Fiche technique
2019 | Édition suisse | N° 2509

Régulation des ravageurs en culture de choux pommés bio

Favoriser les auxiliaires pour réduire l'utilisation de bio-insecticides

FiBL

Le chou blanc, le chou rouge et le chou frisé sont attaqués par de nombreux ravageurs. En raison de leur longue période de culture, ils sont en partie exposés à plusieurs générations d'insectes nuisibles. Pour garantir le rendement et répondre aux exigences qualitatives, les producteurs bio dépendent jusqu'à présent de l'utilisation de bio-insecticides qui nuisent également aux auxiliaires.

Dans l'intérêt d'une protection durable des plantes en culture de choux pommés bio, le FiBL a développé, en dix ans de recherche, une stratégie de protection phytosanitaire à plusieurs niveaux pour ce groupe de cultures. La démarche présentée dans cette fiche technique se sert du potentiel de méthodes agroécologiques visant à favoriser les auxiliaires et les combine avec des mesures culturales éprouvées. La stratégie permet de réduire l'utilisation de produits phytosanitaires nuisant également aux auxiliaires.

Sommaire

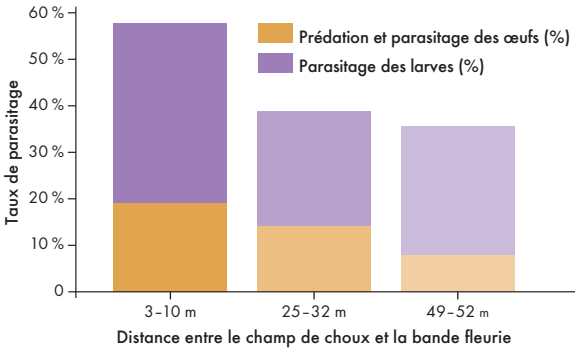
Application conséquente de la protection phytosanitaire biologique ..... page 2
Les principaux ravageurs du chou ..... page 4
Les principaux auxiliaires et leurs exigences ..... page 7
Promotion des auxiliaires et de la biodiversité grâce aux bandes fleuries ..... page 9
Application de la stratégie pour favoriser les auxiliaires ..... page 11
Informations complémentaires, Conseils ..... page 12

Application conséquente de la protection phytosanitaire biologique

Les insecticides à large spectre nuisent également aux auxiliaires et réduisent fortement la biodiversité dans la culture. Or, lorsqu'on renonce à l'utilisation de tels insecticides, on n'arrive souvent pas à répondre aux exigences qualitatives élevées pour les produits récoltés. Afin de pouvoir se passer des pesticides nuisant également aux auxiliaires, une stratégie de protection phytosanitaire alternative est indispensable.

Des travaux de recherche du FiBL ont démontré que les bandes fleuries et les plantes compagnes peuvent favoriser les auxiliaires en culture de choux pommés à tel point que le recours aux produits phytosanitaires à large spectre ne s'avère que rarement nécessaire. Pour un résultat optimal, il faut cependant aussi appliquer de manière conséquente les mesures phytosanitaires préventives habituelles.

Parasitage des œufs et des larves de noctuelle



Des bandes fleuries à proximité des champs de choux pommés contribuent de façon décisive à réguler efficacement la noctuelle du chou. Elles complètent l'effet des préparations de *Bacillus thuringiensis* ménageant les auxiliaires, qui ne sont efficaces que contre les très jeunes larves (voir aussi pages 4 et 9).

Stratégie globale de protection phytosanitaire

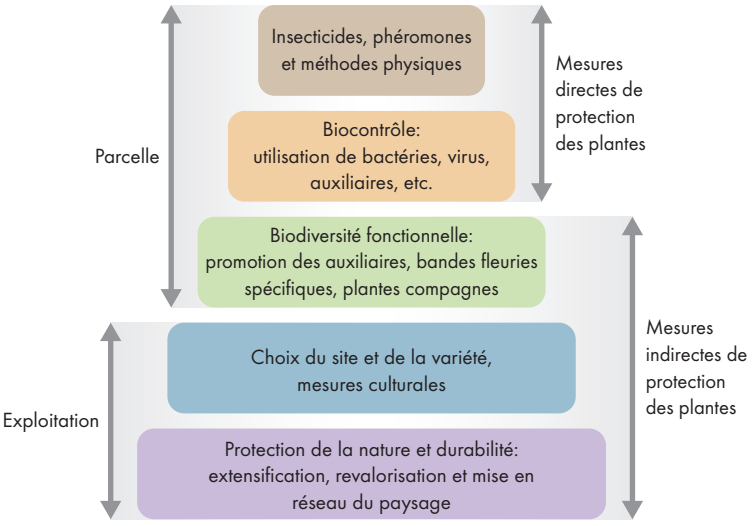
La pyramide ci-dessous illustre la stratégie de protection phytosanitaire recommandée. La promotion générale de la biodiversité à proximité d'une culture en constitue la base. Le choix du site, la rotation et les mesures culturales, la promotion ciblée des auxiliaires et le recours à des organismes utiles se fondent sur celle-ci. Idéalement, les bio-insecticides ne devraient être utilisés que si les mesures préventives ne suffisent pas pour éviter des dégâts à la culture.

Comme l'efficacité des différentes mesures varie selon les ravageurs, il est essentiel d'avoir une bonne connaissance de la biologie des insectes nuisibles et de la culture ainsi que de l'efficacité des mesures et de la possibilité de les combiner.

Durabilité et protection de la nature: Un réseau d'habitats semi-naturels comme les haies, les jachères florales ou les ourlets, favorise un large éventail de populations réservoirs d'auxiliaires sur l'exploitation. Cela est une condition essentielle pour une stratégie de protection phytosanitaire efficace basée sur la promotion des organismes utiles.
Choix du site et apport de nutriments: Des conditions favorables à la croissance et un apport de nutriments optimal contribuent à l'enracinement et développement vite des plantes et à une meilleur résistance aux attaques des ravageurs. Dans les zones ombragées, on trouve régulièrement des pucerons sur le feuillage, tandis que les acariens tétranyques et les thrips se manifestent davantage dans des endroits chauds et secs. L'irrigation, la couverture par un non-tissé ou un film de paillage peuvent contribuer à améliorer les conditions de croissance.
Choix des variétés: Des variétés avec une forte croissance des racines et un développement rapide surmontent plus vite la première phase de développement, durant laquelle elles sont sensibles aux altises par exemple. L'attaque par les piérides, les teignes des choux et les noctuelles du chou, au contraire, dépend peu de la variété. Des différences existent pourtant en ce qui concerne la sensibilité aux maladies fongiques, ce qui peut être décisif en cas d'utilisation de filets anti-insectes.

