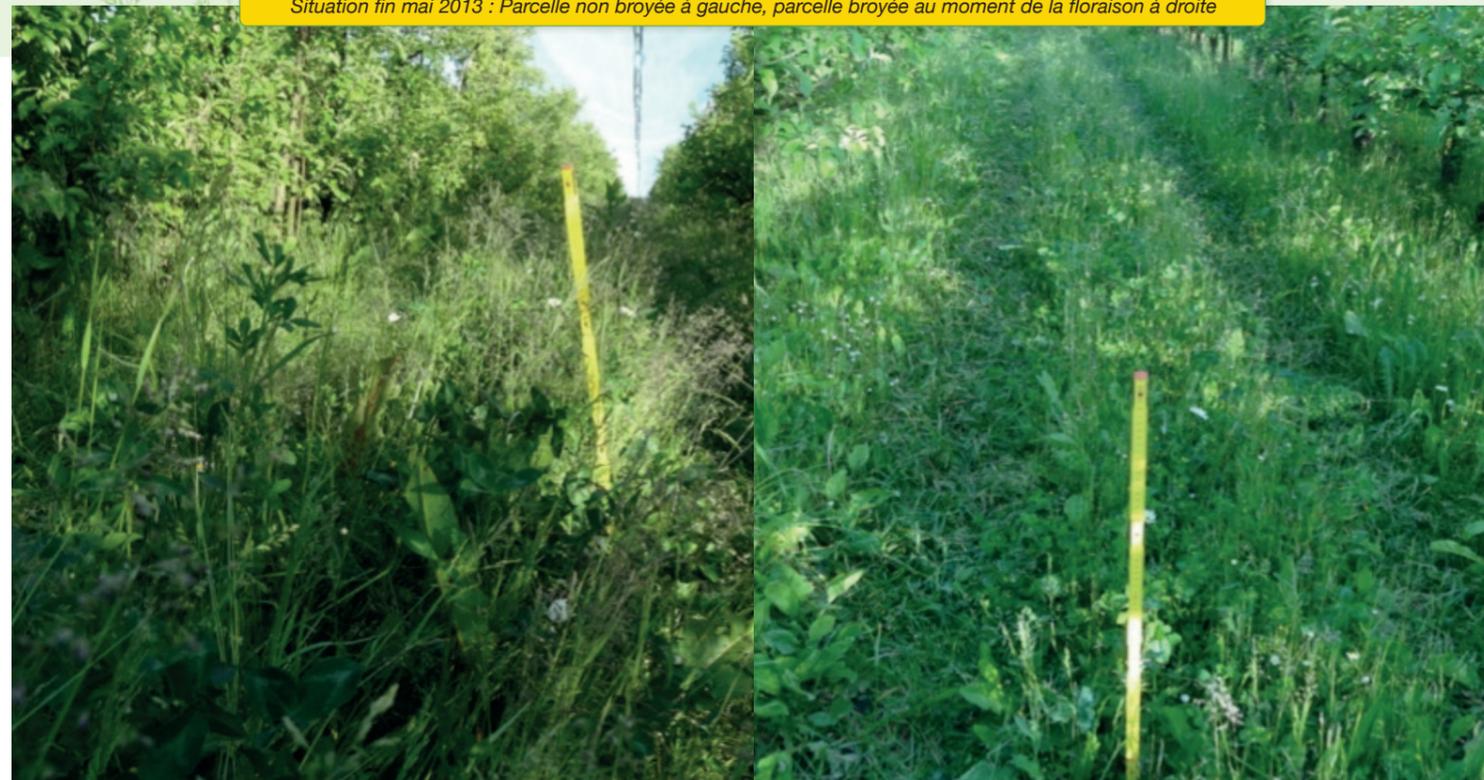
Un premier passage de fauchage intégral de l'interrang avant ou pendant la floraison du pommier fait partie des bonnes pratiques retenues. L'effet retardant sur la période de floraison de la bande se limite à 1 à 2 semaines, bien que l'effet sur la hauteur maximale de la bande florale persiste.

