

Protection phytosanitaire dans la culture des plantes ornementales biologiques





L'expérience des pépinières de plantes ornementales biologiques montre que l'utilisation d'auxiliaires et de produits phytosanitaires biologiques, ainsi que la revitalisation et la stimulation des plantes par des micro-organismes, permettent de cultiver une diversité de plantes ornementales d'excellente qualité. Pour minimiser les infestations des bioagresseurs, il faut toutefois également appliquer de manière systématique des mesures préventives telles que l'entretien du sol, le choix des variétés, la fertilisation, la gestion des conditions climatiques, l'hygiène, la surveillance et la détection précoce. Certain-es horticulteurs-trices cultivent ainsi des plantes si vigoureuses que l'utilisation de produits phytosanitaires est devenue largement superflue dans leur exploitation.

Cette fiche technique s'appuie sur de nombreuses années d'expérience en matière de bonnes pratiques professionnelles ainsi que sur les résultats d'essais issus d'échanges entre la recherche, les services de conseil, les exploitations et les professionnels de terrain. Les substances actives, les organismes utiles et les prescriptions légales mentionnés se réfèrent aux exigences applicables à l'horticulture biologique en Suisse.

Utilisation de produits phytosanitaires à usage professionnel

Cette fiche technique s'adresse aux producteurs-trices professionnels-les de plantes ornementales. Les horticulteurs-trices professionnels-les titulaires d'une autorisation professionnelle pour les produits phytosanitaires (permis PPh) sont autorisés à utiliser les substances actives mentionnées dans la fiche technique et homologuées pour un usage professionnel.

Par contre, aucune autorisation professionnelle n'est requise pour l'utilisation de substances de base. De même, les produits classés comme «non professionnels» dans le registre des produits phytosanitaires de l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV) ne nécessitent pas d'autorisation professionnelle.

Les adjuvants autorisés pour l'agriculture biologique professionnelle figurent dans la liste des intrants du FiBL. Les produits phytosanitaires, substances de base et organismes utiles autorisés pour le jardinage biologique amateur sont répertoriés dans la «Liste positive jardinage» du FiBL (disponible sur boutique.fibl.org > 1087).

Sommaire

Eléments essentiels à la bonne santé des plantes	2
Gestion du climat	4
Hygiène	4
Plantes saines grâce à une fertilisation adaptée aux besoins et à l'utilisation de compost	8
Mesures préventives et de renforcement	10
Promotion des auxiliaires en plein champ	11
Utilisation d'auxiliaires sous serre	13
Mesures mécaniques et techniques	22
Lutte contre certains ravageurs	24
Maîtrise de certaines maladies	33
Cadre juridique de l'agriculture biologique	41

Les éléments essentiels à la bonne santé des plantes

Pour être en bonne santé, les plantes ont besoin de **conditions de croissance optimales**. Les principaux facteurs sont:

- Un sol ou un substrat vivant et bien aéré, abritant une grande diversité de micro-organismes
- Un approvisionnement en eau régulier
- Un apport équilibré en nutriments
- Des conditions de culture optimales telles que la température, l'espacement des plants, l'humidité de l'air, l'ombrage, etc.

À cela s'ajoutent d'autres **facteurs qui influencent la santé des plantes**:

- La résistance et la vigueur des espèces et variétés cultivées
- Des semences ou des jeunes plants sains
- Une hygiène rigoureuse des plantes et des serres
- La revitalisation des surfaces de serre et des structures à l'aide de micro-organismes
- L'introduction d'autres organismes utiles, tels que des auxiliaires, dans les cultures

Tous ces facteurs contribuent, en tant que mesures préventives, au développement de plantes saines et robustes et réduisent l'infestation par des organismes nuisibles ou l'apparition de troubles physiologiques. Les mesures préventives varient selon les différents systèmes de production:

Santé des plantes en plein champ

Des mesures préventives pendant et après la plantation permettent un bon développement initial. De grands espacements entre les plants et l'aménagement de plates-bandes et de rangées dans la direction du vent dominant, par exemple, freinent le développement des maladies et des ravageurs. Les emplacements humides ou froids sont évités. Une rotation des cultures bien pensée et l'intégration optimale de mesures favorisant les auxiliaires peuvent contribuer de manière décisive à la santé des plantes. Les pièges et les filets ont fait leurs preuves pour lutter contre certains ravageurs.

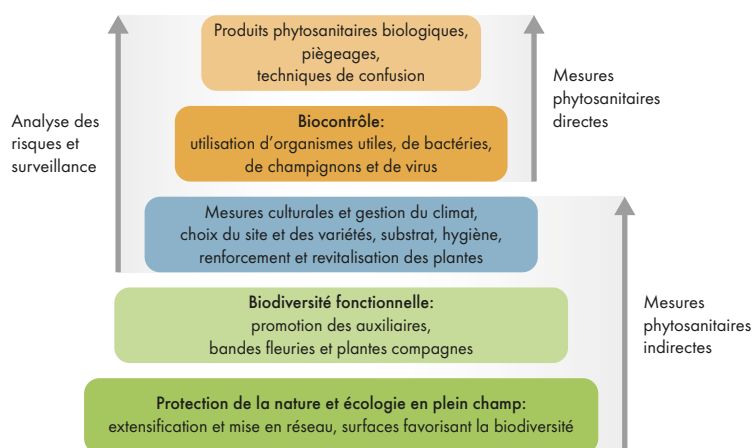
Santé des plantes en serre

En culture sous serre, une hygiène raisonnable est un fondement important pour une culture réussie. Une gestion optimale du climat prévient de nombreux problèmes fongiques et réduit la pression des ravageurs. L'utilisation d'auxiliaires fait aujourd'hui partie intégrante de la culture sous serre.

Dans les cultures en pot, outre l'hygiène et une forte proportion de compost de qualité dans le substrat, la dynamisation de l'ensemble de la serre joue également un rôle important. Un apport optimal en nutriments, l'implantation d'auxiliaires, le renforcement des plantes par la vitalisation et les micro-organismes ainsi que des dates de mise en pot optimales sont tout aussi décisifs.

Dans les cultures en pleine terre, l'utilisation régulière de compost de la meilleure qualité est également recommandée en raison de son effet phytosanitaire.

Figure 1: Protection phytosanitaire biologique dans les exploitations horticoles



En culture de plein champ, la protection biologique des végétaux commence par l'optimisation globale de l'écosystème de l'exploitation et par la sélection rigoureuse des cultures et des variétés adaptées au site. De même, en culture sous serre, la protection des végétaux commence par la prise en compte des abords des serres et par la garantie d'un climat de culture optimal. Partant de la base, la stratégie de protection des végétaux s'appuie sur l'ensemble de mesures sous-jacent.



Des conditions d'hygiène dans les cultures et des écosystèmes intacts à proximité immédiate des plantes cultivées contribuent à la régulation naturelle des ravageurs.



Les technologies de serre les plus récentes n'excluent pas la présence d'espaces naturels à proximité immédiate.

Gestion du climat

Toutes les spores d'agents pathogènes ont besoin d'une humidité de l'air proche de 100 % pour germer et, selon l'agent pathogène, d'une durée d'humidité des feuilles spécifique. Un arrosage optimisé et la prévention de la formation de rosée préviennent efficacement les maladies fongiques. L'oïdium fait exception, car il a besoin d'une humidité de l'air faible le jour et élevée la nuit pour germer. Pour l'éviter, il est nécessaire de maintenir un sol pas trop sec pendant la journée. Un climat optimal dans la serre est également important pour le succès de l'utilisation d'auxiliaires.

En **plein champ**, il convient de prêter attention aux facteurs suivants:

- Emplacements exposés au vent
- Densité de plantation optimale
- Orientation des rangs dans la direction du vent dominant
- Plantation adaptée au site

Hygiène

La propreté des surfaces de culture est une condition sine qua non pour la réussite de la culture biologique de plantes ornementales. Lors de la mise en œuvre des mesures d'hygiène, il faut veiller à ne pas nuire à tous les organismes utiles. Par exemple, lors du déblayage et du réensemencement, on peut laisser en place certaines plantes issues de cultures regorgeant d'organismes utiles. Cela permet aux insectes de migrer vers les nouvelles cultures. En revanche, les plantes malades, les résidus végétaux et les ravageurs doivent être éliminés le plus rapidement possible des peuplements.

Lors de la taille de cultures pérennes saines, les déchets de taille colonisés par des auxiliaires peuvent être laissés sur place en tant que paillis. Les matériaux de paillage offrent en outre une protection hivernale aux organismes du sol ou aux acariens prédateurs.

Hygiène en plein champ

En plein champ, les parcelles cultivées doivent être paillées après la dernière fauche. Si aucune nouvelle culture n'est prévue, il est recommandé de procéder à un engrais vert. Les engrais verts reviennent



Les parois latérales réglables assurent une bonne ventilation de la serre et réduisent ainsi le risque d'infection des maladies.

En culture sous **serre**, les mesures suivantes ont fait leurs preuves:

- Espacement important entre les plants
- Aération suffisante pour réduire l'humidité de l'air
- Chauffage anti-gel des cultures
- Chauffage d'assèchement
- Circulation de l'air et déshumidification à l'aide de ventilateurs
- Éclairage des jeunes plants



Les parties de plantes mortes et les déchets de taille peuvent être facilement éliminés à l'aide d'un aspirateur industriel. Afin de minimiser le risque de transmission de maladies, le tuyau doit être régulièrement rincé à grande eau.

talisent et protègent le sol, empêchent la prolifération des adventices et réduisent la propagation des maladies et des ravageurs sur les résidus végétaux.

Les surfaces de culture en plein champ doivent être nettoyées après chaque occupation. Outre le balayage ou le lavage, on peut recourir à de la mousse d'eau chaude en cas de forte pression des adventices.

Hygiène dans la serre

Les mesures d'hygiène à l'intérieur et autour des serres comprennent:

- Maintenir les serres, y compris les vitres, propres (notamment pour garantir un apport optimal de lumière)
- Vider complètement les serres entre les cycles si nécessaire («clear cut»), nettoyer les tables et les désinfecter si nécessaire
- Imperméabiliser les surfaces sous les tables de culture et les allées, ou les brûler régulièrement au désherbeur thermique, afin de stopper le développement des adventices
- Nettoyer ou remplacer régulièrement les revêtements de table, les tapis et les films
- Utiliser des toiles à mailles fines comme revêtement de table, car contrairement au film à picots, elles permettent un nettoyage au jet de vapeur
- Maintenir la propreté de l'espace extérieur
- Intégrer la végétation extérieure dans le plan de protection des cultures, par exemple en aménageant des bandes fleuries favorisant les auxiliaires
- Dans la mesure du possible, ne pas installer les tas de compost directement à côté ou dans le sens du vent des surfaces cultivées et des serres
- En cultures sous abri et dans les granges, ne pas laisser traîner de nourriture susceptible d'attirer les souris et les rats. Les fûts métalliques constituent une bonne solution de stockage
- Avant le début de la culture, désinfecter éventuellement la serre en fermant la ventilation, ce qui entraîne un fort échauffement (solarisation). Attention: vérifier au préalable la sensibilité à la chaleur des équipements de la serre! Contrôler régulièrement la température du sol et de l'air
- Une ventilation automatisée ou un ordinateur climatique facilite le contrôle du climat et offre une sécurité. Les appareils de mesure doivent toutefois se trouver à proximité immédiate des plantes.

Hygiène des plantes

Les mesures de lutte contre les ravageurs en agriculture biologique ne sont efficaces que si l'on parvient à empêcher leur prolifération dès le début. Outre l'hygiène de la serre, une surveillance constante des peuplements végétaux et une hygiène rigoureuse des plantes sont donc indispensables.



Un système de lavage des tables permet de nettoyer efficacement les tables de culture dans la serre.

À quoi faut-il veiller?

- N'utiliser que des jeunes plants exempts de parasites ou ceux qui ont déjà été cultivés avec des auxiliaires
- Éliminer les plantes malades et fortement infestées dès leur détection dans les déchets ménagers
- Traiter également les jeunes plants légèrement infestés avant la mise en terre. Cela réduit considérablement la charge de travail et l'utilisation de produits phytosanitaires par rapport à un traitement à grande échelle après la plantation.
- Veiller à ce que les plantes mères ne fleurissent pas, car les fleurs peuvent servir de lieu de reproduction, par exemple pour les thrips ou le botrytis
- Cultiver les cultures et les variétés séparément en fonction de leur sensibilité aux maladies
- N'utiliser que du compost de qualité dont le processus de décomposition a été effectué à plus de 65 °C ou à 55 °C pendant au moins deux semaines à des fins d'hygiénisation
- En cas d'auto-échauffement insuffisant, un traitement thermique peut être effectué
- Recouvrir le tas de compost d'une bâche de compostage
- Nettoyer les outils après utilisation
- Désinfecter régulièrement les outils de coupe et de taille
- Éliminer les adventices, car elles servent de plantes hôtes alternatives aux maladies et aux ravageurs
- Plantes en pension: bien évaluer les risques d'introduction de maladies et de ravageurs
- Inspecter minutieusement les plantes en pension pour détecter les maladies et les ravageurs et lutter contre les agents pathogènes à l'aide de produits phytosanitaires homologués et/ou d'auxiliaires

Désinfection des surfaces, des bacs à plantes et de l'eau d'arrosage

La désinfection des surfaces et des bacs à plantes dans la culture végétale n'est pas encore réglementée dans l'ordonnance sur l'agriculture biologique. Actuellement, les désinfectants homologués par les autorités sont acceptés, à condition qu'ils n'entrent pas en contact avec les plantes (p. ex. «Menno Florades»). Les désinfectants chlorés ne sont certes pas officiellement interdits en agriculture biologique selon l'ordonnance sur l'agriculture biologique, mais ils ne sont pas souhaitables.

L'utilisation de désinfectants chlorés n'est pas recommandée dans les exploitations Bio Suisse. Les produits de nettoyage et de désinfection autorisés en Suisse pour la production végétale sont répertoriés au chapitre 4 de la liste des intrants du FiBL. Les produits mentionnés pour le nettoyage et la désinfection des serres constituent des recommandations.

La désinfection de l'eau d'arrosage n'est que rarement nécessaire lorsque les sols et les substrats sont bien vivants, car leur potentiel antiphytopathogène rend généralement les agents pathogènes inoffensifs. Le nettoyage physique de l'eau d'arrosage peut toutefois s'avérer utile, en particulier dans les systèmes à flux et reflux et autres circuits d'eau fermés. La désinfection de l'eau d'arrosage par rayonnement ionisant (UVC) est interdite par l'ordonnance sur l'agriculture biologique.

Désinfection des semences

La désinfection des semences à l'aide de produits chimiques est interdite en agriculture biologique. Le traitement thermique à l'eau chaude ou à la vapeur chaude constitue la principale alternative.

Les traitements à l'eau chaude ou à la vapeur sont très complexes, nécessitent un contrôle précis de la température et un séchage rapide des semences. Les exigences peuvent varier d'une variété à l'autre, voire d'un lot à l'autre d'une même variété. C'est pourquoi ces traitements doivent être effectués par des entreprises spécialisées. En cas de traitement des semences sans consultation préalable du producteur, le taux de germination n'est généralement plus garanti.

Le vinaigre et le peroxyde d'hydrogène (deux produits de base) sont également autorisés pour la désinfection des semences. Le vinaigre disponible



La sélection de semences saines présentant une germination optimale est une condition préalable importante pour la réussite de la culture. La photo montre un test de germination.

dans le commerce peut être utilisé pur ou dilué à parts égales avec de l'eau. Utiliser du peroxyde d'hydrogène à 3 % de substance active. Les semences sont immergées pendant 5 à 15 minutes en remuant, puis rincées abondamment à l'eau claire.