Promotion des auxiliaires: La promotion ciblée des auxiliaires sur la surface de production par des plantes à fleurs donnant du nectar, sous forme de bandes fleuries et de plantes compagnes dans la culture, favorise fortement la survie des organismes utiles et leur potentiel de régulation des ravageurs (fécondité) ainsi que la biodiversité (voir page 9).
Recours aux organismes utiles (biocontrôle): L'application de produits à base de la bactérie *Bacillus thuringiensis* (Bt) contre des chenilles nuisibles aux stades de développement précoces (surtout contre la noctuelle du chou), agit efficacement et de manière sélective tout en ménageant les auxiliaires. Le lâcher d'insectes utiles comme les *Trichogramma* spp., parasitoïdes des œufs, n'est, au contraire, pas encore praticable en culture de choux. Des études sur l'utilisation de *Chalcidoidea* contre les pontes de papillons ou l'aleurode du chou sont en cours.
Méthodes physiques et produits phytosanitaires: L'utilisation de produits phytosanitaires ménageant les auxiliaires est décisive pour la durabilité de la stratégie de protection des plantes. Pour plus de détails sur les produits phytosanitaires, voir les pages 4 à 6 et 11. Pour des informations sur l'utilisation de filets de protection des cultures, voir la page 11.

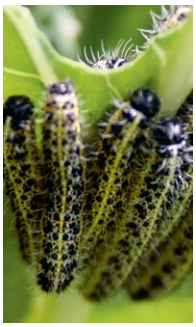
La pyramide de régulation agroécologique des ravageurs



La stratégie de protection phytosanitaire en agriculture biologique peut être représentée sous forme d'une pyramide à cinq niveaux. Cette approche nécessite une bonne connaissance de la biologie des ravageurs et de l'efficacité des mesures ainsi que des contrôles réguliers.

Les principaux ravageurs du chou

Piéride de la rave (*Pieris rapae*)
Piéride du chou (*Pieris brassicae*)



Comment les reconnaître?

Piéride de la rave (PR):

- Œufs: pondus isolément, jaune brillant
- Chenille: verte, lignes jaunes

Piéride du chou (PC):

- Œufs: jaunes, pontes denses sur la face inférieure des feuilles
- Chenille: jaune-noir, poilue, ligne jaune sur le dos, en groupes

Important à savoir

- PR: fait des trous sur la plante entière, puis ronge la pomme de chou
- PC: dévore entièrement les feuilles extérieures
- Au moins 2 à 3 générations par an
- Papillon diurne, grand rayon de vol
- Ennemis naturels: *Chalcidoidea* du genre *Trichogramma*, braconidés *C. rubecula* (PR) et *C. glomerata* (PC)

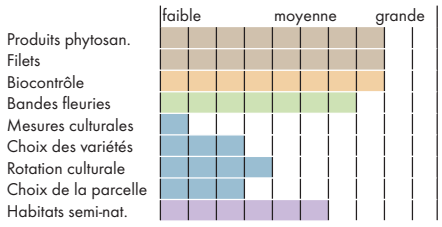
Comment les prévenir?

- PR: broyer rapidement les résidus de culture et les incorporer dans le sol.
- Mettre en place des bandes fleuries.
- Couvrir la culture avec un filet d'un maillage de < 2 mm (option).
- Vérifier régulièrement si des pontes ou des chenilles sont visibles sur la culture.

Seuil de tolérance dépassé?

- Utiliser une préparation de Bt.

Efficacité des mesures de contrôle (estimation)



Teigne des choux
(*Plutella xylostella*)

Comment la reconnaître?

- Chenille: verdâtre, partie centrale du corps plus large, frétille au toucher
- Chrysalides: adhèrent à la face inférieure des feuilles

Important à savoir

- Principal ravageur des choux dans le monde
- Jusqu'à 5 générations par an
- Cause des dégâts sur le produit de la récolte.
- Les papillons volent au crépuscule.
- Ennemis naturels: ichneumon *Diadegma semiclausum*, braconidé *Cotesia plutellae*

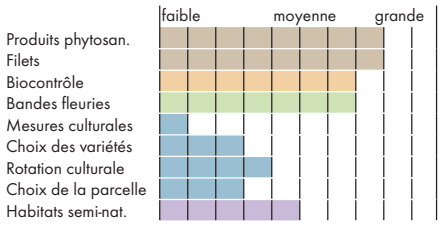
Comment la prévenir?

- Mettre en place des bandes fleuries.
- Broyer rapidement les résidus de culture et les incorporer dans le sol.
- Couvrir la culture avec un filet d'un maillage de < 2 mm (option).
- Vérifier régulièrement si des chenilles sont visibles sur la culture.

Seuil de tolérance dépassé?

- Utiliser une préparation de Bt.

Efficacité des mesures de contrôle (estimation)



Noctuelle du chou
(*Mamestra brassicae*)

Comment la reconnaître?

- Chenille: d'abord verdâtre, puis brune, jusqu'à 4,5 cm de long

Important à savoir

- Normalement deux générations (à partir de mai et à partir de juillet)
- La jeune larve dévore la face inférieure des feuilles extérieures, puis la pomme de chou.
- Les papillons volent au crépuscule et la nuit.
- Ennemis naturels: *Chalcidoidea* du genre *Trichogramma*, *Proctotrupoidea* du genre *Telenomus*, braconidé *Microplitis mediator*

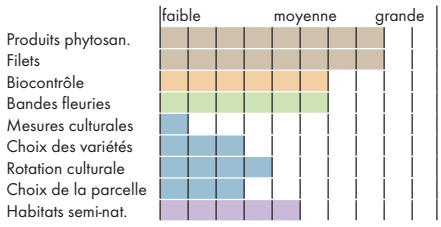
Comment la prévenir?

