

LEVIER 1

LES AUXILIAIRES DE CULTURE,
NATURELS OU INTRODITSPucerons ailés.
Planète Légumes.Colonie de pucerons cendrés.
Planète Légumes.

Principe et objectif

>> La **Protection Biologique Intégrée (PBI)** se développe en cultures maraîchères, notamment via l'utilisation d'auxiliaires de cultures. **Il est possible d'introduire ces auxiliaires ou de favoriser leur présence via la mise en place de plantes relais.** Lorsqu'elle est bien installée, notamment pour la gestion des ravageurs, il ne reste plus qu'à effectuer une bonne surveillance des équilibres ravageurs/auxiliaires. Ainsi, il est souvent préférable de commencer les lâchers **un peu avant l'arrivée des ravageurs.**

Éléments techniques

>> Le puceron est un ravageur courant en légumes. Il en existe de multiples espèces. Ils **affaiblissent la plante et sont vecteurs** de virus. A la fin de l'hiver, il faut regarder **sous les feuilles de salades notamment et les adventices proches du sol** à l'abri du froid. Les vieilles colonies ont tendance à rester sous les vieilles feuilles et les jeunes à migrer vers les étages plus tendres.

>> Il existe deux sortes d'auxiliaires pour gérer les populations de pucerons en PBI :

- les **prédateurs** : les larves vont manger les jeunes pucerons ; elles sont très voraces selon leur stade de développement.
- les **parasitoïdes** : ils vont piquer et pondre à l'intérieur du puceron. L'œuf fera son cycle jusqu'à son éclosion dans le corps du puceron (ce sont les momies que l'on trouve sous les feuilles).



Présence dans le milieu



Introduction dans le milieu

LES PRÉDATEURS

Les syrphes (*Syrphidae*)

Agissent sur de nombreuses espèces. Petite guêpe adulte qui vole en faisant du surplace.

Stade ravageur : larve



Les aphidoletes

Agissent sur toutes les espèces.

En action curative les larves émergent en deux jours et se nourrissent pendant 6 jours, les adultes émergent au bout de 3 à 14 jours en fonction des températures et vont paralyser puis prédateur leurs proies.

Les chrysopes (*Chrysoperla*)

Agissent sur pucerons et acariens.

Les jeunes larves sont typiques avec une pince à l'avant de la tête, elles peuvent consommer 200 larves de pucerons par jour.

Les coccinelles (*Adalia*)

Agissent sur la plupart des espèces de pucerons.

La durée de développement est d'environ 15 jours et les adultes vivent 3 à 4 mois. Les larves consomment jusqu'à 100 pucerons par jour.



LES PARASITOÏDES

Aphidius colemani



Agissent sur *Aphis*, *Myzus persicae*.

Les premières momies sont observées environ 15 jours après la 1ère introduction.

Disponible en apport, préventif et curatif, une femelle peut pondre plusieurs centaines d'œufs durant les 4 premiers jours de sa vie d'adulte.

Le praon



Auxiliaire présent naturellement sur les parcelles. cocon cotonneux sous le puceron. Préventif et curatif, présentes naturellement ou en introduction. La ponte a lieu sous le corps du puceron. Une femelle peut parasiter jusqu'à 24 pucerons par jour avec une température de 25° C, préférentiellement de jeunes individus

Aphidius ervi



Agit sur *Macrosiphum euphorbiae*, *aulacorthum solani* et gros pucerons. Ponte sur adulte et larve. Une femelle peut pondre une centaine d'œufs lors des 4 premiers jours après son émergence. Les premières momies (couleur dorée) sont observées environ 15 jours après la 1ère introduction. Disponible en apport, préventif et curatif

Aphelinus abdominalis



Agissent sur *Macrosiphum euphorbiae* et *aulacorthum solani*.

Momies noires très typiques. Se nourrissent des 1ers et 2èmes stades larvaires et parasitent les 2 et 3èmes stades.

Disponible en apport, préventif et curatif. Au 3ème ou 4ème jour, les femelles parasitent 5 à 10 pucerons par jour durant environ 8 semaines.

Aphidius matricariae



Efficace sur *Myzus persicae*.

Les 1ères momies sont observées 10 à 14 jours après la 1ère introduction. Un parasitoïde femelle pond environ cent œufs lors du processus de parasitisme. La plupart des œufs sont pondus durant les quatre premiers jours. La présence de parasitoïdes crée une réaction de panique au sein de la colonie de pucerons. Les pucerons se laissent alors souvent tomber et meurent sur le sol. Disponible en apport, préventif et curatif

Critères de réussites

>> La protection biologique intégrée demande au producteur de s'impliquer **dans le suivi régulier de la culture**. A chaque situation, une stratégie doit être définie.