Certains **fortifiants végétaux ou thés de compost** sont plutôt recommandés pour un usage personnel. Ces méthodes ont montré une efficacité partielle lors d'essais, mais doivent d'abord être testées sur un petit lot de semences. L'arrosage avec **des micro-organismes efficaces** après le semis en pots est également courant.

Revitalisation plutôt que désinfection

De nombreuses exploitations ont obtenu de bons résultats en privilégiant la revitalisation plutôt que la désinfection. Après le nettoyage des tables, on procède à une pulvérisation de micro-organismes efficaces (généralement à 10 %) au lieu d'une désinfection. Cela crée un milieu diversifié qui aide à prévenir les maladies dans les nouvelles cultures.

Une telle revitalisation est également possible après une désinfection de surface. Certaines exploitations traitent une fois par an l'ensemble de la structure de la serre, les vitres et les écrans avec des micro-organismes efficaces.

Lutte contre les adventices et nettoyage des surfaces à l'eau chaude

La lutte contre les adventices à l'aide d'eau chaude est une méthode bien connue. Il existe toute une gamme de nettoyeurs haute pression à eau chaude, allant du petit chariot à main aux engins automoteurs. L'eau, dont la température varie entre 98 et 102 °C selon le type d'appareil, chauffe les cellules végétales et les détruit. Les algues, les mousses et la plupart des graines d'adventices sont également éliminées.

Certains appareils peuvent être utilisés aussi bien pour le désherbage que pour le nettoyage de surfaces sur et sous les tables dans les serres, sur les allées, sur les vitres, mais aussi en plein champ ou sur les chemins d'exploitation. De bons résultats ont également été obtenus lors du nettoyage de toiles tissées.

Avant d'utiliser le procédé à l'eau chaude, il convient de vérifier auprès du fabricant si les toiles tissées, les films et les non-tissés sont compatibles à ce traitement! Les fabricants d'appareils équipés de flexibles de plus de 35 m utilisent une mousse entièrement biodégradable pour prolonger la durée d'action en ralentissant le refroidissement de l'eau.

Par rapport à l'utilisation d'herbicides chimiques de synthèse, interdits en agriculture biologique, le traitement à l'eau chaude présente le grand avan-



Petite version de l'appareil à eau chaude

tage que les adventices ne peuvent pas y développer de résistance. De plus, son utilisation n'est pas restreinte à proximité des cours d'eau ou en cas de conditions météorologiques défavorables.

L'efficacité du traitement à l'eau chaude dépend de la couverture végétale, de l'âge et du type de adventices. L'expérience montre que 3 à 4 traitements par an donnent de bons résultats.

Certaines exploitations de plantes ornementales biologiques utilisent déjà la méthode de l'eau chaude depuis des années. Les appareils adéquats peuvent être loués.



Application d'eau chaude sur une toile tissée pour lutter contre les mauvaises herbes

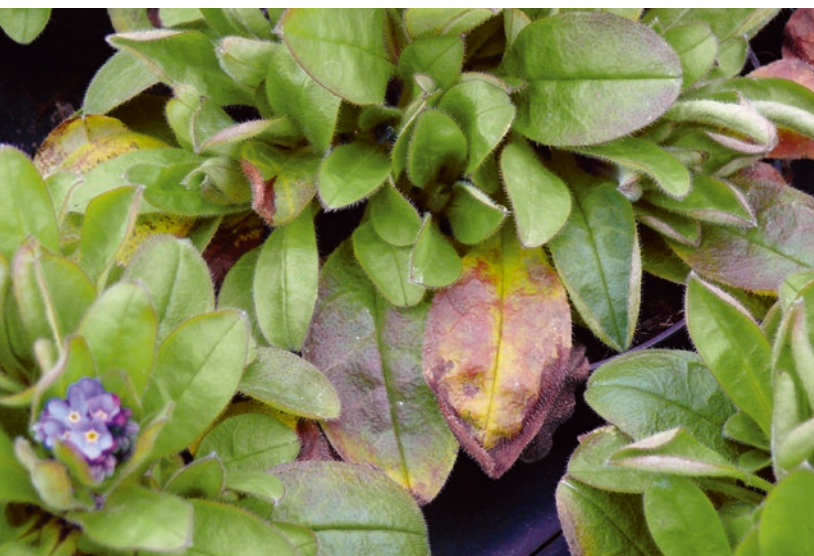
Des plantes saines grâce à une fertilisation adaptée aux besoins et à l'utilisation de compost

Une nutrition des plantes adaptée à leurs besoins, combinée à d'autres facteurs, est déterminante pour une bonne santé des plantes. Il est prouvé qu'elle influence la sensibilité des plantes à de nombreux bioagresseurs:

- Des observations pratiques montrent que les plantes carencées en azote sont plus fortement touchées par le mildiou.
- En revanche, les plantes surfertilisées en azote développent une croissance excessive et sont particulièrement attractives pour les ravageurs tels que les pucerons.
- Les plantes ornementales surfertilisées développent moins de racines en raison de la forte teneur en sel du substrat, ce qui réduit leur durée de vie.
- Une fertilisation riche en potasse augmente la résistance au gel des plantes vivaces et des arbustes, favorisant ainsi un hivernage réussi avec une faible pression fongique.

Fertilisation

Dans la culture biologique des plantes ornementales, l'apport en nutriments s'effectue principalement par un apport initial complet d'engrais solides dans le pot ou par un apport partiel suivi d'une fertilisation d'appoint liquide ou solide tout au long de la culture.



Les myosotis sous-alimentés sont particulièrement sensibles au botrytis.

Apport initial

- D'après l'expérience pratique, l'apport initial complet convient aux plantes ayant des besoins en azote faibles (200–300 mg N par plante) ou moyens (400–500 mg N par plante).
- Pour les cultures à forte demande en nutriments, dont les besoins en azote dépassent 700 mg par plante, un apport initial complet dès le début de la culture peut entraîner une forte salinisation du substrat en raison de la libération rapide de l'azote. Un apport initial complet n'est donc recommandé qu'avec des engrais à action lente, tels que les granulés de laine de mouton.
- Les substrats ne doivent être fertilisés que peu avant leur utilisation.
- L'augmentation de la fertilisation organique des substrats biologiques entraîne une nette augmentation des infestations de sciarides. Les sciarides sont attirées par les odeurs dégagées lors de la décomposition de la matière organique.
- À mesure que la proportion de compost dans le substrat augmente, la teneur en potassium et, dans une moindre mesure, la teneur en phosphore du substrat augmentent également. Cela rend généralement nécessaire l'ajout d'un engrais organique à libération prolongée riche en azote.
- L'utilisation de corne contenant 12 à 14 % de N peut se faire sous différentes formes (poudre, granulés et copeaux de corne), ce qui permet une minéralisation échelonnée.
- L'utilisation de granulés de laine de mouton contenant 10 % de N et 5 % de K comme alternative à la corne est en constante augmentation dans la pratique. Contrairement aux produits à base de corne, la laine de mouton attire moins les sciarides.
- Selon le déroulement de la minéralisation, seuls environ 50 à 60 % de l'azote organique contenu dans le substrat deviennent disponibles pour les plantes pendant la période de culture. Il est difficile de prédire avec précision la libération des nutriments en raison de l'influence de la composition, de l'humidité et de la température du substrat, ainsi que de l'activité des micro-organismes. Cette incertitude complique l'apport de nutriments adapté aux besoins des cultures ainsi qu'un respect du calendrier cultural.

Apport initial partiel suivi d'une fertilisation d'appoint

- Un apport partiel suivi d'une fertilisation d'appoint à base d'engrais liquides organiques tout au long de la culture permet d'obtenir une meilleure qualité chez les plantes nécessitant de l'azote.
- La surveillance régulière de la salinité et du pH des cultures en pot dans des substrats à faible teneur en tourbe aide à éviter la salinisation ou les carences en nutriments.
- Une fertilisation d'appoint adaptée aux besoins avant l'apparition de symptômes de carence réduit le risque de maladie physiologique ou de trouble de croissance.
- Pour la fertilisation d'appoint, il existe des engrais liquides sans vinasse qui peuvent être utilisés dans des systèmes à flux et reflux sans dégager d'odeurs désagréables. Avec ces engrais liquides, un renouvellement périodique de la solution nutritive est recommandé.
- La fertilisation d'appoint avec des engrais solides s'effectue par épandage avant d'espacer les pots.

Compost

Lors de l'utilisation de compost, il convient de tenir compte des aspects suivants:

- Le compost et les substrats contenant du compost doivent être stockés dans un environnement humide (c'est-à-dire avec une teneur en eau de 30 à 50 %) et aéré. Le compost stocké à l'abri de l'oxygène et le compost présent dans des substrats ensachés perdent souvent leur effet suppressif sur les maladies, car l'oxygène nécessaire à la colonisation microbienne fait défaut.
- Idéalement, ne mélanger le compost au substrat de base qu'immédiatement avant la mise en pot

Seul du compost de haute qualité doit être utilisé pour la préparation des substrats. Pour préserver l'effet suppressif du compost, le compost doit être issu d'un processus de maturation contrôlé avec un développement thermique suffisant, sans être stérilisé.



Effet suppressif d'un substrat contenant 40 % en volume de compost de déchets verts (à droite) contre l'agent pathogène responsable de la pourriture des racines, *Pythium ultimum*, par rapport à un substrat de tourbe sans compost (à gauche) à mesure que le degré d'infection augmente (de l'arrière vers l'avant).

Effets positifs du compost

Les composts de qualité favorisent d'une part l'activité microbienne et améliorent ainsi la disponibilité des nutriments dans le substrat. D'autre part, ils contribuent de manière significative à améliorer l'état sanitaire des plantes. Les bactéries, les actinomycètes et les champignons qu'ils renferment, exercent un effet suppressif sur les agents responsables des maladies telluriques, telles que la fonte des semis et les maladies racinaires, causées par des espèces fongiques pathogènes comme *Pythium* spp. et *Fusarium* spp.

L'ajout de 20 à 40 % en volume de compost de déchets verts de haute qualité adapté aux substrats a montré, lors d'essais sur des pélargoniums et des poinsettias, des taux de mortalité significativement plus faibles (jusqu'à 70 %) par rapport aux substrats témoins sans compost. Plus la proportion de compost ajoutée était élevée, plus l'effet suppressif du substrat était important. Actuellement, les substrats contenant 10 à 40 % en volume de compost sont courants dans les exploitations biologiques.



Mesures préventives et de renforcement des plantes

De nombreuses mesures préventives contribuent à préserver la santé des plantes. Avec la multiplication des conditions météorologiques extrêmes, les mesures préventives en faveur du sol et de la santé des plantes revêtent une importance croissante. De nombreuses exploitations ont de plus en plus recours à des intrants destinés à fortifier et à revitaliser les plantes.

Tableau 1: Composants fortifiants pour les plantes et leurs effets

Effet stimulant	Principaux composants fortifiants
Amélioration des sols et des substrats	• Activateurs de sol organiques et inorganiques à base de poudres de roche, de compost, de lombricompost et de leurs extraits • Substances humiques et zéolithes pour la formation de complexes argilo-humiques
Antagonisme naturel (concurrence pour espace et nourriture ainsi que symbiose)	• Micro-organismes sous forme de micro-organismes individuels ou multiples issus de divers organismes vivants, ayant selon le produit, un effet plus ou moins revitalisant sur l'ensemble du microbiome de la plante
Fonction nutritive pour une alimentation optimale	• Complexes organiques • Composants carbonés et glucides qui fournissent de la nourriture à la plante et au microbiome
Renforcement de la paroi cellulaire	• Poudres de roches primaires finement broyées, roches calcaires et composants riches en Ca, Mg, oligo-éléments, Si et CO₂ sous forme minérale
Équilibre, régulation, renforcement	• Produits complexes contenant des acides aminés et fulviques, des extraits d'algues, des enzymes, des acides humiques, des extraits végétaux, des oligo-éléments, etc. • Préparations homéopathiques qui agissent de manière synergique en stimulant les processus métaboliques dans le sol et la plante (p. ex., stimulation de la vie du sol et de la formation des racines pour une meilleure disponibilité et absorption des nutriments)
Induction d'une résistance et/ou effet répulsif	• Produits à base d'extraits végétaux, d'algues ou de matières premières animales ayant un effet stimulant sur les défenses et/ou un effet répulsif sur les insectes nuisibles et autres ravageurs

Source: Dipl.-Ing. Sonja Stockmann, Landwirtschaftskammer Steiermark, Wegweiser Pflanzenvitalisierung, modifié et complété par Dipl.-Ing. Andrea Servos, Natursinn International KG

Produits fortifiants pour les plantes

Pour une efficacité optimale des fortifiants végétaux, leur utilisation doit intervenir aux **phases décisives**:

- Avant la plantation ou pendant le mélange du substrat
- Peu après le semis et le repiquage
- Pendant le développement des jeunes plants et peu après le rempotage
- Tout au long de la culture, à titre de renforcement préventif régulier avec un mélange de base
- En cas d'augmentation de la pression exercée par les ravageurs ou les maladies

Pour une efficacité optimale des fortifiants végétaux, il convient de connaître leurs domaines d'action. Les produits disponibles dans le commerce contiennent des substances de base récurrentes (composants principaux). Celles-ci permettent une classification en fonction des effets stimulants des fortifiants.

Recommandations d'utilisation générales basées sur l'expérience pratique

- Une application unique de préparations fortifiantes n'est pas efficace.
- Il convient de développer une bonne maîtrise du moment d'application et de l'association optimale des produits au cours du cycle de culture afin de tirer le meilleur parti de leurs effets synergiques.
- Chez les plantes fortement stressées, les remèdes induisant une résistance peuvent même s'avérer contre-productifs, c'est-à-dire entraîner des pertes de qualité, voire une perte totale de la récolte.
- Dans les situations de stress, il est important d'utiliser simultanément des produits visant à atténuer le stress, à réguler la croissance et à renforcer les plantes.
- Les composants induisant la résistance et renforçant les parois cellulaires (p. ex. le silicium, les flavonoïdes ou les composés calciques) peuvent favoriser une croissance plus compacte.
- Depuis 2024, les biostimulants microbiens et non microbiens sont homologués par l'Office fédéral de l'agriculture. Les produits dont l'effet fortifiant ou revitalisant sur les plantes ou les sols a été prouvé sont répertoriés dans la liste des intrants du FiBL sous la mention «biostimulant».

Promotion des auxiliaires en plein champ

La biodiversité est une ressource essentielle pour la vie sur Terre. Le déclin drastique de nombreuses espèces animales et végétales, y compris les insectes, rend indispensable la promotion urgente de la biodiversité. Il s'agit de préserver les écosystèmes, les espèces et la diversité génétique.

De nombreux insectes remplissent des fonctions importantes dans l'écosystème, telles que la pollinisation ou la régulation des ravageurs. L'agriculture peut en tirer parti, par exemple en semant ou en plantant certaines plantes qui attirent les insectes utiles. Alors que des mélanges de bandes fleuries ou de sous-semis à floraison adaptés aux cultures ont été développés ces dernières années pour les grandes cultures, les cultures fruitières et viticoles, certaines variétés de légumes ainsi que les pépinières, il n'existe à ce jour aucun mélange spécialement optimisé pour les cultures de plantes ornementales.