- Broyer rapidement les résidus de culture et les incorporer dans le sol.
- Mettre en place des bandes fleuries.
- Vérifier régulièrement si des chenilles sont visibles sur la culture.
- Couvrir la culture avec un filet d'un maillage de < 2 mm (option).

Seuil de tolérance dépassé?

- Utiliser une préparation de Bt (efficace que contre les très jeunes chenilles).
- Appliquer du spinosad (nuit également aux auxiliaires).

Efficacité des mesures de contrôle (estimation)



Mouche du chou (*Delia radicum*)

Comment la reconnaître?

- Mouche insignifiante de la taille d'une mouche domestique
- Plantes qui se flétrissent après l'infestation des racines

Important à savoir

- Hiverne dans les champs de choux et de colza.
- Ennemis naturels: carabes, surtout espèces des genres *Bembidion* et *Trechus*, staphylins (espèces du genre *Aleochara*), araignées, guêpe parasitoïde *Trybliographa rapae*

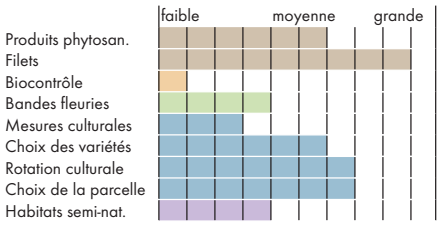
Comment la prévenir?

- Garder une distance de 1 km avec les champs de colza ou de choux (de l'année précédente).
- Sarcler jusqu'à proximité des plantes.
- Butter les plantes pour stimuler la formation de racines latérales.
- Couvrir la culture avec un filet d'un maillage de 1,3 mm, jusqu'à ce que les plantes se soient bien enracinées.
- Arroser les plants de spinosad avant de les planter dans le champ.

En cas d'attaque

- Broyer et incorporer les résidus de culture (surtout les trognons).

Efficacité des mesures de contrôle (estimation)



Altises du chou (*Phyllotreta* spp.)

Comment les reconnaître?

- Coléoptères en grand nombre, certains avec des lignes jaunes sur le dos
- Petits trous dans les feuilles

Important à savoir

- Vol en masse au début de l'été
- Dégâts importants en cas d'infestation après la plantation et pendant la pommaison
- Racines dévorées par les larves
- Volent bien
- Préfèrent un temps chaud et sec
- Ennemis naturels: carabes, hérissons, musaraignes et espèces de syrphes comme *Parasyrphus nigritarsis* se nourrissant des œufs et des larves

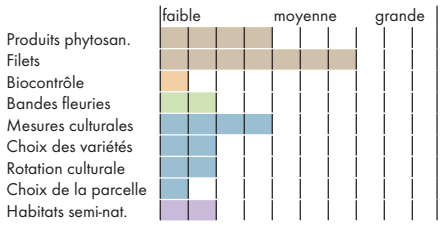
Comment les prévenir?

- Irriguer la culture après la plantation pour accélérer la croissance.
- Couvrir la culture avec un filet (mailles: 0,9 mm) jusqu'à ce que les plantes se soient bien enracinées.

En cas d'attaque

- Pour réduire l'attaque, appliquer de la poudre de roche finement broyée avec Heliosol (mouillant).
- Le spinosad n'est efficace qu'après plusieurs applications.

Efficacité des mesures de contrôle (estimation)



Puceron cendré du chou (*Brevicoryne br.*) **Puceron vert du pêcher** (*Myzus persicae*)

Comment les reconnaître?

- Plantes rabougries
- Pucerons semblent saupoudrés de farine
- Sur les jeunes plants: également des pucerons verts du pêcher

Important à savoir

- Risque de dégâts plus importants par le puceron cendré du chou
- Vol à partir de fin mai
- Jeunes plants particulièrement à risque
- Au stade tardif de la culture: dégâts à l'intérieur de la plante possibles
- Souvent parasités avec succès par les auxiliaires
- Ennemis naturels: syrphes, coccinelles, braconidé *Diaretiella rapae*, champignons insecto-pathogènes.

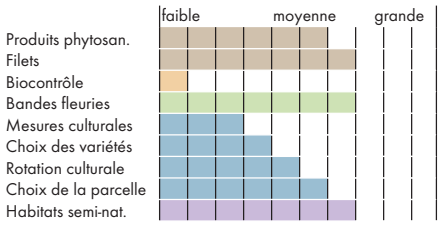
Comment les prévenir?

- Mettre en place des bandes fleuries.
- Broyer rapidement les résidus de culture et les incorporer.

Seuil de tolérance dépassé?

- Appliquer des produits à base de savon de potassium.
- Appliquer du pyrèthre (nuit également aux auxiliaires)

Efficacité des mesures de contrôle (estimation)



Cécidomyie du chou
(*Contarinia nasturtii*)

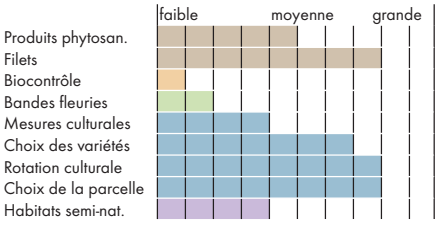
Comment la reconnaître?
- Cicatrisation des endroits dévorés par les larves
- Pommaison perturbée
- Choux pommés: parfois plusieurs pommes peu denses

Important à savoir
- Les adultes ne volent que env. 100 m au-dessus du champ.
- Hivernage dans champs de choux attaqués ou dans champs de colza
- Ennemis naturels: empididés du genre *Platypalpus*, petites araignées

Comment la prévenir?
- Pause de culture d'au moins 2 ans entre différentes espèces de choux
- Garder une distance d'au moins 100 m avec les champs de colza ou de choux (de l'année précédente).
- Surveiller le vol des cécidomyies au moyen de pièges à phéromone. Les compter 2 fois par semaine.
- Couvrir les choux jusqu'au début de la pommaison avec un filet d'un maillage de < 1,3 mm.