>> Les auxiliaires sont des organismes vivants. Il est donc impératif de les respecter et de bien dialoguer avec son fournisseur d'auxiliaires de culture avant tout nouvel apport ou toute intervention phytosanitaire, qui ne sont jamais sans conséquence. Les traitements à base d'insecticides biologiques peuvent être toxiques pour les auxiliaires : ils seront uniquement réalisés **sur foyers**.

>> L'installation de la PBI se réalise préférentiellement **avant l'arrivée du ravageur** sur la culture. Installées très tôt dans la serre, les **plantes relais** vont assurer une **présence précoce, permanente et en quantité importante de l'auxiliaire**. Celui-ci pourra ainsi parasiter les pucerons dès leur apparition. Les plantes relais peuvent être utilisées sur toutes

les cultures attaquées par le puceron noir *Aphis gossypii* : courgette, concombre, aubergine, melon...

Les apports d'auxiliaire sur les plantes relais sont fractionnés en 2 étapes :

- **1er apport dès la plantation** (ou après ouverture des chenilles temporaires) ;
- **2ème apport 2 semaines plus tard.**

Les densités de plantes à apporter sont de :

- **50 plantes/ha** pour des variétés de melon tolérantes au puceron ;
- **100 plantes/ha** dans les autres cas : courgette, concombre, aubergine, melon non tolérant puceron.

Contraintes et Précisions d'application

>> Il est important de **vérifier régulièrement l'état sanitaire de la culture** (attaques de pucerons : *Aphis gossypii* et autres espèces) et le **maintien des populations de momies sur les plantes relais**.

>> Enfin, lors d'achat de fournitures biologiques, il est indispensable de **contrôler la qualité des produits livrés**. Des vérifications simples s'imposent à réception et un **entreposage au minimum à l'abri est indispensable** si les lâchers ne se font pas le jour même.

Atouts

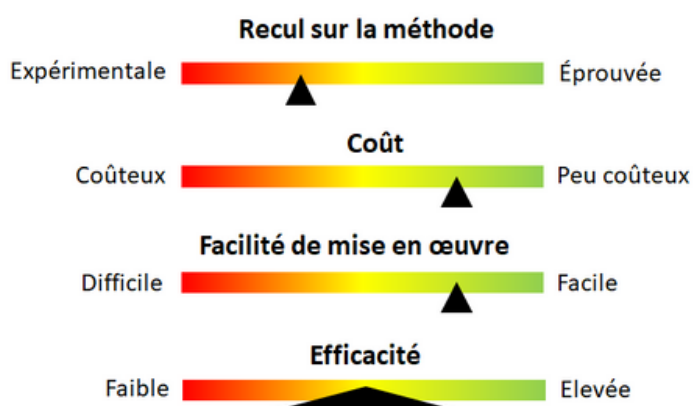
- Une efficacité démontrée lorsque les conditions d'application sont respectées.
- Réussir une gestion des ravageurs via la biodiversité conduit à des systèmes bas intrants phytosanitaires.
- L'équilibre auxiliaires-ravageurs permet donc de réaliser des économies importantes sur le coût des traitements par rapport à un système classique.

Contraintes/Limites

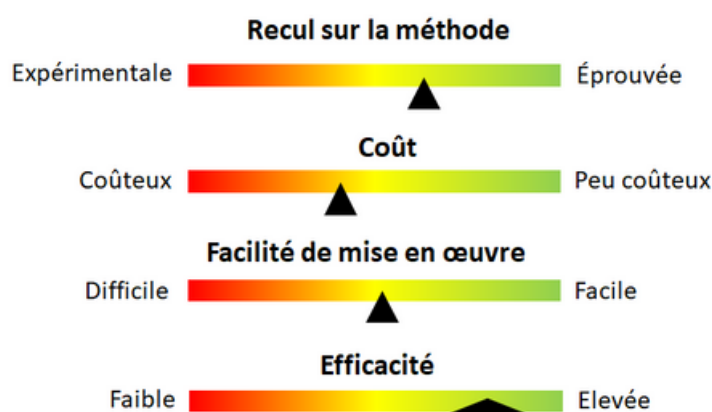
- Travailler avec du matériel vivant impose de comprendre finement les besoins des auxiliaires
- Une observation régulière est nécessaire pour comprendre et anticiper les dynamiques du ravageur sans subir de stress et la crainte de ne pas garder le contrôle.
- Le coût d'achat des auxiliaires est élevé. En faible quantité (1 ou 2 apports) l'efficacité sera faible, mais apporter en grande quantité n'est pertinent que si l'on observe l'évolution des populations (auxiliaires et ravageur).
- Hors abris : l'efficacité très incertaine voire nulle en milieu ouvert