En absence d'une problématique de rongeurs, le rouleau Faca reste une alternative au fauchage pour maintenir la hauteur de la bande florale. Dans tout autre cas, les tapis de végétation couchée constituent des habitats très favorables à l'installation du campagnol.



Comparaison de différentes dates de broyage

Situation fin mai 2013 : Parcelle non broyée à gauche, parcelle broyée au moment de la floraison à droite



Même parcelle début juillet 2013 : Végétation haute de la bande non broyée ; la bande broyée est plus basse et riche en fleurs



11

Broyeurs adaptés à l'entretien des bandes fleuries sur l'interrang



Plusieurs modèles anciens permettent d'enlever un disque de telle façon de conserver la bande florale au milieu de l'interrang. Avis aux amateurs pour adapter les broyeurs plus modernes !



Un équipement spécifique à l'entretien de la partie centrale de l'interrang nécessitera de disposer de deux outils : un broyeur qui évite la bande florale et un deuxième pour le broyage intégral de l'interrang. Le fauchage à mi-hauteur dans bande fleurie ne peut pas être réalisé.



Certains broyeurs permettent d'adapter la hauteur dans la partie centrale de l'interrang pendant que les bords sont broyés à ras.

12

Et l'enherbement spontané ?

Selon la composition d'espèces présentes (ou au moins du stock de graines disponible dans le sol), il est tout à fait envisageable de laisser s'installer la flore spontanée et d'adapter la fréquence de fauchage pour établir des fleurs.

Même si des espèces de graminées sont fortement présentes, cette bande a plus de potentiel pour favoriser la présence d'auxiliaires qu'un interrang broyé. En revanche, toute parcelle avec des adventices problématiques nécessite une fréquence de broyage de l'interrang plus élevée.

Les sols sableux sont particulièrement favorables à l'installation d'une bande florale diversifiée.

Maintenir une bande d'herbe plus haute dans la partie centrale de l'interrang peut constituer une première étape qui permet à l'exploitant de se familiariser avec la gestion des bandes fleuries. A la plantation d'une nouvelle parcelle, cette expérience peut se prolonger par les semis des bandes fleuries.

Attention

Attention à la nature de l'enherbement de l'interrang avoisinant :

- ▶ **Le trèfle blanc et certaines graminées comme le raygrass anglais qui ont tout leur intérêt pour la portance du sol, sont très concurrentiel et vont coloniser la bande florale.**
- ▶ **Présence des adventices problématiques (Chiendent, Panic, Chardons, Rumex et Orties)**



Les bandes enherbées naturellement sont souvent dominées par les graminées

Les couverts de végétation haute sont favorables à la prolifération des campagnols puisque ceux-ci sont à la fois source de nourriture et abris ne facilitant pas la prédation. Il faut différencier les parcelles qui ont déjà été colonisées auparavant et qui constituent un habitat très favorable à l'installation d'autres campagnols et les parcelles "vierges", sans galeries.

Dans tous les cas, les observations régulières avec mise en place de moyens de lutte directe si nécessaires sont primordiales pour éviter une colonisation par ces rongeurs. Le fauchage partiel de l'interrang (broyage à ras entre le rang et la bande florale) fait également partie des mesures prophylactiques.

Il faudra éviter les couverts végétaux avec présence de légumineuses (trèfle blanc,...) puisqu'ils sont très appétents pour les campagnols.

Campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*)



Les campagnols terrestres sont rarement repérés visuellement, bien que leurs tumuli soient très visibles ainsi que les dégâts qu'ils provoquent : racines rongées à surface lisse et arbres morts ou dédommagés. (Photos 1-3 B. Walther)

Les domaines vitaux du campagnol terrestre sont étendus puisque la surface varie de 100 à 200 m². (Quéré et Le Louarn, 2011). Ils se nourrissent principalement de légumineuses, type trèfle violet, trèfle blanc, luzerne, de racines charnues comme le pissenlit dent de lion, bulbes et rhizomes et rongent les racines des arbres fruitiers. Les graminées sont moins appréciées. Les dégâts ont lieu pendant toute l'année, et notamment en automne lors du maximum de reproduction. Les dimensions des dégâts sont souvent constatées seulement au printemps suivant.