Seuil de tolérance dépassé?
- Appliquer du spinosad avec un mouillant (nuit également aux auxiliaires).

Efficacité des mesures de contrôle (estimation)



Mouche blanche (aleurode du chou)
(*Aleyrodes proletella*)

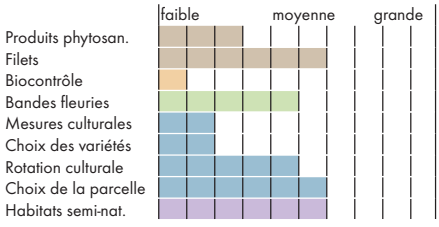
Comment la reconnaître?
- Larves transparentes à blanchâtres, adhérant à la face inférieure des feuilles

Important à savoir
- Au moins 5 générations par an, surtout sur chou frisé non pommé et choux de Bruxelles; chou frisé pommé le plus sensible
- Dégâts causés par fumagine
- Ennemis naturels: petite coccinelle *Clitostethus arcuatus*, *Chalcidoidea Encarsia tricolor* (endoparasitoïde)

Comment la prévenir?
- Garder une distance d'au moins 100 m des champs de colza ou de choux (surtout cultures hivernantes).
- Mettre en place des bandes fleuries.
- Couvrir la culture avec un filet d'un maillage de < 0,9 mm.
- Incorporer rapidement les résidus de culture.

En cas d'attaque
- Lutte avec bio-insecticides difficile
- Appliquer un produit à base de pyrèthre et un à base d'huile de colza (nuit également aux auxiliaires) comme aspersion sous feuillage avec des droplegs.

Efficacité des mesures de contrôle (estimation)



Autres ravageurs

Thrips (*Thrips tabaci*)
- Attaquent de nombreuses plantes-hôtes différentes.
- Surtout sur le chou blanc: pustules subéreuses sur les feuilles intérieures; les dégâts varient fortement selon la variété (p. ex. «Kalorama» et «Rivera» sont considérées comme sensibles).
- Différents prédateurs comme les punaises et les thrips prédateurs s'en nourrissent.
- L'utilisation de filets de protection d'un maillage de < 0,9 mm peut limiter l'attaque mais pas l'empêcher.

Mineuse du colza (*Scaptomyza flava*)
- Larges galeries dans les feuilles.
- Dégâts surtout sur chou de Chine, mais aussi sur d'autres espèces de chou.
- Éviter la proximité avec le colza et autres choux (y compris cultures précédentes).
- Bonne protection avec des filets d'un maillage de < 0,9 mm
- Aspersions avec spinosad possibles, mais nuisant aux auxiliaires.

Charançon de la tige du chou
(*Ceutorhynchus* sp.)
- Différentes espèces de charançons pouvant causer des dégâts au colza et aux choux
- Dégâts le plus souvent chez le chou-rave, en printemps
- Après avoir enlevé le non-tissé, des filets d'un maillage de < 1,3 mm protègent les cultures.

Tenthrède de la rave (*Athalia rosae*)
- Les larves, d'abord vertes, puis noires, ressemblent à des chenilles.
- Surtout sur chou de Chine, radis long et engrais vert de moutarde; peu de dégâts sur choux pommés
- Les préparations de Bt sont inefficaces.
- Des filets d'un maillage de < 1,3 mm protègent les cultures.
- Spinosad et pyrèthre appliqués contre d'autres ravageurs nuisent aux tenthrèdes et aussi aux auxiliaires.

Les principaux auxiliaires et leurs exigences

En fonction de leur alimentation et de leur mode de vie, les auxiliaires peuvent être classés en prédateurs et parasitoïdes. Durant la période de végétation, leurs exigences en matière d'habitat peuvent varier fortement. Cependant, tant les prédateurs que les parasitoïdes nécessitent pour l'hivernage des refuges comme les haies, les jachères et les ourlets, ainsi que des sources alternatives de nourriture.

Prédateurs

Des prédateurs comme les araignées et les carabes sont des généralistes avec un large spectre de proies. Certains syrphes et coccinelles se nourrissent au contraire de quelques espèces seulement. Leurs exigences en matière de nourriture peuvent varier en fonction du stade de développement.

Syrphe porte-plume (*Sphaerophoria scripta*)

Syrphes

Fonction: Plusieurs espèces de syrphes comptent parmi les principaux antagonistes des mouches blanches et des pucerons. Une seule larve peut dévorer 500 pucerons pendant les trois semaines de son développement.

Biologie: Les adultes se nourrissent de nectar facilement accessible, par exemple de berces, cerfeuils sauvages ou carottes sauvages (apiacées) ou de bleuets (astéracées) ainsi que de pollen, dont ils ont besoin pour la production de leurs œufs. Le plus souvent, les femelles pondent leurs œufs blancs isolément au milieu des colonies de pucerons et de mouches blanches. Des traces d'excréments noires à proximité des colonies de pucerons révèlent leur présence. Certaines espèces peuvent produire, selon la région, entre 5 et 7 générations par an. Les syrphes hivernent sous forme de larves, de pupes ou d'adultes dans des arbustes et des haies ainsi que dans les fissures de murs.

Promotion: Mettre en place des bandes fleuries. Aménager des structures pour l'hivernage, comme les haies, les jachères et les ourlets.

Coccinelles

Fonction: antagonistes importants des mouches blanches et des pucerons

Biologie: Les régimes alimentaires des larves et des adultes sont similaires. Environ 65 % des espèces de coccinelles se nourrissent de pucerons (ce sont des spécialistes). Les larves et les adultes peuvent manger de 30 à 60 pucerons par jour. Au stade adulte, certaines espèces ont également besoin de pollen pour se reproduire, d'où l'importance de la présence des fleurs dans leur environnement.

Promotion: Aménager des structures comme les haies, les jachères et les ourlets pour l'hivernage. Les coccinelles sont sensibles au travail du sol.