Promotion ciblée des auxiliaires grâce aux bandes fleuries

Les structures pérennes proches de la nature, telles que les haies, les lisières de forêt, les jachères fleuries et les bordures riches en fleurs, sont très précieuses pour la promotion générale de la biodiversité et peuvent également contribuer à la biodiversité fonctionnelle grâce à une sélection ciblée de plantes favorisant les auxiliaires. L'effet peut être encore renforcé si elles sont directement intégrées dans la culture cible.

Des bandes fleuries particulièrement efficaces

Des bandes fleuries annuelles ou vivaces, composées de manière spécifique et cultivées à proximité des cultures cibles, attirent les auxiliaires à proximité de ces dernières grâce à une offre alimentaire abondante et assurent idéalement leur alimentation pendant toute la période de végétation.

Les bandes fleuries annuelles constituent un bon complément aux structures permanentes proches de la nature, qui offrent aux auxiliaires un abri et un habitat pour l'hivernage. L'effet de ces bandes fleuries cultivées en plein champ sur les cultures en serre a jusqu'à présent été peu étudié dans la culture des plantes ornementales.



Les bandes fleuries offrent nourriture et abri aux auxiliaires tels que les guêpes parasitoïdes, les chrysopes, les syrphes et les coccinelles, favorisant ainsi leur reproduction et leur propagation.

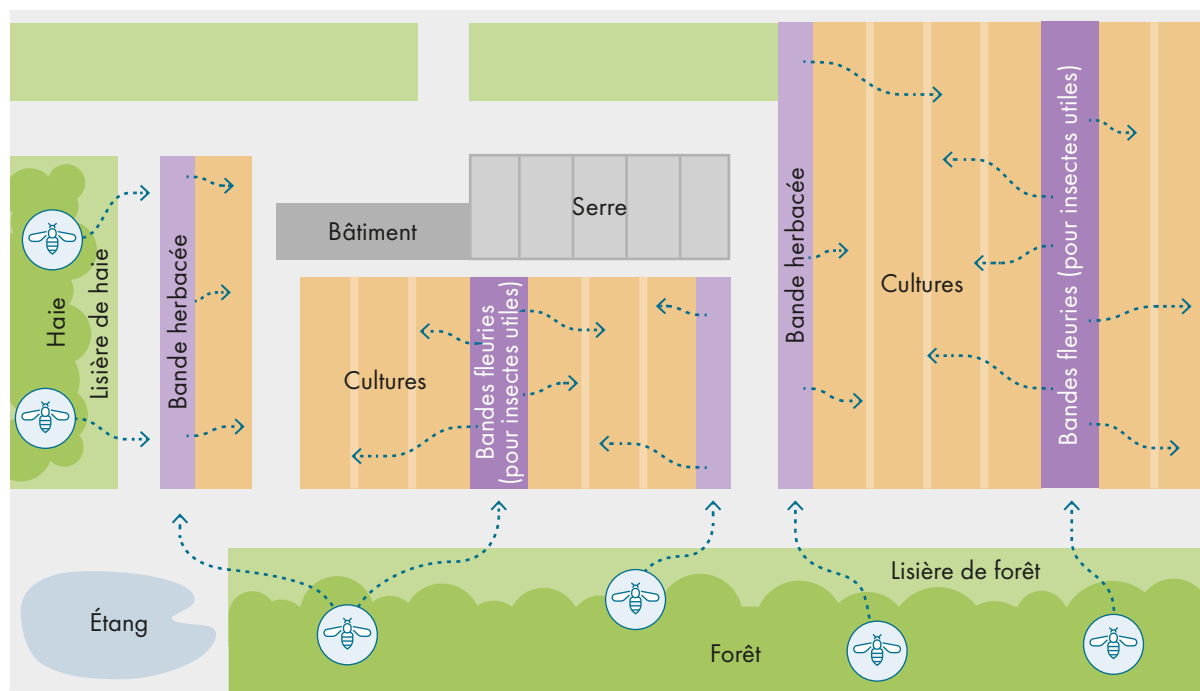
Choix d'espèces appropriées

Le choix de plantes à fleurs adaptées joue un rôle décisif dans la promotion des insectes utiles. Les insectes utiles tels que les guêpes parasitoïdes, les syrphes et les chrysopes ont besoin, pour leur survie et leur reproduction, de plantes à fleurs fournissant du pollen et du nectar. Il est donc possible de les favoriser par un choix judicieux de plantes nectarifères, sans pour autant favoriser les ravageurs.



Une bande fleurie semée dans une plantation de rosiers biologiques. Grâce à de telles bandes fleuries, les insectes utiles peuvent également contribuer à une réduction considérable des insectes nuisibles en plein champ.

Figure 2: Disposition possible de bandes pour insectes utiles et d'habitats naturels dans une pépinière



La diversité des habitats naturels sur le site de la pépinière offre un cadre de vie propice aux insectes utiles. Les bandes fleuries entre ou à côté des cultures attirent ces insectes et leur servent principalement de source de nourriture.



Une bande fleurie pour insectes utiles plantée à la main avec beaucoup de soin

Sur la base de l'expérience acquise en culture maraîchère, on peut notamment recommander le sarrasin, la vesce, le bleuet et la phacélie pour favoriser les insectes utiles. Ces espèces se complètent bien en termes de phénologie, d'apport en nectar et sont désormais présentes dans presque tous les mélanges proposés. Selon la date de semis, le sarrasin fournit déjà du nectar aux insectes utiles

dès la fin mai. De mi-juin à mi-septembre environ, l'offre est complétée par les nectars extrafloraux des bleuets.

Lors du choix des espèces, il convient de tenir compte des points suivants:

- Choix de plantes adaptées pour favoriser de manière ciblée les organismes utiles souhaités (si connus)
- Utilisation de plantes sauvages présentant les écotypes régionaux correspondants
- Les bandes fleuries vivaces et annuelles ou les bandes pour insectes utiles peuvent être prises en compte comme surfaces favorisant la biodiversité. Pour cela, il faut toutefois utiliser les mélanges de semences recommandés par l'OFAG.

Emplacement et semis des bandes fleuries

- Aménagement des bandes fleuries à proximité immédiate des plantes ornementales
- Semis en bandes entre début et fin avril
- La plantation plutôt que le semis des bandes fleuries permet un désherbage mécanique jusqu'à la fermeture des rangs et favorise une floraison précoce.

Utilisation d'auxiliaires sous serre

Dans la culture des plantes ornementales, l'utilisation d'auxiliaires sous serre est une pratique courante et une condition préalable à une lutte efficace contre les ravageurs.

À quoi faut-il veiller?

- Libérer les auxiliaires avant l'apparition des ravageurs, car ils sont plus efficaces lorsque la pression de ravageurs est faible et peuvent repérer les premiers ravageurs mieux que l'homme
- Les auxiliaires lâchés à titre préventif doivent pouvoir se maintenir dans la culture sans proie. C'est pourquoi les acariens prédateurs sont lâchés dans des sachets contenant une réserve de nourriture. Ces sachets font office de petites stations d'élevage d'où les acariens prédateurs émergent pendant une période pouvant aller jusqu'à 6 semaines. En complément, les acariens prédateurs peuvent être renforcés par un apport supplémentaire de pollen, d'œufs ou d'acariens nourriciers (pour les produits homologués, voir la liste des intrants du FiBL au chap. 2.7 «Ennemis naturels» sous «2-7-20 Nourriture pour les ennemis naturels»).
- Les parasites et prédateurs de pucerons relâchés dépendent du pollen ou des pucerons des céréales, qui sont élevés comme organismes nourriciers sur des plantes dites «banques».
- Les guêpes parasitoïdes (p. ex. *Aphidius colemani*, *A. ervi*) et les cécidomyies prédatrices (*Aphidoletes aphidimyza*) peuvent être favorisées par la mise à disposition de miel ou de nectar de fleurs.
- Le choix des auxiliaires se fait en fonction de la culture, en tenant compte des exigences climatiques (plage de températures optimale et critique ainsi que l'humidité de l'air), de la durée du jour et du spectre de proies des auxiliaires.
- L'identification des espèces de pucerons est déterminante pour une utilisation efficace des parasites et des prédateurs.
- Contre les espèces de pucerons courantes, des mélanges spécifiques à chaque culture, composés de différentes espèces de guêpes parasitoïdes, sont proposés.
- En cas d'infestation, la combinaison de prédateurs et de parasitoïdes a fait ses preuves contre certains ravageurs (p. ex. les pucerons).

Recourir à des conseils spécialisés

De nombreuses pépinières de plantes ornementales biologiques collaborent avec des conseillers-expérimentés qui connaissent les interactions parfois complexes liées à l'utilisation d'auxiliaires et proposent des conseils spécifiques à chaque culture.



Cocons de la guêpe *Encarsia formosa* (50 cocons par carte, répartis uniformément dans la culture) libérés pour lutter contre les aleurodes (*Trialeurodes vaporariorum*) sur des poinsettias



Pupes parasitées (noires) et non parasitées (blanches) des aleurodes (*Trialeurodes vaporariorum*) sur rosiers



Les larves de chrysope (*Chrysoperla carnea*) lâchées dans les cultures sous abri permettent de maîtriser les foyers de pucerons.

Mélanges de guêpes parasitoïdes contre les pucerons dans différents groupes de cultures

- Les mélanges de guêpes parasitoïdes disponibles chez les fournisseurs d'auxiliaires contiennent des espèces de guêpes parasitoïdes sélectionnées. Ces mélanges sont généralement combinés avec des prédateurs de pucerons tels que la cécidomyie *Aphidoletes aphidimyza*.
- Ces mélanges conviennent particulièrement aux exploitations diversifiées comptant de nombreuses cultures et, par conséquent différentes espèces de pucerons, à titre préventif ou lorsqu'une identification précise des espèces de pucerons n'est pas possible.
- Les mélanges de guêpes parasitoïdes contiennent des guêpes parasitoïdes en phase de nymphose dans des momies de pucerons. Ces mélanges sont proposés dans de petits sachets ou tubes qui sont suspendus ou fixés dans les cultures.
- Une source de glucides est ajoutée aux produits afin de garantir leur première alimentation après la mise en place.
- Pour une efficacité optimale des auxiliaires, il convient de respecter les recommandations d'utilisation et les plages de température appropriées.

On trouve également dans le commerce des mélanges de guêpes parasitoïdes destinés à la culture des herbes aromatiques et à de nombreuses autres cultures sous serre.



Puceron vert de la pomme de terre (*Aulacorthum solani*) sur un hortensia



Puceron du concombre (*Aphis gossypii*) sur une fleur de rosier



Lors de l'utilisation de mélanges d'insectes utiles, il n'est pas nécessaire d'identifier les espèces de pucerons présentes. L'identification des espèces permet toutefois une lutte plus ciblée à l'aide d'insectes utiles sélectionnés.

Tableau 2: Relation entre les guêpes parasitoïdes et les pucerons

Espèces de pucerons	Espèces de guêpes parasitoïdes	<i>Aphidius colemani</i>	<i>Aphidius ervi</i>	<i>Aphidius matricariae</i>	<i>Aphelinus abdominalis</i>	<i>Ephedrus cerasicola</i>	<i>Praon volucre</i>
Puceron noir du haricot <i>Aphis fabae</i>		x		+	x		+
Puceron du concombre <i>Aphis gossypii</i>		+++		++	x	x	+
Puceron tacheté des serres <i>Aulacorthum circumflexum</i>			+++	x	++	++	++
Puceron vert de la pomme de terre <i>Aulacorthum solani</i>			++	x	++	+++	++
Puceron vert ou puceron de la prune <i>Brachycaudis helichrysi</i>		x	x	x	x	x	x
Puceron vert de la pomme de terre <i>Macrosiphum euphorbiae</i>			+++		+++		+++
Grand puceron du rosier <i>Macrosiphum rosae</i>			++		++		+++
Puceron de l'échalote <i>Myzus ascalonicus</i>				x	x	x	x
Puceron du pommier ou puceron violet <i>Myzus ornatus</i>		++	x	++		x	+
Puceron vert du pêcher <i>Myzus persicae</i>		+++	+	++	++	++	++
Puceron rose américain <i>Rhodobium porosum</i>			++		+++	x	x

+ bonne efficacité ++ haute efficacité +++ très haute efficacité x dans des conditions de laboratoire

Source: Marion Ruisinger, Pflanzenschutzdienst, LWK NRW, révisé par Nicole Kern, Beratung biologischer Zierpflanzenbau, LWK NRW, FiBL et Andermatt Biocontrol AG

Tableau 3: Organismes utiles importants et éprouvés pour une utilisation dans la culture des plantes ornementales sous serre

Organisme utile	Organisme nuisible	Températures optimales	Remarques / Recommandations d'utilisation
Nématodes			
<i>Heterorhabditis bacteriophaga</i>	Otiorhynques, vers blancs du hanneton commun, hannetons (effet partiel Ep), hannetons de juin	>12 °C	• Appliquer par temps couvert
<i>Heterorhabditis downsi</i>	Otiorhynchus, grand charançon brun des conifères	>8 °C	• Appliquer par temps couvert
<i>Steinernema carpocapsae</i>	Vers gris, tipules, otiorhynques, courtilières	>12 °C	• Appliquer par temps couvert
<i>Steinernema feltiae</i>	Sciarides	15-22 °C	• Appliquer toutes les 4 semaines
<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i>	Limaces des champs	5-28 °C	• Maintenir le sol humide • Utilisation répétée recommandée

Tableau 3 (suite): Organismes utiles importants et éprouvés pour une utilisation dans la culture des plantes ornementales sous serre

Organisme utile	Organisme nuisible	Températures optimales	Remarques / Recommandations d'utilisation
Acariens prédateurs			
<i>Amblyseius andersoni</i>	Acariens tisserands et acariens tarsonèmes, acariens rouges (Ep)	14-2 °C	
<i>Amblyseius californicus</i>	Acarien commun	24-37 °C	• Peut également être utilisé à titre préventif • Tolérant à la sécheresse
<i>Amblyseius cucumeris</i>	Thrips, acariens tétranyques (Ep), acariens rouges (Ep), acariens tarsonèmes (Ep)	12-25 °C	• Libérer toutes les 2 à 4 semaines, hebdomadairement en cas d'infestation importante • Humidité relative d'au moins 75 %
<i>Amblyseius degenerans</i>	Acariens, thrips	20-30 °C	• Fournir de la nourriture pour les acariens prédateurs • Faibles exigences en matière d'humidité de l'air
<i>Amblyseius swirskii</i>	Thrips, acariens tarsonèmes, mouches blanches	20-30 °C	• Dans les cultures riches en pollen • Lâcher 1 à 3 fois • Humidité relative d'au moins 75 %
<i>Hypoaspis aculeifer</i>	Sciarides	14-25 °C	• Libérer 1 fois à titre préventif après la levée, le repiquage ou le rempotage
<i>Stratiolaelaps scimitus</i> (anciennement <i>Hypoaspis miles</i>)	Moucheron	10-28 °C	• Libérer 1 à 2 fois à titre préventif après la levée, la plantation ou le rempotage
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	Acariens	14-25 °C	• Libérer chaque semaine dès l'apparition d'une infestation • Humidité relative d'au moins 75 %
<i>Transeius montdorensis</i>	Thrips, acariens à peau molle (Ep)	16-30 °C	

Lobularia maritima – une plante nourricière pour les auxiliaires

Cette plante à fleurs de la famille des Brassicaceae fournit à de nombreux insectes utiles du nectar, du pollen et des microhabitats, et les attire en outre par son parfum intense. Son effet favorable sur les syrphes, diverses espèces de guêpes parasitoïdes telles que *Aphidius ervi* et *Aphidius colemani*, les punaises prédatrices du genre *Orius*, les coccinelles (p. ex. *Propylea*) et les chrysopes est particulièrement connu.