L'installation de la bande fleurie a différents effets et risque de favoriser la colonisation d'une parcelle par le campagnol :

- Tout couvert végétal riche en légumineuses lui apporte des ressources.
- Comme le rang est couramment travaillé mécaniquement en arboriculture biologique, la terre meuble facilite le creusement des galeries sur le rang. La présence des bandes fleuries peut temporairement détourner les campagnols du rang (période printanière).
- Leur contrôle mécanique est plus compliqué dans la bande d'autant plus que les tumuli ne sont pas facilement repérés sous la végétation haute.

Les contrôles de campagnols doivent suivre chaque date de broyage à 1 à 2 jours d'intervalle pour ensuite mettre en place des actions de piégeage si nécessaire. Le broyage à l'automne est à prévoir au plus tard après la récolte des pommes afin de diminuer la ressource alimentaire au moment où les campagnols constituent leurs réserves hivernales tout en favorisant la prédation.

Campagnols des champs (*Microtus arvalis*)



Les traces d'excréments et les couloirs de circulation en surface sont des indices typiques chez le campagnol des champs. Leur morsures sont dentelées avec des traces fines de rognures (Photo à gauche C. Miersch, 3 photos de droite B. Walther)

Le domaine vital est de dimension variable qui vont dépendre des interactions sociales et des nécessités de la reproduction (de 25 à 50 m² en hiver jusqu'à 300 à 500 m² dans des zones pauvres en été) (Quéré et Le Louarn, 2011). Le domaine vital est de dimension variable qui vont dépendre des interactions sociales et aux nécessités de la reproduction (de 25 à 50 m² en hiver jusqu'à 300 à 500 m² dans des zones pauvres en été) (Quéré et Le Louarn, 2011). Ils se nourrissent surtout des parties aériennes des plantes avec une préférence pour les légumineuses, des graines, des écorces et des racines. Les dégâts sur les

arbres (cerclage caractéristique du collet), peuvent avoir lieu quand les couloirs sous la végétation sont localisés à proximité des arbres ou quand les racines sont attaquées à partir des galeries existantes, par exemple des anciennes galeries du campagnol terrestre.

Dans une parcelle avec bandes fleuries, les terriers sont davantage présents dans la bande que sur le rang et s'étalent majoritairement sur l'axe de la bande. Dans une parcelle broyée, les galeries sont réparties sur le rang et l'interrang. Les mesures de contrôles sont plus difficiles dans une bande fleurie.

Le campagnol provençal (*Microtus duodecimcostatus*)

Le campagnol provençal est en extension dans les vergers de pommiers du sud de la France. Plusieurs particularités biologiques (croissance lente, nombre de jeunes faibles, espérance de vie forte) le distinguent des deux autres espèces de rongeurs présentés :

- Espèce plus ubiquiste mais limitée à la zone climatique (sub)méditerranéenne et la bordure Sud-ouest du massif central, il fréquente de divers milieux herbeux (friches, taillis, terrasses alluviales et même pelouses en villes...) (Jay et al., 2016).
- Une reproduction continue est observée toute l'année et la fluctuation annuelle des populations est importante sur une petite surface.
- En verger de pommiers, son domaine vital caractérisé par des tumuli et orienté dans le sens du rang, est très faible durant l'hiver (environ 10 m²) puis augmente au printemps (jusqu'à 40 m²) (Quéré et Le Louarn, 2011).
- Le buttage et l'enherbement entre les rangs favorise le développement de populations importantes
- La dispersion est le facteur clé pour stabiliser ses populations (Quéré et Le Louarn, 2011).
- Son alimentation comprend les fruits tombés les parties souterraines des plantes. Les dégâts par écorçage des troncs et des racines des pommiers concernent en particulier les jeunes arbres.