Larves de coccinelle

Agone à tache dorsale (*Anchomenus dorsalis*)

Carabes, staphylins et araignées

Fonction: Les carabes vivent le plus souvent comme prédateurs, aussi bien au stade larvaire qu'au stade adulte, et ont un large spectre de proies. Ils dévorent de grandes quantités d'insectes nuisibles, larves, pupes, limaces, etc. et sont donc considérés comme des auxiliaires importants. Certaines espèces sont spécialisées sur des proies spécifiques. Ainsi, plusieurs staphylins du genre *Aleochara* parasitent les pupes des mouches du chou. Les larves de la cécidomyie du chou, elles, sont vidées par de petites araignées.

Biologie: Les carabes, les staphylins et les araignées chassent surtout à la surface du sol et leurs préférences en matière de proies diffèrent.

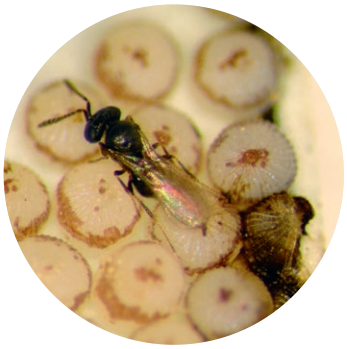
Promotion: Aménager des structures comme les haies, les ourlets et les jachères pour l'hivernage. Réduire le travail du sol pour y ménager les prédateurs. Autant que possible, laisser subsister une population résiduelle d'adventices.

Les bleuets (photo) et les vesces éliminent le sucre excédentaire sous forme de nectar extrafloral au niveau des boutons floraux et des aisselles des feuilles. Cette source d'énergie est très facilement accessible pour les insectes ne possédant pas une longue trompe.

Les pucerons, les mouches blanches et d'autres insectes éliminent le sucre excédentaire sous forme de miellat. Celui-ci sert de précieuse source supplémentaire de nourriture aux parasitoïdes.

Parasitoïdes

Les parasitoïdes sont généralement des insectes qui pondent leurs œufs dans les œufs, les larves, les pupes ou les imagos d'une autre espèce animale, leur hôte (ils le parasitent). Les larves se développent au détriment de leur hôte, qui n'est pas seulement endommagé (comme chez les parasites), mais finit par mourrir. Les parasitoïdes adultes dépendent du nectar ou du miellat comme sources de nourriture.



Telenomus laeviceps parasitant les œufs de noctuelle

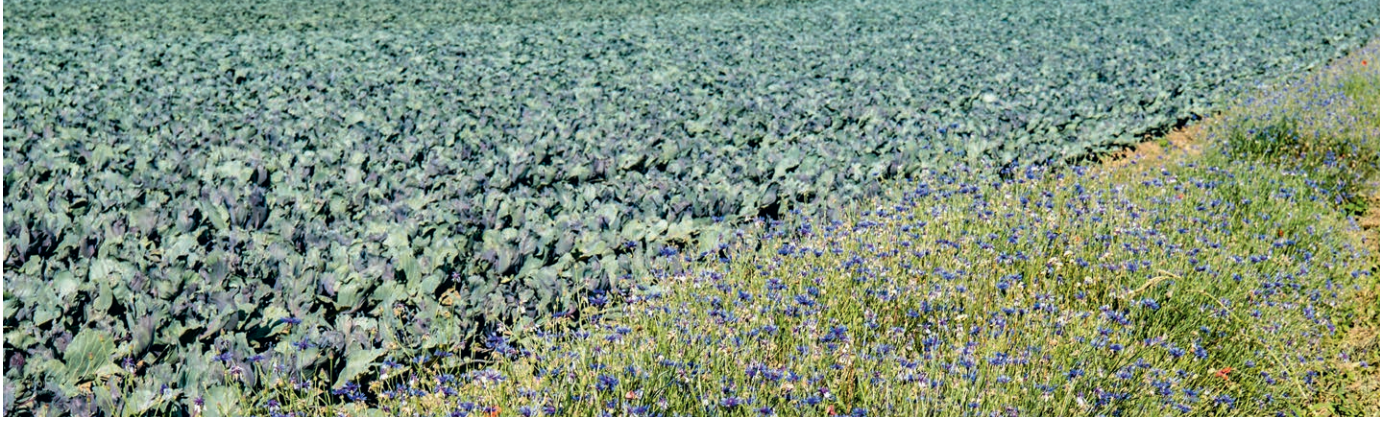
Guêpes parasitoïdes des œufs

Fonction: Les *Chalcidoidea* du genre *Trichogramma* et les *Proctotrupoidea* du genre *Telenomus* sont d'importants parasitoïdes de la noctuelle du chou (*Trichogramma* et *Telenomus*) et du piéride (*Trichogramma*).
Biologie: Les parasitoïdes des œufs mesurent jusqu'à un millimètre. Ils pondent un ou plusieurs œufs dans les œufs de leurs hôtes. À la place de la chenille du papillon, c'est la larve de la guêpe qui se développe dans l'œuf de l'hôte. Les parasitoïdes des œufs ne peuvent voler que passivement, avec le vent, et uniquement sur de courtes distances.
Promotion: En raison de leur appareil buccal court, les guêpes parasitoïdes dépendent du nectar floral et extrafloral ou du miellat. Pour l'hivernage, elles ont besoin de quartiers d'hiver adaptés, comme les arbustes et les buissons à proximité des champs.

Cotesia glomerata parasitant les larves de *Pieris brassicae*

Guêpes parasitoïdes des larves

Fonction: Parmi les guêpes parasitoïdes des larves, on compte d'importants auxiliaires tels que les braconidés *Microplitis mediator*, attaquant la noctuelle du chou, *Cotesia rubecula* et *Cotesia glomerata*, parasitant les piérides, ou l'ichneumon *Diadegma semiclausum*, régulant la teigne des choux.
Biologie: Pour se reproduire, les parasitoïdes des larves pondent leurs œufs dans les larves d'autres insectes. La plupart des espèces sont très spécialisées et ne parasitent que certaines espèces de chenilles. Les guêpes parasitoïdes adultes se nourrissent de nectar facilement accessible de fleurs peu profondes, de nectar extrafloral et de miellat. *Cotesia glomerata* se nourrit également de sève.
Promotion: Les bandes fleuries et les plantes compagnes dans la culture augmentent la durée de vie et la production d'œufs des auxiliaires dans le champ de choux. Pour l'hivernage, ces organismes utiles nécessitent des arbustes et des buissons ainsi que des jachères et des ourlets pluriannuels à une distance maximale de 200 m du champ de choux.