Faisabilité

Plantes relais



Auxillaires introduits



LEVIER 2

RAISONNER LA FERTILISATION AZOTÉE

Principe et objectif

>> Les pratiques culturales usuelles comme la taille, la fertilisation ou l'irrigation modifient les interactions plante - bioagresseur. Elles peuvent donc être utilisées pour **améliorer la résistance de la plante** tout en diminuant le recours à la lutte chimique.

>> En plus de contribuer aux pollutions azotées, la sur-fertilisation ou sous-fertilisation des cultures peut être attractive pour certains ravageurs tels que les pucerons, les acariens ou les aleurodes et générer une sensibilité accrue des plantes aux maladies.

Éléments techniques

Mise en œuvre et Précisions d'application

>> Il est utile de procéder à une **analyse de sol chimique tous les deux à trois ans**. Celle-ci permet de connaître les conditions de nutrition des plantes (CEC, pH, calcaire, matière organique) et la richesse du sol en éléments nutritifs.

>> Dans le cas du puceron, il est particulièrement nécessaire de raisonner sa fertilisation azotée. Pour ce faire, il est possible d'ajuster les apports azotés annuels par des **tests nitrates** pour limiter les excès. Un nitra-test (ou nitra-check) avant plantation permettra d'évaluer le reliquat azoté. La durée habituelle de mise en place est d'environ 10 minutes. On regarde la couleur du test bandelette, la coloration indique la quantité d'azote disponible présente en reliquat dans la solution du sol. -> Si le résultat du test indique un taux supérieur aux besoins de la culture, ne pas faire d'apport d'azote. Si le test n'atteint pas le besoin cultural, ajuster la dose d'apport pour atteindre le seuil souhaité.

*Critères de réussites***Matériel nécessaire :**

>> Tarière ou gouge, seau, balance, contenant, filtre à café non micro-perforé, eau déminéralisée, bandelette du test-nitrate.

Protocole :

>> Prélever plusieurs échantillons de terre (bien répartis sur une parcelle homogène et représentative et sur la profondeur de sol à étudier - en général 30 cm) dans un seau à l'aide d'une tarière ou d'une gouge. Mélanger la terre pour avoir un échantillon homogène.

>> Récupérer 100g du mélange dans un contenant et ajouter 100 g d'eau déminéralisée (eau sans nitrates).

>> Fermer le contenant et mélanger terre + eau pendant plusieurs minutes de façon à obtenir une boue homogène.

>> Insérer le filtre à café dans la boue, pointe en bas. Par filtration inverse, on obtient le filtrat (liquide clair au centre du filtre) au bout de quelques minutes.

>> Tremper une bandelette nitrate dans le filtrat pendant 1 seconde et au bout de 60 secondes exactement, réaliser la lecture par comparaison avec l'échelle colorimétrique placée sur le tube Nitratest. Le résultat est donné en mg/L ou ppm (partie par million). Pour convertir le résultat en unités/ha, c'est-à-dire en kg/ha, il faut multiplier par un coefficient qui dépend de la texture du sol (coefficient compris entre 1 et 2). Prendre contact avec le fournisseur qui communiquera le tableau des coefficients.

>> Il est important de **garder un suivi régulier de la quantité d'azote résiduelle dans le sol**. Un nouveau **test en fin de culture** permettra de vérifier la pertinence de l'itinéraire choisi. Par exemple un reliquat important pourra traduire une fourniture du sol qui pourrait permettre de revoir les apports à la baisse les années suivantes.