Les sources de nourriture alternatives sont essentielles à la survie des insectes utiles adultes. Elles augmentent en outre leur fertilité et, par conséquent, l'efficacité de la protection biologique des cultures.



La lobulaire maritime (*Lobularia maritima*) est une plante fourragère extrêmement précieuse pour les insectes utiles dans les serres. Elle a une période de culture courte et est facile à cultiver. Une taille après la longue période de floraison favorise la formation de nouvelles fleurs. La plante ne doit toutefois pas être utilisée dans les cultures de plantes ornementales de la famille des Brassicaceae.

Tableau 3 (suite): Organismes utiles importants et éprouvés pour une utilisation dans la culture de plantes ornementales sous serre

Organisme utile	Organisme nuisible	Températures optimales	Remarques / Recommandations d'utilisation
Cécidomyies, cécidomyies prédatrices, syrphes, coléoptères, névroptères, chrysopes			
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	Pucerons	20–24 °C	• Libérer toutes les 2 semaines ou multiplier 2 fois en élevage à l'air libre • Nécessite des conditions de jours longs ou un éclairage d'appoint
<i>Feltiella acarisuga</i>	Acariens	20–26 °C	• Libérer toutes les 1 à 2 semaines • Humidité de l'air d'au moins 60 %
<i>Eupeodes corollae</i>	Pucerons	15–25 °C	• Mettre à disposition des plantes hôtes fournissant du pollen et du nectar
<i>Spaerophoria rueppelli</i>	Pucerons	25–35 °C	• Mettre à disposition des plantes hôtes fournissant du pollen et du nectar
<i>Adalia bipunctata</i>	Pucerons	15–30 °C	• Lâcher dans les foyers de pucerons
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	Cochenilles (cochenilles farineuses)	22–30 °C	• Aime boire de l'eau
<i>Rodolia cardinalis</i>	Cochenille laineuse australienne	20–33 °C	• Libérer 1 à 2 fois entre mars et octobre • Faibles exigences en matière d'humidité
<i>Chrysoperla carnea</i>	Pucerons, cochenilles	20–25 °C	• Relâcher toutes les 1 à 2 semaines
Punaises prédatrices			
<i>Macrolophus pygmaeus</i> (<i>M. caliginosus</i>)	Mouches blanches	20–30 °C	• En cas de lâcher préventif, mettre à disposition des plantes hôtes ou de la nourriture pour les insectes utiles
<i>Orius laevigatus</i>	Thrips	20–30 °C	• Libérer en période de jours longs • Proposer de la nourriture pour les auxiliaires
<i>Orius majusculus</i>	Thrips, acariens (Ep)	>22 °C	• Libérer par temps ensoleillé • Proposer de la nourriture aux auxiliaires



Une coccinelle à deux points (*Adalia bipunctata*) adulte sur une plante ornementale en dévorant des pucerons



Des larves de cécidomyies (*Aphidoletes aphidimyza*) se nourrissent de pucerons sur un bouton de rose.

Tableau 3 (suite): Organismes utiles importants et éprouvés pour une utilisation dans la culture de plantes ornementales sous serre

Organisme utile	Organisme nuisible	Températures optimales	Remarques / Recommandations d'utilisation
Guêpes parasites / Guêpes parasitoïdes			
<i>Aphelinus abdominalis</i>	Pucerons	>20 °C	Insecte adulte d'environ 3 mm de long seulement, avec des pattes et des ailes relativement courtes
<i>Aphidius colemani</i>	Pucerons, puceron noir du haricot	20–24 °C	- Choisir l'espèce de guêpe parasitoïde en fonction de l'espèce de puceron ou utiliser des mélanges d'espèces (1) - Libérer toutes les deux semaines ou multiplier en élevage ouvert jusqu'à ce que la population soit établie (2) - Large spectre d'hôtes, souvent utilisé en combinaison avec d'autres espèces de guêpes parasitoïdes - Durée de développement de l'œuf à l'adulte: environ 15 jours à 15 °C, 8 jours à 22 °C
<i>Aphidius ervi</i>	Pucerons	20–24 °C	- Comme <i>A. colemani</i> (1) et (2), indigène - Avec une évolution démographique similaire à celle de <i>A. colemani</i> - Préfère les espèces de pucerons que <i>A. colemani</i> délaisse
<i>Dacnusa sibirica</i>	Mouches mineuses	18–22 °C	Libérer toutes les deux semaines au printemps et en automne
<i>Diglyphus isea</i>	Mouches mineuses	20–28 °C	Libérer toutes les deux semaines en été
<i>Encarsia formosa</i>	Mouche blanche	20–27 °C	- Libérer toutes les 1 à 2 semaines - En cas d'infestation croissante, doubler plusieurs fois la dose ou utiliser des produits phytosanitaires compatibles
<i>Coccophagus scutellaris</i>	Cochenilles	18–28 °C	De mars à octobre
<i>Eretmocerus eremicus</i>	Mouche blanche	20–30 °C	Libérer toutes les 1 à 2 semaines
<i>Leptomastidea abnormis</i>	Cochenille des agrumes	15–35 °C	- Contre les stades juvéniles des cochenilles - En cas d'infestation, effectuer 2 à 3 lâchers, en association avec <i>Leptomastix dactylopii</i>
<i>Leptomastix dactylopii</i>	Cochenille des agrumes	20–35 °C	- Contre les stades avancés des cochenilles - À associer avec <i>Leptomastidea abnormis</i> - De mars à octobre
<i>Metaphycus helvolus</i>	Cochenille du caféier (<i>Saissetia coffeae</i>)	18–30 °C	De mars à octobre
<i>Microterys flavus</i>	Cochenilles à bouclier	18–30 °C	De mars à octobre
<i>Pseudaphycus maculipennis</i>	Cochenille du tomatier (<i>Pseudococcus viburni</i>)	20–35 °C	- Nécessite une lumière suffisante et intense - Action lente - Mars-octobre
<i>Anagyrus vladimiri</i> (anciennement <i>A. pseudococci</i>)	Cochenilles farineuses	15–35 °C	À associer avec <i>Cryptolaemus</i>
<i>Aphidius matricariae</i>	Pucerons	20–24 °C	- Comme <i>A. colemani</i> (1) - Évolution des populations similaire à celle d'<i>A. colemani</i>

Source: Pflanzenschutzdienst der Landwirtschaftskammer NRW, Versuchszentrum Straelen, Marion Ruisinger; complété et révisé en collaboration avec Nicole Kern, conseillère en culture biologique des plantes ornementales, LWK-NRW 08-2019; révisé par le FiBL et Andermatt Biocontrol AG

Sept étapes pour une utilisation optimale des auxiliaires

1 Transporter, stocker et disséminer correctement les auxiliaires

- Faire identifier les ravageurs (notamment les pucerons) par des experts
- En cas de livraison, contrôler impérativement la marchandise à la réception (vérifier si les stades mobiles sont bien vivants, contrôler l'éclosion)
- Ne pas transporter les produits dans une voiture surchauffée
- Libérer les auxiliaires juste après la réception
- Si une mise en place immédiate n'est pas possible, entreposer les auxiliaires au frais à environ 10 °C pendant 1 à 2 jours maximum. **Attention:** de nombreux réfrigérateurs sont trop froids pour les auxiliaires et les tuent.
- Par temps chaud et ensoleillé, ne relâcher les auxiliaires qu'en soirée

2 Respecter les règles d'hygiène

- N'utiliser que des jeunes plants exempts de parasites et ne présentant aucun résidu de produits phytosanitaires nocifs pour les auxiliaires
- Éviter la propagation de ravageurs sur les adventices dans et autour des serres
- Éliminer les résidus végétaux de la culture précédente et les adventices, et évacuer de manière appropriée les feuilles et les plantes malades ou fortement infestées

3 Accrocher des plaques engluées colorées pour surveiller les ravageurs

- Les plaques engluées colorées facilitent la détection du début de l'infestation et permettent d'observer son évolution
- Installer une plaque de la taille d'une carte postale pour 200 à 400 m² de surface
- Installer les plaques colorées à 10–20 cm au-dessus des plantes
- Les plaques engluées jaunes servent à surveiller les aleurodes, les mouches mineuses, les pucerons ailés, les thrips, les cicadelles et les sciarides
- Les plaques bleues conviennent à la surveillance du thrips californien (*Frankliniella occidentalis*).

4 Prétraiter le matériel de multiplication

En cas d'utilisation de matériel de multiplication végétale conventionnel, le fournisseur doit assurer que les jeunes plants n'ont pas été traités avec des produits phytosanitaires à effet rémanent nuisibles pour les auxiliaires.



Puceron vert de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbiae*) sur un piment ornamental. Les pucerons clairs et gonflés sont parasités.

5 Faciliter les contrôles des peuplements

- Marquer les foyers d'infestation et l'emplacement des plaques engluées colorées à l'aide de rubalise, de pinces à linge ou de petits drapeaux
- Effectuer 1 à 2 fois par semaine des contrôles ciblés des zones 'infestées par les mêmes 1 à 2 personnes
- Contrôler en priorité les premières zones infestées, les foyers d'infestation et les secteurs présentant un microclimat défavorable (p. ex. côté sud, près des portes, à côté du chauffage, etc.)

6 Optimisation des coûts

- En cas de forte prolifération des ravageurs, traiter rapidement les foyers d'infestation (p. ex. avec des préparations à base de savon ou d'huile)
- Il est plus judicieux de traiter de manière ciblée les foyers d'infestation que de disséminer de grandes quantités d'insectes utiles ou de traiter ultérieurement l'ensemble de la serre.

7 Contrôler les bandes fleuries à proximité de la serre

- Les bandes fleuries peuvent attirer non seulement des auxiliaires, mais aussi des ravageurs des cultures! C'est pourquoi il faut également contrôler régulièrement les bandes fleuries à la recherche de ravageurs et prendre des mesures si nécessaire (p. ex.: lâcher des auxiliaires supplémentaires, tondre les bandes fleuries en cas d'urgence).
- Les bandes fleuries ne peuvent pas se substituer à la libération d'auxiliaires.

Source: George/Eghbal: Ökologischer Gemüsebau, 3e édition révisée 2016, avec l'aimable autorisation de l'auteure Heike Scholz-Döbelin; modifié et complété par Nicole Kern, LWK-NRW

Surveillance des pucerons

Une forte infestation de pucerons représente un défi particulier pour les exploitations horticoles biologiques présentant une grande diversité de cultures. Les différentes sensibilités des cultures, les diverses espèces de pucerons et les faibles niveaux de tolérance à l'infestation exigent, outre l'application systématique de mesures préventives, un contrôle intensif et minutieux des cultures.

Une surveillance régulière aide à détecter précocement les foyers d'infestation et les voies de propagation au sein de l'exploitation. Elle contribue à empêcher une propagation incontrôlée et une croissance explosive de la population de pucerons. La surveillance permet en outre d'identifier les variétés particulièrement sensibles et de les exclure à l'avenir de la planification culturale. L'identification des espèces de pucerons permet l'utilisation ciblée de guêpes parasitoïdes.

Comment procéder?

- Toutes les deux semaines environ, sélectionner au hasard 6 plantes sur une table sur deux et vérifier la présence de pucerons sur la face inférieure des feuilles, les extrémités des pousses et les extrémités des racines
- Inspecter les cultures en pot, les stocks restants, les retours et les autres plantes qui ne se trouvent pas sur les tables de production
- Pour chaque infestation de pucerons identifiée, noter l'espèce et la variété de culture ainsi que l'intensité de l'infestation. Le degré de



Les pucerons se cachent souvent sous les feuilles ou au cœur des plantes cultivées.

parasitisme peut être facilement évalué à partir du taux de pucerons momifiés et indique si l'utilisation des guêpes parasitoïdes contribue à réduire la population de pucerons.

Kits préventifs d'auxiliaires éprouvés

Pour les petites exploitations très diversifiées, l'utilisation répétée d'un kit préventif à base d'auxiliaires a fait ses preuves. Le kit doit contenir les auxiliaires suivants:

- *Encarsia formosa* (guêpe parasitoïde) contre les aleurodes
- *Amblyseius swirskii* en alternance avec *A. cucumeris* (acariens prédateurs) contre les thrips et les tétranyques
- Combinaison de parasitoïdes contre les pucerons (la composition et le nombre d'espèces varient selon le multiplicateur).

«Élevage en plein air» de prédateurs de pucerons

L'élevage en plein champ de prédateurs de pucerons est une mesure de régulation préventive pour les cultures dicotylédones. Il sert à constituer rapidement une population, en particulier contre les pucerons de la pomme de terre *Macrosiphum euphorbiae* et *Aulacorthum solani*. L'élevage en plein champ de prédateurs de pucerons s'effectue sur des plantes céréalières inoculées avec des pucerons des céréales (généralement de l'orge d'hiver ou du seigle d'hiver).

Avantages de l'élevage en plein champ

- Il suffit d'acheter de petites quantités de guêpes parasitoïdes, ce qui permet de réduire les coûts
- Les guêpes parasitoïdes reproduites en serre sont adaptées au climat «local»



Un œil exercé et un peu d'expérience aident à repérer les pucerons.

- Les guêpes parasitoïdes peuvent commencer à pondre immédiatement après l'éclosion, ce qui augmente leur efficacité.
- Les auxiliaires provenant de l'extérieur peuvent également se reproduire sur les plantes-relais à pucerons et contribuer à la lutte contre les insectes nuisibles dans les cultures.
- L'élevage en plein air offre une fenêtre de contrôle pour observer l'activité des auxiliaires.

Élevage en plein air: comment procéder?

- Commencer la culture des plantes 6 à 8 semaines avant la saison des pucerons. Choisir une variété de céréales aussi résistante que possible à l'oïdium et semer les céréales dans des récipients de culture (pots ou caisses) avec un volume de substrat suffisant. Cultiver les céréales à au moins 14 °C et avec un éclairage suffisant.
- Commander les espèces de pucerons des céréales *Sitobion avenae* et *Rhopalosiphum padi* auprès du fournisseur d'auxiliaires pour coloniser les plantes «banques». *S. avenae* sert d'hôte à la guêpe parasitoïde *Aphidius ervi*, tandis que *R. padi* est parasité par *Aphidius colemani*.
- Inoculer les céréales avec les deux espèces de pucerons des céréales après la levée. Poursuivre la culture des céréales à au moins 16 °C
- Disposer 5 pots contenant des plantes «banques» pour 1000 m² de surface cultivée
- La reproduction conjointe des deux espèces de pucerons des céréales dans un même pot n'est pas recommandée, car *Sitobion avenae* est souvent supplanté par *Rhopalosiphum padi*, ce qui prive *Aphidius ervi* de ses hôtes.
- Environ deux semaines plus tard, lorsque les pucerons des céréales se sont multipliés, les premières guêpes parasitoïdes peuvent être lâchées. Si aucune infestation de pucerons n'est encore visible sur les plantes «banques» et les cultures, 1 guêpe parasitoïde pour 4 m² de surface cultivée suffit. En cas d'infestation légère des cultures, il convient de lâcher 1 à 2 guêpes parasitoïdes par mètre carré.
- En cas d'infestation plus importante, retirer les plantes supports des élevages de pucerons de la culture et traiter les plantes cultivées avec un produit respectueux des auxiliaires avant de lâcher les auxiliaires
- Relâcher à nouveau des guêpes parasitoïdes après une semaine
- Deux à trois semaines après la première introduction d'auxiliaires, les premiers pucerons parasités sont visibles sur les plantes «banques» de pucerons des céréales.