Les bandes fleuries augmentent la quantité et la disponibilité de nectar et de proies alternatives à proximité du champ de choux.

Promotion des auxiliaires et de la biodiversité grâce aux bandes fleuries

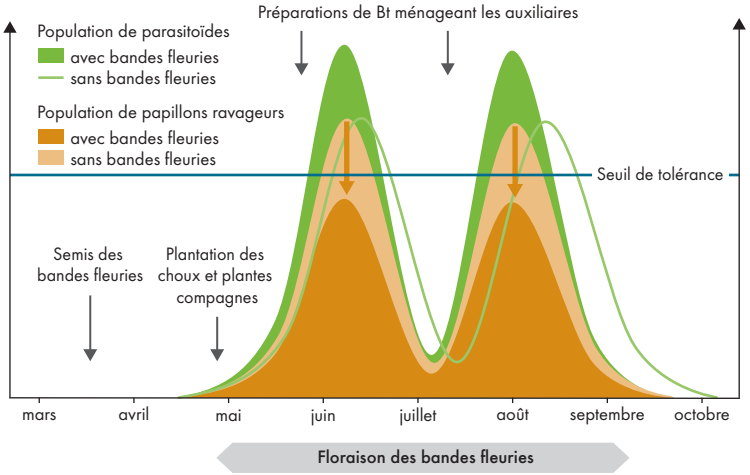
L'objectif de la promotion des auxiliaires consiste à augmenter les performances des insectes prédateurs (araignées, coccinelles, etc.) et parasitoïdes (guêpes parasitoïdes, etc.), en améliorant l'offre de nourriture et les conditions d'hivernage. L'efficacité des parasitoïdes dépend en grande partie de leur production d'œufs et de leur durée de vie. Toutes deux peuvent être augmentées grâce à l'absorption de nectar contenant du sucre. Certaines plantes nectarifères peuvent promouvoir les auxiliaires sans pour autant favoriser les ravageurs. C'est pourquoi, pour promouvoir les organismes utiles, il est important de choisir des plantes favorisant surtout ou exclusivement le développement de ces derniers.

Des bandes fleuries composées de plantes nectarifères appropriées longeant les champs de choux pommés, encouragent de manière décisive le développement de populations d'auxiliaires à proximité des cultures. L'efficacité des bandes fleuries est renforcée par un réseau d'habitats semi-naturels comme les haies, les prairies extensives ou les jachères fleuries, à proximité des champs de choux.

Services des bandes fleuries

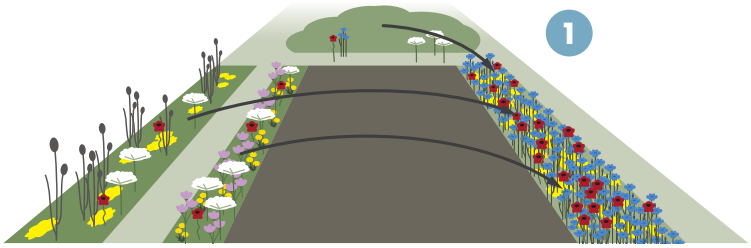
- Les différentes plantes du mélange pour bandes fleuries produisent du **nectar** (vesce, bleuet), en dehors de la période de floraison, ou offrent du nectar facilement accessible, pendant la floraison (sarrasin). En outre, les bandes fleuries fournissent du pollen aux auxiliaires et hébergent des proies alternatives.
- L'offre importante de fleurs à proximité des cultures de choux **augmente** considérablement **l'efficacité** de la régulation biologique des ravageurs par les parasitoïdes, surtout pour ce qui est des petites espèces peu mobiles.
- Il a été démontré que le mélange pour SPB-bandes fleuries «Auxiliaires culture du chou», moyennement riche en espèces et visant principalement à favoriser les guêpes parasitoïdes, augmente également la **biodiversité générale** des pollinisateurs, comme les syrphes et les abeilles, ainsi que des carabes et des araignées.

Une meilleure régulation des ravageurs grâce à la promotion précoce des parasitoïdes

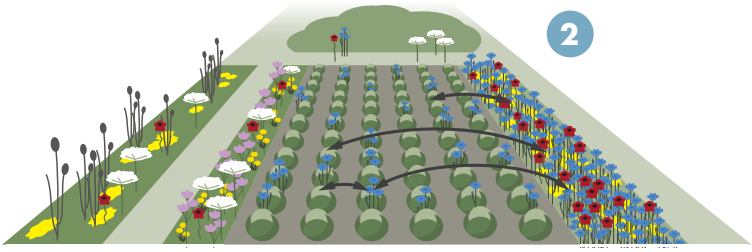


Les bandes fleuries favorisent un développement précoce et fort des populations d'auxiliaires et, par conséquent, une bonne régulation naturelle des ravageurs.

Promotion des auxiliaires en deux étapes



Grâce à son offre de nectar précoce et riche, la bande fleurie (à droite) attire les auxiliaires de leurs quartiers d'hiver semi-naturels (jachères fleuries pluriannuelles, ourlets, etc., à gauche).



Après la plantation du chou, la bande fleurie fournit en permanence de la nourriture aux auxiliaires et leur sert de refuge. Des bleuets plantés entre les choux font office de points-relais et favorisent le parasitage des ravageurs. À l'automne, les auxiliaires se rendent dans les habitats pluriannuels pour y hiverner.