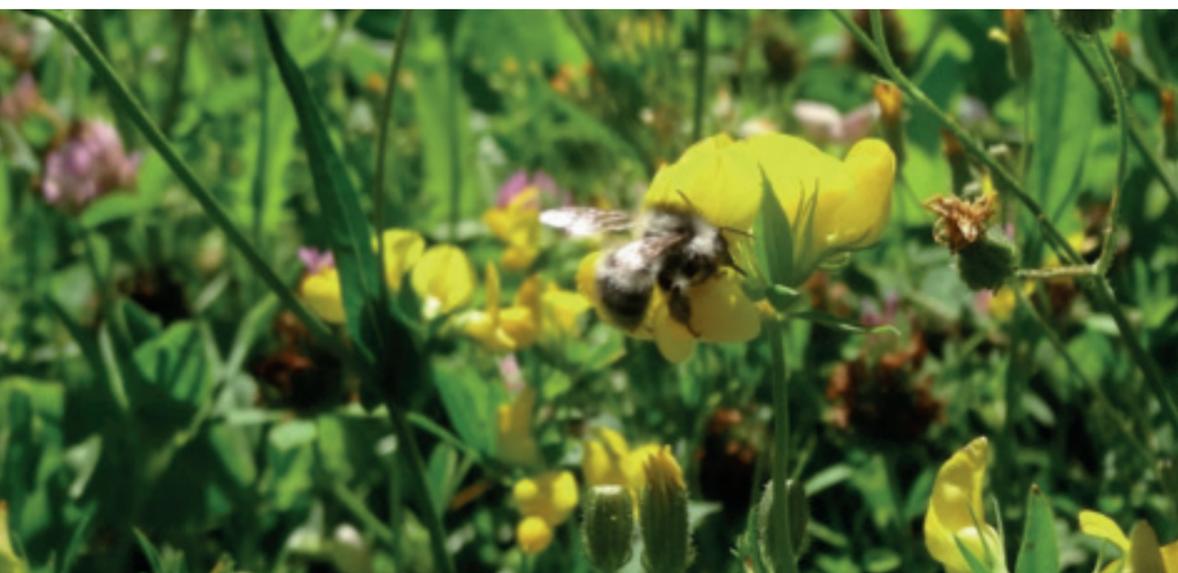
Comment gérer les campagnols des champs sur les parcelles avec bandes fleuries :

En cas de forte pression de campagnols des champs, il est conseillé de tenir un gazon court au niveau de l'interrang entre la bande florale et le rang. Les interventions de broyage sur le rang sont à caler avec les cycles de multiplication et les migrations pour pouvoir ensuite mettre en place des mesures de contrôle directe (piégeage) à plus grande échelle : la fin du premier cycle du campagnol des champs se recoupe souvent avec la récolte des céréales, la fin de la récolte et le début des gels (retrait de la végétation herbacée) sont d'autres dates pour déclencher la réalisation du broyage et la mise en place du piégeage.

14

Bandes florales et mesures de lutte directe en verger

L'installation des bandes fleuries au milieu des vergers peut compliquer la gestion de la protection du verger, car l'utilisation des produits à risque pour abeilles n'est pas conciliable avec les objectifs d'une bande fleurie en faveur de la biodiversité. La réglementation interdit l'application de produits phytosanitaires en période de présence d'abeilles et pollinisateurs.



Si un traitement avec des substances actives dangereuses pour les abeilles s'avère indispensable lors de sa période de floraison, le fauchage de la bande fleurie est nécessaire avant l'application.

La principale période de floraison des bandes fleuries s'étale de juin à août. En arboriculture biologique, l'application d'insecticides se limite à cette saison généralement à des traitements très spécifiques pour lutter le carpocapse (et éventuellement la tordeuse de la pelure) par le virus de la granulose.

15

Bandes florales et filets anti-grêle

Les filets antigrêle latéraux peuvent constituer une barrière pour les insectes et limiter leur passage. Les abeilles peuvent être retenues par les filets sans effet quantifié sur leur population.

Pour favoriser l'immigration d'auxiliaires, il est conseillé de ne pas baisser les filets antigrêle jusqu'au sol et de bien enrouler les extrémités pour éviter de former des pièges à insectes.