La plante colonisée par des auxiliaires est placée directement dans les cultures.

- Aux premiers signes d'oïdium sur les céréales ou en cas de forte diminution des populations de pucerons des céréales, de nouvelles plantes «banques» doivent être mises en place.
- En règle générale, relancer l'élevage à ciel ouvert toutes les quelques semaines, en fonction de la culture

Si l'on souhaite élever soi-même des pucerons des céréales sur le long terme, il faut disposer d'un local étanche aux insectes afin d'empêcher les insectes utiles présents de s'attaquer prématurément à ces pucerons. Pour un élevage à long terme, on peut utiliser un aerarium ou des caisses de fabrication artisanale recouvertes d'une gaze à mailles fines, ou encore des tunnels recouverts de non-tissé. La pièce doit être lumineuse et, idéalement chauffée.

Inconvénients de l'élevage en plein air

- Charge de travail pour la multiplication des plantes «banques» et des pucerons des céréales
- Travail d'entretien pour l'arrosage des plantes céréalières
- Les cultures en plein champ offrent également de bonnes conditions de reproduction aux espèces de guêpes hyperparasitoïdes. Celles-ci viennent du plein champ pendant les mois d'été et parasitent les pucerons déjà parasités. Le double parasitisme diminue le nombre de parasitoïdes des pucerons souhaités. C'est pourquoi les vieilles plantes «de réserve» ne doivent pas être laissées dans la serre pendant l'hiver, mais éliminées afin de pouvoir redémarrer le système au printemps.

Source: Marion Ruisinger, Pflanzenschutzdienst der Landwirtschaftskammer NRW, avec l'aimable autorisation de l'auteur; complété par Nicole Kern, Beratung biologischer Zierpflanzenbau LWK-NRW

Mesures phytosanitaires mécaniques et techniques

La protection phytosanitaire mécanique et technique repose sur les principes du piègeage et de la répulsion. Dans la culture biologique des plantes ornementales, la première sert souvent davantage à la surveillance qu'à la régulation. La gestion climatique est un facteur important. Il s'agit ici d'exploiter au mieux les techniques de pilotage de la serre (ventilation, ombrage, régulation de la température et de l'humidité).

Pièges

Pièges englués

Les pièges englués sont souvent utilisés à des fins de surveillance. Ils permettent de capturer les ravageurs suivants:

- **Plaques et bandes jaunes:** mouches mineuses, sciarides, aleurodes, cicadelles et thrips
- **Plaques et bandes bleues:** thrips californiens et aleurodes sur poinsettias

Attention: les panneaux et rubans jaunes, en particulier, peuvent également attirer certaines guêpes parasitoïdes et autres insectes utiles!

Pièges à souris

Lutte contre les souris en plein champ

Contre les **campagnols** (*Arvicola terrestris*) et les **campagnols des champs** (*Microtus arvalis*), les pièges à ressort métalliques classiques ainsi que les pièges «Topcat», placés en travers les trous de souris ou sur leurs chemins de passage, ont fait leurs preuves. L'achat de pièges «Topcat» est certes relativement coûteux, mais le système est bien pensé et efficace. Avec d'autres pièges, la mise en place et le contrôle sont généralement beaucoup plus fastidieux.

En cas de forte pression immigratoire des campagnols, la parcelle peut être entourée d'une clôture anti-souris d'au moins 0,5 m de profondeur. La régulation des souris doit en parallèle s'effectuer des deux côtés de la clôture.

La belette, prédateur naturel des campagnols, peut être favorisée de manière ciblée par des tas de pierres empilées ou des structures en bois et en pierre (appelées «gites à belettes»). Ces structures favorisant la biodiversité offrent à la belette un abri, des cachettes pour chasser ainsi qu'une protection contre les intempéries et les prédateurs.



Pour le piègeage de masse de ravageurs, des bandes engluées d'environ 30 cm de large sont plus efficaces que les plaques.

Lutte contre les souris dans les serres

On observe de plus en plus souvent des dégâts importants causés par les souris lors des semis (notamment d'herbes aromatiques). Les campagnols rous-sâtres, les campagnols sylvestres et les campagnols à collier sont de bons grimpeurs, ce qui leur permet de causer des dégâts même sur les tables. En agriculture biologique, les poisons contre les rongeurs ne peuvent être utilisés qu'à titre de mesure d'hygiène (p. ex. dans les entrepôts vides) et non dans les zones de culture à titre de mesure phytosanitaire.



Dégâts causés par les souris sur des semis d'herbes aromatiques disposés sur des tables

Comment procéder?

- Identifier les lieux d'infestation (excréments frais, traces de passage, traces de rongement, etc.)
- Placer des pièges à ressort («Topsnap») à environ 5 à 10 m les uns des autres dans les tunnels de passage aux endroits infestés
- Appâter et armer les pièges à ressort. Contrôler les pièges quotidiennement et éliminer les animaux capturés
- Afin de détecter une infestation de souris le plus tôt possible, installer des caisses ou des tunnels de passage le long des murs ou des bords des tables à une distance de 10 à 15 m
- Les pieds métalliques ronds empêchent les souris de grimper. Veiller à ce qu'aucun élément de la structure de la serre ne serve de «pont»



Boîte d'appâts avec pièges placée au bord d'une table.

Surveillance dans la serre

- Poser des pièges même en absence d'infestation
- Vérifier régulièrement les pièges

Les meilleures périodes pour lutter contre les souris sont l'automne et l'hiver, car les rongeurs cherchent alors des zones protégées. Si les serres sont vides en hiver, il est possible de renoncer à la lutte contre les souris. Dans ce cas, il convient toutefois de commencer la lutte contre les rongeurs au printemps, environ 3 à 4 semaines avant le début des cultures. Le piège de type «Topsnap» est adapté à une utilisation en intérieur et permet de capturer les souris des deux côtés et de les éliminer sans contact.

Mesures contre les ravageurs du sol

Les ravageurs du sol sont souvent difficiles à détecter. Sous un sac en toile de jute ou une vieille planche, on peut observer des larves de tipules ou des limaces même en pleine journée et évaluer ainsi le risque d'infestation. Pour les vers fil de fer, des moitiés de pommes de terre enterrées constituent un appât plus efficace.

Filets de protection des cultures et toiles non tissées

Les filets de protection des cultures – et, dans une moindre mesure, les toiles non tissées – sont efficaces pour lutter contre les ravageurs. Selon le type de filet, son grammage et la taille des mailles, les filets peuvent être utilisés pour lutter contre de très petits ravageurs tels que les altises, mais aussi pour empêcher les dégâts causés par les oiseaux et le gibier.

Les zones d'aération des tunnels en plastique et des serres peuvent également être recouvertes de filets. L'expérience en la matière est toutefois encore limitée, car les filets entravent la circulation de l'air. Contre les ravageurs tels que les punaises, les filets restent cependant la seule mesure prometteuse à ce jour.



En plein champ, les filets de protection peuvent protéger efficacement les cultures de plantes ornementales (comme ici les mauves) contre les insectes nuisibles.

Clôtures

Les clôtures de protection contre l'abrutissement du gibier sont indispensables, notamment en lisière de forêt et de champ. Cela vaut non seulement pour la culture en plein champ de fleurs coupées, mais aussi pour les parcelles, p. ex. dans les pépinières de plantes vivaces. Contre les chevreuils et les cerfs, les clôtures doivent avoir une hauteur de 1,5 m ou 2,0 m. Une construction solide est indispensable. Avec un peu plus d'effort, les clôtures anti-gibier peuvent être facilement combinées avec une clôture anti-campagnols.

Un grillage à mailles fines, enfoncé de 50 cm dans le sol et dépassant de 50 cm, empêche efficacement l'intrusion de souris et de lapins. Les clôtures anti-souris peuvent également être complétées par des pièges vidés par des renards ou des chats (p. ex., clôture anti-souris «Standby»).

Pour lutter contre les limaces, on utilise des barrières en tôle galvanisée à chaud, dotées à leur extrémité supérieure d'un biseau infranchissable pour les limaces. En raison de leur coût élevé, l'utilisation de barrières anti-limaces n'est rentable que sur de petites surfaces et intensivement exploitées.

Les barrières anti-limaces et anti-souris doivent être régulièrement débarrassées de la végétation afin d'empêcher la formation de points d'appui indésirables.

Mesures de protection contre les oiseaux

Outre les filets, on utilise également des signaux visuels et acoustiques pour repousser les oiseaux. Cependant, ceux-ci s'accoutument souvent assez rapidement. Il est possible de réduire cet effet en variant ou en changeant les dispositifs de protection. Leur utilisation peu avant le début des phases critiques de la croissance des plantes empêche les oiseaux de s'habituer aux mesures de protection.

Lutte contre certains ravageurs

Acariens



Forte infestation d'acariens (*Tetranychus urticae*) sur rosier à fleurs coupées



Acariens sur un hortensia

Exemples d'espèces

Tétranyque commun (*Tetranychus urticae*), tétranyque carmin (*Tetranychus cinnabarinus*), etc.

Reconnaître les dégâts

- Taches ponctuées de petits points, décolorations pâles et éclaircissements sur la face supérieure des feuilles, dus à l'activité de succion des tétranyques sur la face inférieure des feuilles
- Selon l'espèce d'acariens (par ex. *Tetranychus urticae*), en cas d'infestation importante, une fine toile est visible dans la plantation
- Acariens de couleur brun clair à orange, mesurant environ 0,5 mm, avec deux taches sombres sur l'abdomen, facilement reconnaissables à la loupe

Informations sur le ravageur

- Les tétranyques sucent les cellules épidermiques des feuilles, ce qui provoque leur décoloration et leur dépérissement. Pas de miellat (contrairement à une infestation par des insectes suceurs de phloème).
- Le cycle de développement dépend fortement de la température: 8 à 9 jours à 24–30 °C, environ 40 jours à environ 14 °C
- Développement et propagation rapides par temps sec et chaud!
- L'acarien carmin (*T. cinnabarinus*) est souvent présent dans les espaces verts intérieurs ou sur les plantes en pot.
- Les tétranyques peuvent hiberner dans les fissures des murs, les serres et les installations techniques.
- À la fin de l'été, un prédateur naturel, p. ex. la cécidomyie prédatrice *Feltiella acarisuga*, peut s'introduire spontanément (sous serre).

Mesures préventives

- Pour lutter contre les formes de survie des acariens, nettoyer les surfaces et les structures des serres avant et après les cultures (p. ex., avec la méthode à l'eau chaude)
- Respecter les règles générales d'hygiène
- Contrôler régulièrement les cultures
- En serre, viser une humidité relative de l'air de 60 à 80 %
- En plein champ et en serre, arroser régulièrement les cultures pendant la journée (tenir compte de la tolérance des fleurs)
- Si nécessaire, en cas d'infestation l'année précédente, utiliser des acariens prédateurs *Amblyseius*. Ces acariens prédateurs peuvent également se nourrir d'autres ravageurs (p. ex. de thrips).

Mesures en cas d'infestation

- En cas d'infestation, introduire en complément des acariens prédateurs (*Phytoseiulus* sp., *Neoseiulus* (*Amblyseius*) *cucumeris*, *Orius laevigatus*, *Transeius montdorensis* et *Orius majusculus*) et arroser les plantes pendant la journée à l'aide de buses à pulsation
- Selon la culture, introduire en plus le sciaride *Feltiella acarisuga*. Celui-ci est moins exigeant en matière d'humidité de l'air que *Phytoseiulus* sp.
- La lutte à l'aide de savon potassique est plus efficace lorsqu'elle est associée à une bonne protection des auxiliaires. Pour une efficacité optimale, il est nécessaire de bien mouiller le dessus et le dessous des feuilles et de maintenir ce mouillage pendant une longue durée.
- En été, on utilise également de la maltodextrine qui, lorsqu'elle est correctement appliquée, a un bon effet contre les acariens.
- L'efficacité de l'azadirachtine et de l'huile de colza contre les acariens est limitée. De même, la pyrèthrine n'est pratiquement jamais utilisée contre les acariens dans la pratique, car elle est très nocive pour les auxiliaires.
- Pour connaître les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur listedesintrants.ch

Pucerons



Pucerons sur Euryops

Exemples d'espèces

Puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*), p. du concombre (*Aphis gossypii*), p. vert tacheté de la pomme de terre (*Aulacorthum solani*), p. vert rayé de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbiae*), petit p. du prunier (*Brachycaudus helichrysi*), etc.

Reconnaître les dégâts

- Généralement bien visibles, surtout sur feuilles (enroulées ou frisées) et jeunes pousses et fleurs (déformées)
- En cas d'infestation importante, formation de fumagine (champignons noirs) sur les plantes suite à l'excrétion de miellat par les pucerons

Informations sur le ravageur

- Les espèces de pucerons suceurs-piqueurs présentes dans les serres sont généralement spécifiques à des cultures. Il convient néanmoins d'identifier l'espèce de puceron pour une lutte efficace.
- Les pucerons peuvent transmettre des virus (p. ex., virus de la mosaïque du concombre).
- En été, dans des conditions optimales, la population de pucerons peut décupler en 10 jours.

Mesures préventives

- Favoriser la présence d'insectes utiles prédateurs et parasites
- En serre, multiplier les insectes utiles en élevage ouvert
- En plein champ, aménager des bandes fleuries et les contrôler régulièrement pour repérer les insectes utiles et nuisibles
- Utiliser des insectes utiles à titre préventif dès le début
- Lutter contre les fourmis attirées par la formation de miellat à l'aide de pièges appâtés
- Contrôler souvent les cultures (ravageurs et insectes utiles)

Mesures en cas d'infestation

- En culture protégée, intensifier l'utilisation d'insectes utiles
- Pour préserver les auxiliaires, utiliser du savon potassique ou des préparations à base de neem, ou ne traiter que les foyers d'infestation
- La maltodextrine est également efficace contre les pucerons.
- Pour les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur [listedesintrants.ch](https://www.fibl.ch/fr/listedesintrants)

Mouches blanches / Aleurodes



Aleurode sur Lantana

Exemples d'espèces

Aleurode du tabac (*Bemisia tabaci*),
Aleurode des serres (*Trialeurodes vaporariorum*)

Reconnaître les dégâts

- Larves: claires, ressemblant à des cochenilles, sur la face inférieure des feuilles
- Adultes: jusqu'à 1,5 mm, recouverts d'une poudre blanche, sur la face inférieure des feuilles
- Décolorations et taches sur la face supérieure des feuilles
- Formation de suie sur les parties de la plante infestées

Informations sur le ravageur

- Piqueur-suceur avec un large spectre de plantes hôtes
- La transmission d'agents viraux est en principe possible, mais n'est pas significative en pratique en Europe centrale.
- Un climat sec et chaud favorise la prolifération.