Trois éléments floraux pour les auxiliaires

Pour une promotion ciblée des auxiliaires en culture de choux, trois éléments floraux ont été développés: une bande fleurie semée, une bande fleurie plantée et des plantes compagnes plantées. La bande fleurie semée est une surface de promotion de la biodiversité (SPB) reconnue par l'OFAG et donnant droit aux paiements directs, avec un mélange de semences officiel. La bande fleurie plantée, recommandée pour des sites à forte pression d'adventices, contient les mêmes plantes à fleurs que la SPB-bande fleurie, mais n'est pas soutenue financièrement par l'OFAG. Les plantes compagnes sont censées compléter la bande fleurie. Grâce à leur nectar, elles contribuent à mieux attirer les parasitoïdes dans la culture.

	SPB-bande fleurie «Auxiliaires culture du chou», semée	Bande fleurie pour les cultures de choux, plantée	Plantes compagnes dans le champ de choux, plantées
Imputable aux PER, conformément à l'OPD	✓ (max. 50 a)	–	–
Imputable aux mesures de biodiversité de Bio Suisse	✓ (à partir de 2 largeurs de plate-bande × longueur du champ)	✓ (à partir de 25 a voire 1 largeur de plate-bande × longueur du champ)	✓ (à partir de 25 a)
Espèces de plantes	Mélange autorisé par l'OFAG «Auxiliaires culture du chou» (disponible chez les semenciers)	Jeunes plants de bleuet, vesce cultivée, coquelicot et sarrasin commun (semences disponibles chez les semenciers)	Bleuet
À quoi faut-il veiller?	• Laisser en place au moins 100 jours. • Utiliser ce mélange uniquement au nord des Alpes. • Convient seulement pour sites à pression d'adventices faible à moyenne • Effectuer un faux-semis avant le semis. • Pas de fumure, ni de produits phytosanitaires • Pour l'hivernage des auxiliaires, laisser en place les bandes pendant l'hiver.	• En cas de forte pression d'adventices, planter dans un film de paillage biodégradable (à base d'amidon de maïs). • Pour un meilleur hivernage des auxiliaires, laisser en place les bandes pendant l'hiver.	• En complément de la SPB-bande fleurie ou de la bande fleurie plantée • Ne pas utiliser des produits phytosanitaires à large spectre comme spinosad et pyrèthre. • Ne pas utiliser de filets anti-insectes ou de filets de protection des cultures ni de non-tissés.
Semis / plantation	• Semis d'avril jusqu'au 15 mai • Quantité de semences: 600 g par ha	• Plants: 1 à 3 graines/pot • Plantation: avril – 15 mai • Densité de plantation: 12 à 16 plants par m^2; interligne: 30 à 40 cm, distance dans les lignes: max. 20 cm.	• Les planter en même temps que les choux. • Production des plants: 1 à 3 graines par pot • Densité de plantation: 1 à 10 plantes par a
Entretien	• En cas de forte pression d'adventices, effectuer une coupe de nettoyage.	• En absence d'un film à base d'amidon de maïs, sarcler 1 à 2 fois.	

Application de la stratégie pour favoriser les auxiliaires

La promotion des auxiliaires grâce à des bandes fleuries est possible sans ou avec des filets de protection. Dans ce système, les filets servent à protéger les jeunes plants contre les ravageurs. Une fois que les plants de chou se sont enracinés, les filets sont enlevés pour que les auxiliaires puissent apporter leur contribution. En cas d'utilisation de filets, il n'est pas possible de planter des bleuets comme plantes compagnes. La combinaison de bandes fleuries et filets de protection nécessite une observation attentive et régulière de la culture.

Comment procéder?

1. **Rotation des cultures:** Ne pas utiliser de brassicacées comme engrais vert.
2. **Choix de la parcelle:** Éviter la proximité avec d'autres espèces de chou et le colza (y compris les cultures de l'année précédente).
3. **Mise en place de la bande fleurie:** Semer ou planter une bande fleurie de 3 m de large (2 largeurs de plate-bande) le long du champ ou au milieu de celui-ci. Cette largeur suffit pour créer une population d'auxiliaires dans un champ de 40 à 50 m de large. Sur des parcelles avec une pression d'adventices faible à moyenne, on peut semer le mélange pour la SPB-bande fleurie. Sur des parcelles à forte pression d'adventices, on peut planter les plantes de la bande fleurie. (voir page 10). En plantant les plantes nectarifères dans un film de paillage décomposable, on s'épargne la régulation des adventices.
4. **Plantation des plantes compagnes:** Si on n'utilise pas de filets de protection des cultures, on peut planter des bleuets dans les lignes en même temps que les choux pour augmenter l'efficacité des auxiliaires (voir page 10).
5. **Contrôle de l'infestation par les ravageurs:** Installer des pièges à phéromone pour contrôler le nombre de cécidomyies du chou. En juin et en juillet, compter deux fois par semaine les ravageurs sur les plantes de chou.
6. **Utilisation de produits phytosanitaires en cas de dépassement du seuil de tolérance:** En cas de dépassement du seuil de tolérance, utiliser des insecticides biologiques ménageant les auxiliaires.
   Contre les altises: poudre de roche
   Contre les chenilles: préparations de *Bacillus thuringiensis* (produits commerciaux: «Delfin», «Dipel» ou «Agree», voire «XenTari»)
   Contre les pucerons: produits à base de savon de potassium, préparation de quassia

Combiner bande fleurie et filet de protection des cultures?

	Sans filet	Avec filet
Climat	• La culture sèche rapidement	• Humidité accrue et risque de maladies des feuilles comme *Alternaria*, surtout à partir de mi-septembre • En été, risque d'accumulation de chaleur
Auxiliaires	• Accès à la culture	• Pas d'accès à la culture • Les ravageurs se trouvant sous le filet peuvent se reproduire librement.
Ravageurs	• Régulation avec des produits phytosanitaires sélectifs en partie possible	• Efficace contre tous les ravageurs, si le maillage est approprié
Mesures culturales	• Pas de contrainte	• Le filet doit être enlevé avant le sarclage et le désherbage et ensuite remis aussitôt. • Les adventices se dessèchent moins bien.