Tube de bandelettes nitrates avec guide de lecture coloré

Atouts

- Facile à mettre en œuvre
- Rapidité et simplicité d'interprétation du nitra-test
- Facilité d'acquisition et de conservation des bandelettes

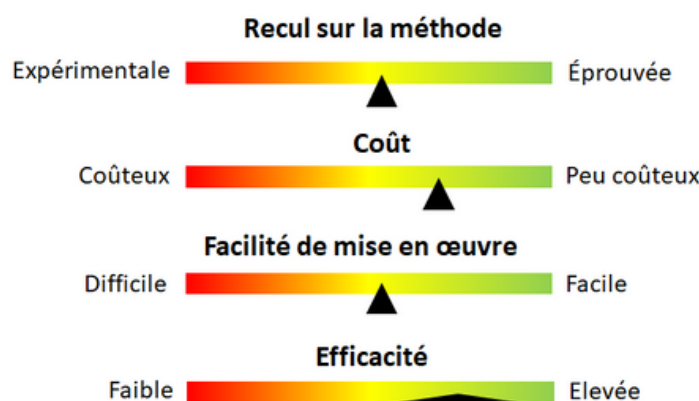
Contraintes/Limites

- Nécessité d'un suivi régulier

Éléments financiers

>> Un tube de 100 « bandelettes nitrates » coûte (en 2022) 40 € HT hors frais de port.
 >> Le suivi et la gestion de la fertilisation azotée permet des économies significatives selon le système en place.

Faisabilité



LEVIER 3

SOLUTION DE BIOCONTRÔLE À BASE DE SAVON NOIR

Principe et objectif

>> Le **savon noir**, aussi appelé « sels de potassium d'acides gras » est **utilisable en AB dans la lutte contre les cochenilles, les araignées rouges, les aleurodes, les psylles et les thrips**. Il agit uniquement par **contact** en tuant les larves et nettoie le miellat qui englue les feuilles. Il existe plusieurs spécialités de savon noir, dont une seule est à ce jour homologuée (AMM). Son usage concerne principalement les cultures sous abris.

Éléments techniques

Mise en œuvre et Précisions d'application

>> Le savon noir présente uniquement une **toxicité par contact** : il a une **action décapante et desséchante** sur la cuticule des insectes et une **action suffocante** par bouchage des stigmates (orifices respiratoires des insectes).

>> La concentration recommandée est de **1 à 2% maximum** selon l'insecte ciblé. Pour améliorer son effet, l'application du savon noir est à **renouveler après 5 jours** et toute **aspersion est à proscrire dans les 24h qui suivent** le traitement.

>> La pulvérisation en **période chaude est à éviter** car la chaleur accentue les risques de phytotoxicité notamment pour les cultures sous abris. Il est déconseillé de mélanger le savon noir avec d'autres produits surtout si ces derniers sont réputés agressifs, comme l'huile essentielle d'orange douce.

Critères de réussites

>> La **qualité de pulvérisation** est un facteur de réussite essentiel : il est indispensable que la **bouillie touche le corps du ravageur** pour être efficace. Le mouillage et la concentration en savon doit également être assez élevée pour obtenir l'effet recherché. Une **application en localisé** permet de s'assurer du contact entre le produit et sa cible et d'agir directement sur les foyers. **L'évolution des ravageurs peut alors être suffisamment freinée pour que les auxiliaires puissent prendre le dessus.**

Atouts

- Listé comme Biocontrôle et autorisé en Agriculture biologique.
- Compatible avec la protection biologique intégrée et présente une faible rémanence.
- Également efficace dans la lutte contre aleurodes et acariens.

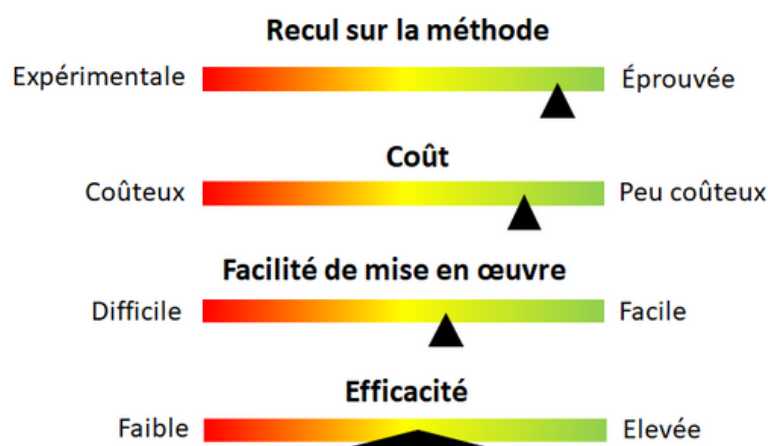
Contraintes/Limites

- Produit phytotoxique si les consignes d'application ne sont pas respectées.
- Peu efficace en cas de fortes pressions (à appliquer dès l'apparition des premiers individus)

Éléments financiers

>> Le produit est peu coûteux et il est rare que son application soit généralisée sur l'intégralité de la culture. Le savon noir est conditionné par bidon de 10L et vendu environ 11€ le litre.