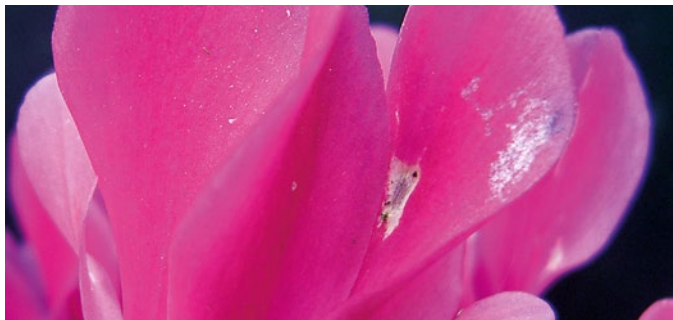
Mesures préventives

- Installer des plaques engluées jaunes dans la culture et les contrôler régulièrement. Les aleurodes en vol sont bien visibles dans la culture. Vérifier la face inférieure des feuilles
- Introduire des auxiliaires (p. ex., *Encarsia formosa*)

Mesures en cas d'infestation

- En fonction de l'intensité de l'infestation, lâcher 5 à 10 *E. formosa* par m² tous les 7 à 14 jours (év. en compl.: *Typhlodromips swirskii*, *Transeius montdorensis*, *Eretmocerus eremicus* et/ou *Macrolophus pygmaeus*). En cas d'augmentation de l'infestation, doubler la quantité à plusieurs reprises ou utiliser des produits respectueux des auxiliaires
- Contre *Bemisia tabaci* et entre 20 et >30 °C utiliser en complément *Eretmocerus* sp. (guêpe parasitoïde)
- Favoriser l'activité et la reproduction des guêpes parasitoïdes entre 20 et 27 °C et une humidité rel. max. de 70 %
- Maintenir une intensité lum. de >4200 lux (idéal: 7300 lux)
- Si des plantes isolées sont infestées, ne traiter que celles-ci
- Ne pas utiliser de pyréthrinés, car elles nuisent à *E. formosa*
- Pour substances actives et micro-organismes voir p. 31 et 32
- Pour les autorisations actuelles de produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur [listedesintrants.ch](https://www.fibl.ch/fr/listedesintrants)

Thrips



Dégâts causés par les thrips sur les cyclamens



Dégâts causés par les thrips sur les dahlias

Exemples d'espèces

Thrips de l'oignon (*Thrips tabaci*), thrips californien (*Frankliniella occidentalis*), thrips du rosier (*Thrips fuscipennis*; *Frankliniella schultzei*), thrips rayé des serres (*Parthenothrips dracaenae*), thrips de l'hortensia (*Thrips setosus*), etc.

Reconnaître les symptômes

- En principe, les feuilles et les fleurs peuvent être touchées.
- Au début de l'infestation, on observe p. ex. des points et des taches blanc à jaune sur les feuilles, qui se dessèchent en partie. Au microscope binoculaire, on peut également distinguer des excréments foncés des thrips (gouttelettes de fèces).
- En cas d'infestation importante, la face inférieure des feuilles peut prendre une teinte blanc argenté.
- Les parties jeunes de la plante, telles que les feuilles et les fleurs, peuvent se déformer et se dessécher.
- Des variations de couleur striées sur les pétales sont possibles (p. ex., sur les roses coupées).
- Les fleurs peuvent être souillées par la dispersion du pollen.

Informations sur le ravageur

- Adultes d'environ 1 mm, aux ailes frangées, corps jaunâtre à foncé; généralement bien visibles à la loupe
- De nombreuses espèces sont vectrices de tospovirus.
- Les thrips piquent les cellules de l'épiderme, qui se remplissent d'air et prennent une teinte argenté brillant.
- Forte prolifération, surtout par temps chaud et sec, avec un cycle de vie (œuf, 2 stades larvaires et 2 stades nymphaux, adulte) pouvant ne durer que 20 à 30 jours!
- Chez certaines espèces de thrips, la ponte peut avoir lieu même sans accouplement. Une femelle peut pondre plusieurs centaines d'œufs.
- Selon l'espèce de thrips, le développement des stades larvaires et nymphaux a lieu sur la plante et dans le sol, ou uniquement sur la plante.
- Certaines espèces de thrips peuvent arriver de l'extérieur (p. ex., lors de la récolte des céréales et du maïs)
- Risque de dégâts importants sur les fleurs et les feuilles des glaïeuls, des roses et d'autres cultures.

Mesures préventives

- Respecter les règles générales d'hygiène
- Contrôler l'infestation à l'aide de plaques engluées bleues
- Créer un climat frais et humide
- Dans la serre, introduire à titre préventif des acariens prédateurs (p. ex. *Amblyseius cucumeris*, *A. swirskii*, etc.) ainsi que la punaise prédatrice *Orius* sp.. Prévoir une source de pollen pour *Orius* sp., sinon elle risque de migrer
- L'acarien prédateur du sol *Hypoaspis miles* se nourrit notamment, des «nymphes» de thrips présentes dans le sol des serres.

Mesures en cas d'infestation

- Dans la serre, introduire des acariens prédateurs (p. ex. *Amblyseius cucumeris*, *A. swirskii*, etc.) et la punaise prédatrice *Orius* sp.
- Veiller à maintenir une humidité relative de l'air d'au moins 60 % dans la serre
- En cas de forte infestation, des traitements avec des produits phytosanitaires conformes aux normes biologiques sont possibles.
- Traitements possibles à base d'azadirachtine (neem), de spinosad, de pyrèthre ou d'huile de colza (voir également les tableaux p. 31 et 32)
- Contre *Frankliniella occidentalis*, il faut s'attendre à une efficacité réduite lors de l'utilisation d'azadirachtine (neem), de spinosad et de pyrèthre. Les produits de contact purs tels que l'huile de colza ne suffisent généralement pas, car cette espèce de thrips se cache bien dans les fleurs et les extrémités des pousses.
- Pour connaître les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur [listedesintrants.ch](https://www.fibl.ch/listedesintrants)

Cochenilles et cochenilles farineuses



Cochenilles à sac



Cochenille farineuse

Exemples d'espèces

Cochenille commune (*Coccus hesperidum*) ainsi que les cochenilles laineuses/farineuses, p. ex. la cochenille à longue queue (*Pseudococcus longispinus*), la cochenille des agrumes (*Planococcus citri*), etc.

Reconnaître les dégâts

- Les cochenilles passent du stade de l'œuf à celui de larve mobile, puis à celui d'adulte immobile. Celles-ci forment des protubérances arrondies en forme de bouclier, recouvertes d'une cuticule brune, sur les parties vertes à ligneuses des plantes.
- Les cochenilles farineuses apparaissent sur la face inférieure des feuilles, principalement le long des nervures principales, et produisent des sécrétions cireuses blanches sous forme de structures floconneuses.
- Les cochenilles et cochenilles farineuses se nourrissent de la sève des plantes, ce qui peut entraîner l'apparition de taches diffuses sur les feuilles et les pousses et un rabougrissement des plantes.
- Le miellat sécrété lors de la succion entraîne la formation de fumagine sur les feuilles.

Informations sur le ravageur

- Chez les cochenilles, seuls les jeunes sont mobiles, tandis que chez les cochenilles farineuses, tous les stades le sont. Chez les cochenilles farineuses, les mâles sont légèrement plus petits et dotés d'ailes.
- Les espèces de cochenilles *Pseudococcus longispinus* et *Planococcus citri* sont présentes dans de nombreuses cultures de plantes ornementales, en serre chaude comme en serre froide.
- Les cochenilles, comme la cochenille des agrumes *Coccus hesperidum*, sont connues sur les plantes vertes, par exemple chez les espèces de *Schefflera*.
- Les différentes espèces de cochenilles et de cochenilles farineuses sont plus ou moins faciles à combattre.

Mesures préventives

- Contrôler régulièrement les espèces sensibles pour détecter toute infestation
- N'acheter que des jeunes plants exempts de parasites
- En raison de l'inefficacité générale des méthodes de lutte biologiques et respectueuses de l'environnement, il est judicieux de recourir de manière préventive et précoce à des auxiliaires pour les espèces sensibles.
- Bien contrôler les plantes en pension pour l'hivernage avant de les installer dans la serre

Mesures en cas d'infestation

- Traiter ponctuellement les premières infestations et les foyers d'infestation avec des substances actives autorisées (savon potassique ou pyréthrine)
- Utilisation éventuelle d'auxiliaires contre les cochenilles farineuses: guêpe parasitoïde *Leptomastix dactylopii* à au moins 24 °C, guêpe parasitoïde *Anagyrus vladimiri* (anciennement *A. pseudococci*), coccinelle australienne (*Cryptolaemus montouzieri*) à partir de 20 °C (efficace même en cas de forte infestation), chrysopes et leurs larves (*Chrysoperla carnea*) utilisables dans une plage de température d'environ 10 à 30 °C. *Pseudaphycus maculipennis* contre le cochenille *Pseudococcus viburni*
- À noter lors de l'utilisation d'auxiliaires: les traitements avec des produits phytosanitaires à base d'huile nuisent moins aux auxiliaires utilisés que les produits phytosanitaires à base de pyréthrine.
- Pour connaître les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur listedesintrants.ch

Sciarides



Sciarides sur un piège jaune

Exemples d'espèces

Bradysia difformis, *Lycoriella solani*, espèces de *Sciara*

Reconnaître les symptômes

- Racines rongées et tiges creusées, en particulier chez les jeunes plants (semis et boutures)
- Moucheron: environ 3–4 mm, de couleur foncée, avec des ailes translucides et de longues antennes; facilement reconnaissables à leur vol «titubant»; risque de confusion avec les mouches des marais (antennes courtes, grands yeux)
- Larves: 6 à 7 mm de long, blanc sale avec une tête noire

Informations sur le ravageur

- La ponte a lieu dans un substrat humide, où se déroule le développement de la larve. Les larves se nourrissent de matière organique vivante, en décomposition et morte présente dans le substrat. Pour les substrats biologiques, tenir compte de la composition du substrat!
- En pénétrant dans les plantes, les moucheron créent des points d'entrée pour les maladies des racines et peuvent favoriser leur propagation.

Mesures préventives

- Conserver les substrats dans un endroit frais et sec
- En cas de stockage prolongé du substrat ou à titre préventif pour les cultures sensibles, introduire 125 à 250 acariens prédateurs *Stratiolaelaps scimitus* (anciennement *Hypoaspis miles/acculeifer*) par m² sur le substrat. Ces acariens prédateurs se nourrissent notamment de pupes de sciarides et de thrips, ainsi que de collemboles (espèces de *Collembola*). Ils ont besoin de substrats meubles et humides, sans engorgement. Température optimale: supérieure à 15 °C
- Épandre 0,5 million de nématodes entomopathogènes (*Steinernema feltiae*) par m² à une pression maximale de 3 bars en remuant constamment. Après le traitement, arroser brièvement les plantes, puis maintenir le substrat humide

- Ne pas utiliser de substrat fortement infesté de sciarides
- Ne pas placer de tas de compost à proximité de la serre
- Si du compost est utilisé ou ajouté au substrat, n'utiliser que du compost bien décomposé. Si nécessaire, incorporer du *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* au substrat à titre préventif
- L'azote organique présent dans le substrat sous forme de préparations à base de corne peut attirer les sciarides! Tenir compte de la quantité de corne lors du choix du substrat

Mesures en cas d'infestation

- Piéger les moucheron à l'aide de plaques ou de bandes engluées jaunes
- En fonction de l'évolution de l'infestation, utiliser des nématodes *Steinernema feltiae* toutes les 1 à 2 semaines (0,5 à 1 million avec 1 à 2 l par m²). Maintenir le substrat humide (mais pas mouillé) après le traitement. Efficacité réduite à des températures inférieures à 10 °C et supérieures à 28 °C
- Traitement possible avec *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (BTi). Le BTi agit dès les premières heures. Respecter le mode d'emploi pour le dosage! Appliquer sur un substrat humide à une température d'au moins 15 °C et sans rayonnement UV trop intense (sensible à la lumière!). Répéter le traitement après 8 à 10 jours
- En cas d'infestation importante, associer les nématodes *Steinernema feltiae* et le BTi
- Pour connaître les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur listedesintrants.ch

Mouches mineuses



Dégâts causés par les mouches mineuses sur un chrysanthème

Exemples d'espèces

Liriomyza ssp. (genres introduits), mouche mineuse sud-américaine (*Liriomyza huidobrensis*), *Phytomyza* ssp., mouche mineuse du pois (*Phytomyza atricornis*)

Reconnaître les dégâts

- Les adultes se nourrissent du tissu foliaire qu'ils perforent. Ils laissent des taches rondes de quelques millimètres sur la face supérieure des feuilles.
- Chez les deux genres, la ponte a lieu sur la face inférieure des feuilles (reconnaissable à des petits trous).
- Au cours de leur développement, les larves creusent des galeries bien visibles dans le tissu foliaire.

Informations sur le ravageur

- Les *Liriomyza* ssp. se métamorphosent généralement à l'extérieur de la feuille, dans le sol ou sur la surface de pose. La mouche présente une tache jaune sur la tête et le dos.
- Les espèces *Phytomyza* ssp. se métamorphosent dans le tunnel de minage. Le corps de la mouche est généralement brun-gris.
- Les mouches femelles pondent 200 à 400 œufs. Dans des conditions optimales, à environ 25 °C, le développement dure environ 2 semaines.
- Sans lutte, des problèmes peuvent survenir dans les cultures suivantes.

Mesures préventives

- Inspecter la face inférieure des feuilles des jeunes plants
- Les adventices peuvent également être infestées et doivent donc être éliminées.
- Pour surveiller le vol des mouches, installer des plaques engluées jaunes à proximité immédiate des plantes
- Inspecter régulièrement les feuilles des plantes cultivées à la recherche de galeries de mineuses

Mesures en cas d'infestation

- Veiller à une culture optimale
- En cas d'infestation de plantes isolées, retirer les feuilles infestées tant que les larves s'y trouvent encore
- Pour les cultures sensibles et/ou si nécessaire, utiliser des auxiliaires
- Introduire des guêpes parasitoïdes (*Dacnusa sibirica* et *Diglyphus isea*), car elles permettent de lutter efficacement contre les mouches mineuses dans les cultures (*Dacnusa sibirica*: 0,25 à 1 individu par m²; *Diglyphus isea*: 0,25 à 1 individu par m²)
- Traitement possible à l'azadirachtine (neem) ou au spinosad (interdit dans la culture Demeter)
- Pour connaître les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur listedesintrants.ch

Acariens tarsonèmes



Dégâts causés par les tarsonèmes sur des impatiens

Exemples d'espèces

Tarsonemus pallidus, *Hemitarsonemus latus*

Reconnaître les symptômes

- Les acariens sucent le contenu des cellules végétales, ce qui entraîne des déformations au niveau des extrémités des pousses, des feuilles et des fleurs.
- Les feuilles sont souvent gris-vert et coriaces.
- En cas d'infestation importante, atrophie, liégeification et épaississement des feuilles et des fleurs
- Acariens: 0,1 à 0,3 mm de taille, donc difficilement visibles à l'œil nu (utiliser une loupe binoculaire pour observation)

Informations sur le ravageur

- Propagation possible via les plantes, les outils et les vêtements
- Les acariens ont besoin d'une humidité élevée et de températures chaudes pour se multiplier. On les trouve donc principalement dans les «cultures sous serre» telles que les Gesnériacées. D'après des observations pratiques, ils peuvent toutefois également apparaître dans d'autres conditions climatiques et dans d'autres groupes de cultures.
- À 25 °C et dans des conditions optimales, leur cycle de développement ne dure que 4 à 7 jours.