Filets de protection contre les ravageurs du chou

Maillage	Exemples	Ravageur
< 0,9 mm	Rantai S, BiocontrolNet 0.9, Filbio	altise du chou, mouche blanche, pucerons
< 1,4 mm	Rantai K, BiocontrolNet 1.3	mouche du chou, cécidomyie du chou
< 2,0 mm		piéride, noctuelle du chou, teigne des choux

Déterminer les seuils de tolérance

- Deux fois par semaine, examiner 5 plantes au bord du champ et 5 au milieu de celui-ci ou les pièges, pour déterminer le nombre de ravageurs.

Seuils de tolérance

- **Chenilles:** 10 petites chenilles ou 3 à 4 grandes chenilles par 10 plantes *ou* des chenilles sur les feuilles intérieures
- **Puceron cendré du chou:** 4 plantes infestées sur 10 *ou* dégâts au cœur
- **Cécidomyie du chou:** 5 cécidomyies ou plus par piège en 3 jours

Source: Cornelia Sauer et Serge Fischer. 2013. Seuils de tolérance en cultures maraîchères. Première partie / Brassicacées. Fiche technique Agroscope

Attention aux légumes emballés

Dans des années où le nombre de ravageurs, comme les mouches blanches, est important, on assiste également à une forte reproduction des auxiliaires comme les syrphes. Après la récolte, les larves de syrphes peuvent devenir un problème, si les légumes sont emballés dans un film plastique. Une partie des larves et pupes de syrphes restent sur les produits récoltés et ne partent pas au rinçage. Ainsi, de nombreuses larves se transforment en pupes à l'intérieur de l'emballage et conduisent à des refus et des retours de marchandise des grands distributeurs.

Par conséquent, il n'est pas recommandé de mettre en place des bandes fleuries à côté de choux comme le brocoli, destinés à être emballés après la récolte. À côté de choux pommés destinés à être consommés à l'état frais ou à être transformés, les bandes fleuries ne posent, en revanche, pas ce genre de problèmes.

Larves de syrphes sur un brocoli

Informations complémentaires

Bandes fleuries pour les pollinisateurs et les autres organismes utiles. Fiche technique. Agridea. 2019. Disponible en version imprimée ou en téléchargement sur www.agridea.ch

Les bandes fleuries régulent les ravageurs des cultures maraîchères et favorisent la biodiversité. Henryk Luka, Guendalina Barloggio, Lukas Pfiffner. Recherche Agronomique Suisse 7 (6): 268-275, 2016.

Biodiversität fördern und nutzen – Schädlingsregulierung in Kohlgewächsen. Henryk Luka, Claudia Daniel, Guendalina Barloggio, Lukas Pfiffner. Haupt Verlag. 2016. ISBN 978-3-258-07935-6.

Vidéo Bandes fleuries pour pollinisateurs et autres organismes utiles. www.agri-biodiv.ch

La biodiversité sur l'exploitation agricole. Guide pratique. 2016. ISBN 978-3-03736-309-6. Disponible en version imprimée ou en téléchargement sur www.agri-biodiv.ch

Conseils

FiBL

Samuel Hauenstein
Tél. 062 865 72 34
samuel.hauenstein@fibl.org

Suisse romande:
Flore Lebleu
Tél. 062 865 17 26
flore.lebleu@fibl.org

Impressum

Éditeur
Institut de recherche de l'agriculture biologique FiBL
Ackerstrasse 113, case postale 219, CH-5070 Frick
Tél. 062 865 72 72, info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Auteurs: Henryk Luka et Martin Koller (FiBL)

Collaboration: Samuel Hauenstein, Lukas Pfiffner et Véronique Chevillat, (FiBL), Cornelia Sauer (Agroscope)

Rédaction: Gilles Weidmann (FiBL)

Traduction: Sonja Wopfner

Mise en page: Brigitta Maurer (FiBL)

Photos: Marius Born: page 1; Coop: p. 12; Claudia Daniel (FiBL): p. 8 (3); Shakira Fataar (FiBL): p. 8 (1), 10 (1); Aline Frank (Agroscope): p. 4 (3); Hansueli Höpli (Agroscope): p. 6 (1); Laurent Jamar (CRA-W): p. 7 (2); Siegfried Keller (Agroscope): p. 7 (3); Martin Koller (FiBL): p. 4 (7, 8), 5 (1, 2); Henryk Luka (FiBL): p. 2, 4 (4), 7 (1), 8 (4), 10 (2, 3); Marion Nitsch: p. 9 (1); Pixabay: p. 8 (2); René Total (Agroscope): p. 4 (1), 5 (1); Anja Vieweger (FiBL): p. 4 (2), 6

ISBN: PDF: 978-3-03736-133-7

N° de commande FiBL: 2509

La présente fiche technique peut être téléchargée gratuitement sur shop.fibl.org.

Toutes les informations contenues dans cette fiche technique sont basées sur les meilleures connaissances et expériences des auteurs. Malgré tout le soin apporté, des erreurs et des imprécisions ne peuvent être exclues. Les auteurs et le FiBL ne peuvent donc assumer aucune responsabilité pour d'éventuelles inexactitudes dans le contenu ou pour d'éventuels dommages consécutifs au suivi des recommandations.

Première édition, 2019 © FiBL

Remerciements
La recherche pour le développement du mélange pour la bande fleurie et la présente fiche technique ont été réalisées avec le soutien financier de la Fondation Bristol, de l'Office fédéral de l'agriculture OFAG, du Fonds Coop pour le développement durable, de la Fondation Ernst Göhner, de la Fondation Parrotia, de Schöni Swissfresh AG, de la Fondation Dreiklang, de la Fondation caritative de la Banque Vontobel, de la Fondation Temperatio et de la Fondation Werner Steiger. Nous exprimons notre profonde gratitude aux donateurs.

Le FiBL remercie également les agriculteurs ayant mis à disposition leurs champs pour les expériences ainsi que Max Schwarz AG pour le soutien dans la production de jeunes plants et Rathgeb Bio pour l'aide dans le développement de bandes fleuries pour les cultures maraîchères. Un grand merci aussi à fenaco société coopérative pour les conseils en matière de mélanges et les semences mises à disposition.