Filet antigrêle suspendu pour permettre le passage d'insectes

Références bibliographiques support de la synthèse

- ▶ **Albert L., Guerin A., Le Maguet J. (2016)** : Mélanges fleuris en verger cidricole. Fiche technique IFPC - Juin 2016.
- ▶ **Albert L., Gilles Y., Plantegenest M., Franck P. (2016)** : Régulation naturelle du puceron cendré en verger cidricole : rôle des aménagements fleuris. Pomme à cidre. Juin 2016. N°41.
- ▶ **Chapitre 3.24 Wildflower strips enhance aphid predators in 3.2 Fruit Orchards in Boller, E.F., Häni, F. & Poehling, H.-M. (Eds.)** Ecological Infrastructures: Ideabook on Functional Biodiversity at the Farm Level Temperate Zones of Europe English-German, 1st Edition August 2004, LBL, Eschikon 28, CH-8315 Lindau, Switzerland.
- ▶ **Chapitre Biodiversité** : Influence des bandes fleuries sur le contrôle du puceron cendré du pommier du guide TransBioFruits, Les principales clés du verger bio transfrontalier-Pommes et Poires, 2012, http://www.fredon-npdc.com/lettres_info/guide_tranbiofruit12.pdf
- ▶ **Guérin A. (2012)** : Favoriser les auxiliaires grâce aux bandes fleuries pour protéger le verger cidricole. Synthèse bibliographique. Institut Français des Productions Cidricoles.
- ▶ http://www.ifpc.eu/fileadmin/users/ifpc/infos_tech_niques/Art_RPAC_puceron_cendre_Laurence.pdf
- ▶ http://www.ifpc.eu/fileadmin/users/ifpc/infos_tech_niques/OralsivalAlbert_LefebvreComplet_2.pdf
- ▶ **Jay M., Ricard J.-M., Merabet M. (2016)** : Le camagnol provençal dans le sud de la France. Biologie, enquêtes en verger, pistes de travail. Infos Ctifl N° 326. Novembre 2016.
- ▶ **Kienzle, J. & Zebitz, C.P.W. (2015)** : Blühstreifen mit heimischen Wildkräutern in Apfelanlagen zur Förderung natürlicher Gegenspieler von Blattläusen. In Praxisbroschüre, Eds. : Institut für Phytomedizin der Universität Hohenheim, FG Angewandte Entomologie, Stuttgart.
- ▶ **Quéré J.-P., Le Louarn H., (2011)** : Les rongeurs de France. Faunistique et biologie. Editions Quae, 311 pp.
- ▶ **Romet L., (2005)** : Bandes florales et biodiversité fonctionnelle en verger. Journées Techniques Nationales Fruits & Légumes et Viticulture Biologiques à Beaune le 6 et 7 décembre 2005, p 53-60.
- ▶ **Simon S., Marliac G., Capowiez Y. (2016)** : Gestion de la strate herbacée pour favoriser la régulation des ravageurs en vergers de pommiers en France. In: J.P. Deguine, C. Gloanec, P. Laurent, A. Ratnadass, J.N. Aubertot, dir., Protection agroécologique des cultures (p. 140-144). Collection Savoir-Faire. Versailles, FRA : Editions Quae. <http://prodinra.inra.fr/record/343079>.

Contributions :

Caroline Goutines (stagiaire INRA de Gothenon), **Sylvaine Simon** (INRA Gothenon), **Anne Guérin** (IFPC), **Jean-Michel Navarro** (ADABIO), **Michel Castioni** (SBA), **Geoffroy Couval** (FREDON FC).

Financement :

« Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture, avec l'appui financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au plan Ecophyto ».

Source d'information complémentaire

- ▶ www.grab.fr
- ▶ <http://ecophytopic.fr/Portail>

Conception graphique : floregrafic@wanadoo.fr

Crédits photographiques : Jutta Kienzle ou spécifié par photo

Date de parution : Décembre 2016



**Bandes florales pour favoriser
les antagonistes des pucerons
en verger de pommiers**

Guide pratique à partir de retours d'expériences

Décembre 2016