Mesures préventives

- Cultiver les plantes plutôt au sec
- Éliminer soigneusement les résidus végétaux et les adventices
- Contrôler particulièrement les plantes hivernantes (et également les plantes mères!)
- Si nécessaire, introduire à titre préventif des acariens prédateurs (*Amblyseius cucumeris*, *Typhlodromips [Amblyseius] swirskii*, *A. andersoni* ou *Transeius montdorensis*)

Mesures en cas d'infestation

- Renforcer l'utilisation des acariens prédateurs déjà présents
- Veiller tout particulièrement à une gestion optimale de la culture
- Pour connaître les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur listedesintrants.ch

Cicadelles



Cicadelle et dégâts causés par la cicadelle sur l'origan

Exemples d'espèces

Cicadelle des légumes (*Empoasca decipiens*),
cicadelle de la rose (*Edwardsiana rosae*) et autres espèces

Reconnaître les symptômes

- Marques de succion claires, généralement jaunâtres, sur la face supérieure des feuilles (risque de confusion avec les dégâts causés par les thrips!); première apparition par temps chaud et sec
- Feuilles avec taches blanches, pâlissent rapidement jusqu'à ce que leur couleur verte disparaisse presque complètement en raison des nombreuses piqûres
- Cicadelles adultes: env. 2 à 3 mm, allongées et avec ailes en forme de toit (au repos); se trouvent généralement sur la face inférieure des feuilles; s'envolent au moindre contact
- Les dégâts sur les plantes ornementales et les herbes aromatiques peuvent survenir aussi bien en plein champ qu'en serre.

Informations sur le ravageur

- Hiberne sous forme d'œufs, mais aussi sous forme de larve ou d'adulte lorsque les températures sont douces (par ex. sous serre).
- Les cicadelles peuvent transmettre des virus (pour plus de détails, consulter le-la conseiller-ère).

Mesures préventives

- Respecter les règles d'hygiène générales; éliminer les plantes infestées
- En plein champ, recouvrir les cultures d'un filet anti-insectes
- Dans les serres, installer des pièges jaunes englués
- Aménager des haies (notamment avec des églantiers, des mûriers et des noisetiers) pour favoriser l'installation de parasitoïdes des cicadelles et d'autres antagonistes naturels.

Mesures en cas d'infestation

- Traitement possible contre les cicadelles naines sur les rhododendrons à l'aide de produits à base d'huile de colza ou d'azadirachtine
- Pour connaître les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur listedesintrants.ch

Substances actives des produits phytosanitaires contre les ravageurs

Les tableaux des pages suivantes répertorient les substances actives homologuées contre les ravageurs, fournissent des informations sur les domaines d'application autorisés (appelés «usages autorisés») et résument les expériences issues de la pratique et des conseils relatifs à l'utilisation des différentes substances actives. L'ordre de la liste s'aligne sur la liste des intrants du FiBL.

Pour plus d'informations sur les domaines d'application, consulter la liste des intrants du FiBL. L'inscription d'un produit sur la liste des intrants ne constitue pas une recommandation d'utilisation. Seuls les produits figurant sur la liste des intrants peuvent être utilisés dans les exploitations Bio Suisse et Demeter. Les exceptions concernant les exploitations Demeter sont indiquées dans les chapitres correspondants.

La recherche en ligne dans la liste des intrants (listedes-intrants.ch > [Rechercher des produits](#)) permet d'effectuer une recherche ciblée de produits destinés à la culture des plantes ornementales.

Tableau 4: Substances actives autorisées contre les ravageurs des plantes ornementales et leurs domaines d'application

Substances actives	Spectres d'action	Organismes nuisibles/ Domaines d'application	Remarques et recommandations d'utilisation
Azadirachtine (neem)	Insecticide	Pucerons, acariens, thrips, aleurodes, mouches mineuses, mineuse du maronnier, chenille processionnaire du chêne (arbustes d'ornement), pyrale du buis, cicadelles du rhododendron	• Ne pas dépasser la dose de produit indiquée • Un séchage lent peut endommager les plantes pour certains produits et certaines cultures; éviter si possible de pulvériser le soir • Bonne efficacité contre les jeunes stades de développement (inhibiteurs de croissance) en cas d'applications répétées à intervalles rapprochés
Acides gras (savon de potassique, savon noir)	Insecticide, acaricide	Pucerons, cochenilles, cochenilles farineuses, acariens, aleurodes	• Substance active de contact; nécessite un mouillage suffisant des feuilles • Bonne efficacité si les parties de la plante infestées sont bien mouillées • Traitements répétés nécessaires en cas d'infestation persistante • Éviter l'exposition directe au soleil lors de l'application! • Plus respectueux des auxiliaires que la pyréthrine ou la pyréthrine associée à de l'huile • Bonne efficacité même à des températures élevées
Pyréthrine	Insecticide, acaricide	Chrysomèles, pucerons, pyrale du buis, chenilles mineuses/défoliatrices, mineuses, acariens, cochenilles, thrips, cochenilles farineuses, cicadelles, aleurodes	• Meilleure tolérance sur les fleurs et de nombreuses plantes qu'en combinaison avec de l'huile • Efficacité modérée contre certains ravageurs tels que les cochenilles et les cochenilles farineuses (pour les plantes tolérantes à l'huile utiliser une préparation combinée)
Extrait de quassia	Insecticide	Pucerons	• Très bien toléré par les plantes • Ajouter un agent mouillant
Huile de colza	Insecticide	Cochenilles à bouclier, pucerons, acariens, cheimatobies, cochenilles, thrips (sauf <i>Frankliniella</i>), aleurodes, cicadelles (roses, cultures florales, plantes vertes en plein air), puceron du buis	• Bonne efficacité si les parties de la plante infestées sont bien mouillées • Traitements répétés nécessaires en cas d'infestation persistante • Éviter l'exposition directe au soleil lors de l'application (les plantes herbacées sont particulièrement sensibles)! • Effectuer un essai de pulvérisation avant la première utilisation

Tableau 4 (suite): Substances actives homologuées contre les ravageurs des plantes ornementales et leurs domaines d'application

Substances actives	Spectres d'application	Organismes nuisibles/ Domaines d'application	Remarques et recommandations d'utilisation
Maltodextrine	Insecticide, acaricide	Acariens, pucerons	• Appliquer à une température supérieure à 20 °C et uniquement par temps ensoleillé (le produit doit sécher très rapidement) • Utiliser une grande quantité de bouillie
Spinosad	Insecticide	Chenilles défoliatrices, mouches mineuses, thrips, pyrale du buis (uniquement sur le buis)	• N'agit que contre les coléoptères • Traitements répétés nécessaires • Très bonne tolérance des plantes • Interdit sous le label Demeter
Huile de paraffine	Insecticide	Cochenilles, acariens, thrips du palmier, cochenilles virgules, cochenilles à bouclier et cochenilles à carapace, cheimatobies et acariens (uniquement pour les arbres et arbustes d'ornement)	• Bonne efficacité si les parties de la plante infestées sont bien mouillées; utiliser une quantité suffisante de bouillie • Des traitements répétés sont nécessaires en cas d'infestation persistante. • Éviter l'exposition directe au soleil lors de l'application (les plantes herbacées sont particulièrement sensibles)! • Aucun effet significatif contre le puceron du rosier (<i>Aulacaspis rosae</i>) dans les cultures pérennes de rosiers à fleurs coupées

Tableau 5: Micro-organismes homologués contre les insectes et leurs domaines d'application

Substances actives	Organismes nuisibles/ Domaines d'application	Remarques et recommandations d'utilisation
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>israelensis</i> (BTi)	Sciarides	• Pour que les larves de sciarides absorbent le produit, il est nécessaire qu'elles s'alimentent suffisamment. • Pour une absorption et une action rapide, épandre par le dessus
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	Hyponomeutes, phalènes, bombyx, pyrale du buis, chenilles de noctuelles, pyrales, phalènes	• Substance active agissant par ingestion; nécessite un bon mouillage des plantes! • Éviter si possible une utilisation en dessous de 15 °C • Ajouter un agent adhésif pour prolonger l'efficacité
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i>	Pyrale du buis (buis), chenilles de noctuelles (hors buis)	• Substance active agissant par ingestion; nécessite un bon mouillage des plantes! • Ne pas utiliser si la température est inférieure à 15 °C
Espèces <i>Beauveria</i>	Aleurodes	• Substance active de contact; nécessite un bon mouillage des plantes! • Respecter scrupuleusement les conditions d'utilisation indiquées dans le mode d'emploi! En cas d'humidité élevée, traiter le soir avant la tombée de la nuit • Commencer les pulvérisations à titre préventif et/ou en cas d'infestation très légère • Des doses supérieures à celles indiquées dans l'homologation n'augmentent pas nécessairement l'efficacité. • Miscible avec la plupart des insecticides courants (Attention au mélange avec des fongicides! Consulter le service phytosanitaire)
<i>Metarhizium brunneum</i> (anciennement <i>M. anisopliae</i>)	Otorhynque	• Pour une infection rapide des larves, assurer une répartition homogène des spores dans le substrat et respecter les recommandations relatives à la formulation! Une formulation liquide garantit une meilleure répartition qu'une formulation en granulés.

Maitrise de certaines maladies

Maladies fongiques

Oïdium (*Erysiphaceae* sp.)



Oïdium sur le zinnia

Reconnaître les symptômes

- Au début, des taches blanchâtres d'aspect farineux qui se propagent rapidement sur les feuilles, les pousses et les fleurs. La face supérieure comme la face inférieure des feuilles peuvent être touchées.
- Le champignon colonise la surface des plantes et détruit les cellules de l'épiderme. Cela entraîne finalement un brunissement, un dessèchement et la mort des parties de la plante touchées.

Informations sur l'agent pathogène

- Ectoparasite qui n'infecte que la surface (cellules épidermiques) des plantes vivantes
- La plupart des champignons responsables de l'oïdium sont spécifiques à leur hôte, c'est-à-dire qu'ils n'attaquent qu'une seule espèce de plante hôte ou des espèces apparentées.
- Des spores (conidies) se forment dans la couche fongique blanchâtre (mycélium) et peuvent se propager rapidement par l'air.
- Pour la germination des spores, l'oïdium a besoin d'une humidité de l'air élevée la nuit (env. 80–90 % d'humidité relative) et d'une faible humidité de l'air pendant la journée. Le risque d'infection est particulièrement élevé au printemps et en automne, lorsque l'humidité de l'air varie fortement en raison des écarts de température importants entre le jour et la nuit.
- En plein champ, le champignon survit généralement sur des débris végétaux sous forme de fructifications, d'où de nouvelles spores sont libérées au printemps (cléistothèces avec formation d'ascospores).
- En serre, les spores (conidies) peuvent généralement se maintenir toute l'année sur les plantes cultivées ou sur des adventices apparentées, sans former d'organes de survie, en fonction des conditions climatiques.

Lors du contrôle des plantes malades, il existe toujours un risque de confondre les symptômes. Certains agents pathogènes peuvent provoquer des infections mixtes, en particulier chez les jeunes plants. En cas de doute, il convient de demander conseil ou de recourir à un diagnostic en laboratoire.

Mesures préventives

- Choisir des variétés tolérantes à l'oïdium
- Respecter des espacements importants entre les plants
- Veiller à une conduite optimale de la culture
- Fertiliser les plantes en fonction de leurs besoins (de manière suffisante et équilibrée); ne pas négliger l'apport en potassium
- Maintenir une température constante et, au printemps et en automne, réduire l'humidité de l'air la nuit et l'augmenter le jour, de préférence en pulvérisant de l'eau tôt le matin. La culture doit être sèche à la tombée de la nuit.
- En fonction de l'espèce végétale et des besoins, utiliser à titre préventif des fertilisants végétaux conformes aux normes biologiques (p. ex., des préparations à base d'extrait de prêle contenant du silicium) pour renforcer les cellules.

Mesures en cas d'infestation

- Traitement possible avec des fongicides conformes aux normes biologiques contenant les substances actives suivantes: hydrogénocarbonate de potassium (bicarbonate de potassium), soufre et huile de fenouil
- Traitement possible avec les substances fongicides de base suivantes: hydrogénocarbonate de sodium (bicarbonate de sodium), lécithine, extrait de prêle, lait écrémé et chitosane ou chlorhydrate de chitosane
- Pour connaître les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur listedesintrants.ch

Mildiou (*Peronosporaceae* sp.)



Mildiou sur Helianthus



Mildiou sur le basilic

Reconnaître les symptômes

- Les premiers signes se manifestent généralement sous forme de taches jaunâtres sur la face supérieure des feuilles, parfois délimitées par les nervures.
- En cas d'humidité élevée, un tapis de spores principalement grisâtre, mais aussi violet ou blanchâtre, se forme sur la face inférieure des feuilles.
- Par la suite, les taches sur la face supérieure des feuilles brunissent, se nécrosent et les parties de la plante touchées dépérissent.

Informations sur l'agent pathogène

- Champignon très spécifique à son hôte; n'attaque que les plantes vivantes
- Le champignon se développe dans les tissus végétaux (endoparasite).
- Les spores formées dans le feutrage de spores sur la face inférieure des feuilles peuvent être transportées par l'air et l'eau (p. ex. les éclaboussures) et infecter d'autres plantes hôtes.
- Des infections sont possibles en cas d'humidité prolongée des feuilles et dans les conditions suivantes:
 - a) À des températures comprises entre 16 et 20 °C, les spores (sporanges) germent et pénètrent dans les tissus foliaires.
 - b) À des températures plus basses, certaines espèces de champignons forment dans les sporanges des zoospores dotées d'un organe de locomotion («flagelles») qui leur permettent de se déplacer en milieu humide. Elles infectent les plantes de la même manière que les sporanges.
- À des températures optimales et si les feuilles restent humides suffisamment longtemps, certaines espèces de champignons peuvent se propager rapidement dans la culture.
- La forme de survie des spores (oospores) se forme dans le tissu foliaire et peut, p. ex., persister dans les feuilles tombées au sol pour germer à nouveau au printemps suivant, former des zoospores et infecter à nouveau les plantes hôtes.

Mesures préventives

- Choisir des variétés tolérantes au mildiou, si elles sont disponibles
- Utiliser des semences saines
- Sous serre, adapter la gestion climatique et la technique d'irrigation de manière que l'humidité de l'air reste faible (ou soit réduite) et que la durée de mouillage des feuilles soit minimisée
- Veiller à une conduite optimale de la culture
- Si nécessaire, utiliser à titre préventif des fortifiants végétaux conformes aux normes biologiques (p. ex., des préparations à base d'acide silicique)

Mesures en cas d'infestation

- Traitement possible avec des fongicides conformes aux normes biologiques contenant les substances actives suivantes: hydroxyde de cuivre, oxychlorure de cuivre et sulfate de cuivre
- Traitement possible avec les substances de base suivantes: lécithine, extrait de prêle et chitosane (ou chlorhydrate de chitosane)
- Les traitements à l'aide de préparations à base de cuivre contre les maladies foliaires agissent également contre le mildiou.
- Pour connaître les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur listedesintrants.ch

Rouilles



Rouille du pélargonium (*Puccinia pelargonii-zonalis*)

Exemples d'espèces

Rouille du rosier (*Phragmidium mucronatum*), rouille du pélargonium (*Puccinia pelargonii-zonalis*), rouille blanche du chrysanthème (*Puccinia horiana*), etc.