Faisabilité



LEVIER 4

SOLUTION DE BIOCONTRÔLE À BASE DE MALTODEXTRINE

Principe et objectif

>> La maltodextrine est une substance d'origine végétale composée de plusieurs **molécules de sucre**. Elle est utilisée par l'industrie alimentaire ainsi qu'en protection des plantes. Il agit en bloquant les orifices respiratoires des insectes entraînant son **asphyxie**. Ce produit est particulièrement adapté à la **gestion des foyers en traitement des parties aériennes**. La maltodextrine, autorisée uniquement sous abri, est un **produit utilisable en agriculture biologique et listé Biocontrôle**.

Éléments techniques

Mise en œuvre et Précisions d'application

>> Tout comme le savon noir, la **qualité de pulvérisation** est un critère essentiel de réussite. La dose maximale recommandée est de **25 ml de produit par litre d'eau (2,5%)** soit **75L/ha**. En cas de mélange avec un autre produit, il ne faut pas dépasser une concentration de 1%. Pour une efficacité optimale, le produit doit être appliqué **dès l'apparition des premiers ravageurs et doit être répété tout les 3 à 7 jours** en fonction de l'évolution de la pression.

Critères de réussites

>> Comme pour tous les produits de contacts, la maltodextrine nécessite une **bonne qualité de pulvérisation**. La couverture doit être optimale sur les zones à traiter en portant une attention particulière sur la **face inférieure des feuilles**. Il est important d'avoir l'équipement adapté comme un **atomiseur**. L'efficacité du produit est optimale quand le **séchage de la bouillie est atteint en une heure**. Une application en **conditions sèches et ensoleillée** est donc à privilégier.

Atouts

- La maltodextrine homologuée est listée Biocontrôle et autorisés en agriculture biologique.
- Elle est compatible avec la protection biologique intégrée et présente une faible rémanence.
- Également efficace dans la lutte contre aleurodes et acariens.

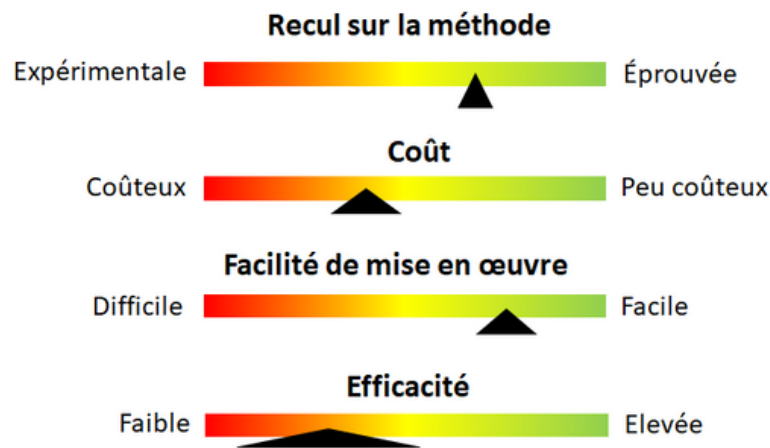
Contraintes/Limites

- Couteux si appliqué sur l'ensemble de la surface.
- Nécessite deux à trois passages selon la dynamique du ravageur.

Éléments financiers

>> Produit peu onéreux (chiffrage à l'hectare selon fournisseurs).

Faisabilité



INTÉRÊT DE LA COMBINAISON DES LEVIERS ET PERSPECTIVES

>> Il est souvent préférable d'**associer différents leviers** pour une meilleure gestion du risque ravageurs.

>> D'autres méthodes prophylactiques sont préconisées pour contrôler le développement des pucerons :

- Contrôler de la qualité sanitaire des plants avant et pendant la plantation,
- Produire ses plants dans un abri insect-proof (ouvrant avec filets),
- Gérer les adventices de la serre et ses abords,
- Détecter les premiers ravageurs grâce à des panneaux englués (comme les panneaux jaunes et bleus englués, posés au-dessus de la culture dès la plantation).

Pour aller plus loin...

- >> [Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraîchères au Québec](#). Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2000, révision 2002.
- >> [Guide de la flore spontanée propice aux auxiliaires](#). CA France, 2017.
- >> [Site Web INRAE : Les insectes prédateurs de pucerons](#)
- >> [Raisonnement sa fertilisation en maraîchage biologique](#). Sud&Bio Languedon-Roussillon, 2016.