Reconnaître les symptômes

- Agents pathogènes très spécifiques à certaines plantes; apparaissent p. ex. sur les rosiers, les chrysanthèmes, les fuchsias ou les mauves
- Fréquents surtout dans les endroits frais et humides, où la pellicule d'eau à la surface de la plante ne sèche jamais complètement
- N'affecte que les plantes vivantes. Certaines espèces dépendent d'un changement de plante hôte.
- Généralement, des colonies de spores brun rouille (contenant des urédospores) sur les parties de la plante infectées (d'où le nom de «rouille»)

Informations sur l'agent pathogène

- Pendant la période de végétation, les urédospores (spores d'été) infectent des plantes hôtes de la même espèce.
- Chez certains champignons de la rouille, des organes de survie généralement noirâtres (colonies de téliospores) servent de refuge automnal aux téliospores, appelées spores d'hiver. Comme les téliospores ne peuvent pas infecter directement les plantes, elles germent et forment des basidiospores. Chez les champignons de la rouille qui changent d'hôte, le changement d'hôte s'effectue par la dissémination des basidiospores par le vent.
- Les basidiospores infectent la nouvelle espèce de plante hôte, forment un mycélium fongique dans les tissus végétaux et entament le développement sexuel ainsi que la formation des dépôts de spores d'écidies bien connus sur la face inférieure des feuilles. Les écidiospores sont transportées par le vent vers l'espèce de plante hôte d'origine.

- Les champignons responsables de la rouille qui ne changent pas d'hôte, comme la rouille blanche du chrysanthème, ont adopté un cycle de développement raccourci pour s'adapter aux conditions sous serre, où une forme de survie n'est pas nécessaire en raison de l'absence de gel. Ces champignons peuvent infecter les plantes hôtes tout au long de l'année, p. ex. par le biais des basidiospores (ce qui est important dans la culture des plantes mères et des jeunes plants de chrysanthèmes!). C'est pourquoi les mesures préventives revêtent une importance particulière dans la culture sous serre.

Mesures préventives

- Choisir des emplacements chauds et secs (p. ex. pour les espèces de pélargoniums)
- Choisir des variétés résistantes
- Respecter strictement les règles d'hygiène générales
- Couper les pousses atteintes et éliminer complètement les feuilles mortes afin d'empêcher le champignon d'hiverner
- Veiller à des conditions de culture optimales
- Si nécessaire, utiliser à titre préventif des fortifiants végétaux conformes aux normes biologiques

Mesures en cas d'infestation

- Traitement possible avec des fongicides bio à base d'huile de fenouil
- Traitement possible avec les substances fongicides de base que sont le chitosane (ou chlorhydrate de chitosane), la lécithine et l'extrait de prêle
- Tirer parti de l'effet secondaire des traitements au soufre contre l'oïdium
- Pour connaître les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur listedesintrants.ch

Pourriture molle ou de la tige (*Sclerotinia sclerotiorum*)



Symptômes d'infestation sur *Helianthus*

Identifier l'organisme nuisible

- Symptômes très variables selon l'espèce végétale
- On observe souvent des zones de pourriture au niveau de la tige ou à la jonction avec le collet, d'où émerge un mycélium blanc cotonneux, recouvert plus tard de sclérotés noirs (corps durs permanents ressemblant à des grains de poivre)
- La forme de survie (sclérotés) se forme généralement à la fin de l'été ou en automne.
- Dès que le xylème est infecté, les premiers symptômes, tels que des chloroses, apparaissent. Plus tard, la plante commence à flétrir.

Informations sur l'agent pathogène

- Attaque de nombreuses plantes ornementales à tous les stades de développement
- Les bulbes sont infectés à partir du sol.
- Le champignon peut survivre longtemps dans la plante vivante infectée, mais aussi dans les débris végétaux et sous forme de sclérotés dans le sol.

Mesures préventives

- Respecter les règles générales d'hygiène
- Créer des conditions de culture et climatiques optimales
- Maintenir le sol/substrat plutôt sec, car le champignon trouve dans un sol humide des conditions favorables à la croissance du mycélium.

Mesures en cas d'infestation

- Traitement avec une préparation à base de micro-organismes conforme aux normes biologiques à base de *Coniothyrium minitans* souche CON/M/91-08 (conformément aux recommandations du produit, traiter les résidus de récolte infestés 3 mois avant le semis/la plantation de nouvelles cultures, avant leur incorporation)
- Pour connaître les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur listedesintrants.ch

Maladies fongiques causant des taches foliaires



À gauche: ramulariose (*Ramularia geranii*) sur le géranium
À droite: alternariose (*Alternaria* sp.) sur la sauge

Exemples d'espèces

Alternariose (*Alternaria solani*), *Ramularia primulae*, *Septoria* sp., etc.

Reconnaître les agents pathogènes

- Taches de forme et de couleur variables sur les feuilles et les tiges, selon le genre de champignon et l'espèce végétale, apparaissant souvent d'abord sur les parties les plus anciennes de la plante
- Séchage rapide des parties de la plante touchées

Informations sur l'agent pathogène

- De nombreux agents pathogènes différents qui s'attaquent à diverses espèces de plantes ornementales
- Les agents pathogènes peuvent survivre sur les résidus de récolte, les graines, mais aussi dans le sol.
- Les spores peuvent se propager à partir de matériel végétal infecté, par les éclaboussures d'eau et par l'air.
- Une longue période d'humidité des feuilles facilite l'infection et la propagation des champignons.
- Les infections peuvent se produire par les stomates, les surfaces végétales (p. ex. la cuticule des feuilles) ou les blessures.

Mesures préventives

- Respecter les règles d'hygiène générales (p. ex. éliminer les résidus de récolte infestés)
- Choisir des variétés tolérantes
- Utiliser des semences et des plants sains
- Cultiver les plantes dans un environnement sec et aéré. Éviter que les feuilles restent humides pendant longtemps

Mesures en cas d'infestation

- Traitement possible avec des fongicides conformes aux normes biologiques à base d'hydroxyde de cuivre
- Traitement possible avec les substances fongicides de base suivantes: lécithine, chitosane (ou chlorhydrate de chitosane) et extrait de prêle
- Pour connaître les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur listedesintrants.ch

Maladies fongiques provoquant le flétrissement



Fusarium oxysporum sp. sur ibéris

Exemples d'espèces

Fusarium oxysporum sp., *Verticilium* sp. et autres

Reconnaître les agents pathogènes

- Décoloration pâle à vert jaunâtre des feuilles, commençant généralement par les feuilles les plus basses. Les pousses se fanent et finissent par mourir.
- Symptômes similaires pour tous les agents pathogènes, car ceux-ci attaquent les vaisseaux conducteurs des plantes et finissent par empêcher le transport de l'eau (trachéomycoses)
- Les parties supérieures de la plante ne se développent que de manière réduite.
- Avec certains agents pathogènes, un flétrissement unilatéral de la plante est également possible.

Informations sur l'agent pathogène

- Il existe de nombreux agents pathogènes différents qui s'attaquent à diverses espèces de plantes ornementales. *Verticilium* sp. s'attaque principalement aux espèces ligneuses, tandis que les principales espèces de *Fusarium* sont spécifiques à certains hôtes.
- Les fusarioses peuvent également être transmises par les semences.
- Les agents pathogènes des trachéomycoses typiques, tels que *Fusarium* sp. et *Verticilium* sp., sont généralement activés par les excréments racinaires des plantes hôtes et pénètrent dans les vaisseaux conducteurs de la plante par les racines.
- Les spores de survie peuvent pénétrer dans le sol via des matières végétales infectées en décomposition et y survivre pendant plusieurs années.
- Attention: risque de propagation des agents pathogènes dans les systèmes d'irrigation fermés, lors de la culture de plantes mères et de la production de boutures!

Mesures préventives

- Respecter les mesures d'hygiène générales: n'utiliser que du substrat de haute qualité, nettoyer soigneusement les récipients de culture et veiller à l'hygiène de la culture
- Assurer des conditions de germination optimales
- Filtrer l'eau, en particulier en cas de risque d'infestation et de réutilisation de l'eau de retour dans les systèmes d'irrigation
- L'ajout de composants structurants (p.ex. perlite, balles de riz) au sol/substrat favorise l'aération au niveau des racines.
- L'ajout de compost de qualité, p.ex. au sol et aux substrats, permet de favoriser la présence d'antagonistes naturels.
- Veiller à une gestion optimale de la culture
- Traitement des semences au vinaigre
- Si nécessaire, utiliser à titre préventif des fortifiants végétaux conformes aux normes biologiques
- En cas de risque d'infestation, utiliser à titre préventif Clonostachys J1446 (antagoniste fongique)

Mesures en cas d'infestation

- Traitement possible avec des préparations à base de micro-organismes conformes aux normes biologiques contenant *Gliocladium catenulatum* ou *Streptomyces griseoviridis* (à utiliser de préférence à titre préventif, car ces produits ne sont pas assez rapides pour agir de manière curative)
- Pour connaître les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur listedesintrants.ch

Principaux agents pathogènes affectant le développement des jeunes plants

Maladies de fonte des semis ou maladies des tiges et des racines



Rhizoctonia sp. sur basilic

Exemples d'espèces

Pourriture des racines (*Pythium* sp.), pourriture des semis (*Phoma* sp.), pourriture du collet (*Rhizoctonia* sp.), pourriture grise (*Botrytis cinerea*), etc.

Identification des agents pathogènes

- ***Pythium ultimum* sp.:** s'attaque généralement aux racines de très jeunes plantes; les semis ou jeunes plants atteints présentent un retard de croissance puis s'affaissent. Le cylindre central de la racine infectée reste ferme, tandis que le reste de la racine peut être facilement retiré avec les doigts. Propagation souvent par foyers, p. ex. lors de la multiplication des jeunes plants
- ***Rhizoctonia* sp.:** le collet est souvent brunâtre d'un seul côté, puis, plus tard, généralement tout le collet brunit et se rétrécit. La jeune plante finit par mourir.
- ***Phoma* sp.:** les semis dépérissent rapidement, les racines et la base de la tige pourrissent. À la loupe, on distingue parfois les fructifications sombres (pycnides) du champignon, de la taille d'une tête d'épingle.

Informations sur l'agent pathogène

- Tous les agents pathogènes fongiques mentionnés infectent les tissus encore sensibles des plantes au début de leur développement.
- On observe souvent des infections mixtes. C'est pourquoi l'identification des agents pathogènes est souvent difficile. Un diagnostic de laboratoire clair peut être important pour une lutte directe.
- De mauvaises conditions de culture (p. ex., une humidité excessive du substrat, une température trop basse, un manque de lumière) ou un stress (p. ex., dû à une teneur en sel trop élevée dans le substrat de multiplication) peuvent favoriser une infestation.

- Les agents pathogènes peuvent survivre sur des organes végétaux morts et provoquer de nouvelles infections, p. ex. dans des plateaux de jeunes plants anciennement infectés qui n'ont pas été parfaitement nettoyés et désinfectés.
- Les spores peuvent également survivre dans l'eau de ruissellement des aires de culture!

Mesures préventives

- Garantir des conditions de culture optimales lors de la multiplication
- Respecter les règles d'hygiène générales et veiller à une hygiène irréprochable dans la pépinière et la zone des jeunes plants!
- N'utiliser que du matériel de multiplication irréprochable sur le plan hygiénique
- Ajouter du compost de qualité au substrat (voir l'effet suppressif du compost à la page 9)
- Traitement des semences, p. ex. au vinaigre
- Assainir l'eau d'irrigation (p. ex. par filtration lente sur sable pour l'eau de reflux réutilisée)
- Les préparations à base de micro-organismes ajoutées au substrat favorisent un climat microbien sain pour les plantes et agissent comme des antagonistes naturels contre les germes pathogènes. Les préparations à base de micro-organismes autorisées sont répertoriées dans la liste des intrants, au chapitre «Engrais».
- Si nécessaire, utiliser à titre préventif des fortifiants végétaux conformes aux normes biologiques

Mesures en cas d'infestation

- Ajout au substrat des champignons du sol *Gliocladium catenulatum* et *Streptomyces griseoviridis*; application répétée en fonction de la pression d'infestation et de la durée de culture; effet partiel par compétition et parasitisme des champignons nuisibles
- Pour connaître les autorisations actuelles des produits phytosanitaires, consulter la liste des intrants du FiBL sur listedesintrants.ch

Maladies bactériennes



Tache bactérienne (*Pseudomonas* sp.) sur une feuille d'orchidée

Reconnaître les agents pathogènes

- **Maladies bactériennes causant des taches foliaires:** taches foliaires sombres, huileuses ou aqueuses et translucides, surtout en cas d'humidité de l'air élevée, de longue durée d'humidité des feuilles et de températures élevées pendant la culture (p. ex. maladie des taches huileuses des bégonias *Elatior* causée par *Xanthomonas campestris* pv. *begoniae*)
- **Flétrissures bactériennes:** touchent généralement les tiges et les feuilles, le plus souvent sans taches foliaires. Les produits métaboliques des bactéries obstruent les vaisseaux conducteurs des plantes, ce qui entraîne un jaunissement et un flétrissement (p. ex. flétrissure bactérienne des pélargoniums causée par *Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii*)
- **Pourriture des racines et pourriture humide:** formation d'excroissances, p. ex. au niveau des racines, mais aussi pourriture humide à la jonction entre les racines, le sol et le substrat (p. ex., pourriture humide du cyclamen causée par *Erwinia carotovora* sp.).

Informations sur les agents pathogènes

- Infection souvent par du matériel végétal infecté ou l'écoulement de mucus bactérien, mais aussi lors des travaux de culture et lors de la multiplication (p. ex. par bouturage)

Mesures préventives

- Respecter les règles d'hygiène pendant toute la culture!
- Utiliser du matériel de multiplication et des plantes mères sains
- Arroser par le dessous (irrigation par marée ou par tapis)
- Dans les circuits d'irrigation fermés, installer un système de désinfection de l'eau (p. ex. un filtre à sable lent)
- Pour empêcher la propagation des bactéries, traiter les outils de coupe avec du petit-lait, du vinaigre, du lait écrémé ou du peroxyde d'hydrogène (à 5 % maximum)
- En cas de suspicion de maladie bact. et/ou virale, contacter un·une spécialiste pour déterminer précisément la cause
- En plein air, protéger les bégonias et les pélargoniums à l'aide de produits à base de cuivre (hydroxyde de cuivre).

Mesures en cas d'infestation

- Traitement avec des produits phytosanitaires impossible
- Traitement possible avec le chitosane (ou chlorhydrate de chitosane), une substance bactéricide
- Éliminer les feuilles/plantes infestées et les jeter à la poubelle
- Après la culture, désinfecter les surfaces, tables, pots, etc.

Maladies virales



Symptômes viraux typiques sur verveine (ici: virus de la maladie bronzée de la tomate)

Identifier les agents pathogènes

- Les symptômes peuvent varier considérablement selon l'hôte: changements de couleur (p. ex., taches en mosaïque, éclaircissements au niveau des nervures des feuilles, taches annulaires) ou anomalies de croissance (p. ex., crispations, déformations pouvant entraîner la mort des plantes)

Informations sur les agents pathogènes

- Principaux groupes de virus ces dernières années: tospovirus (TSWV, INSV; transmis mécaniquement et par les thrips) et tobamovirus (TMV, ToMV; princ. sur les solanacées; transmis uniquement par voie mécanique, pas de vecteurs animaux)
- Transmission par des «vecteurs» (p. ex. thrips, pucerons) et par les travaux culturaux sur les plantes (personnes, outils) ou par les semences et le matériel de multiplication végétative
- Certains virus sont spécifiques à un hôte, d'autres (p. ex. TSWV) affectent de multiples cultures et adventices.
- Il existe également des viroses panachées recherchées (p. ex. abutilon panaché, tulipes «perroquet»).

Mesures préventives

- Respecter les règles d'hygiène générales à toutes les étapes de la culture!
- Utiliser du matériel de multiplication et des plantes mères sains
- Avec l'aide d'un·une conseiller·ère, déterminer les diagnostics appropriés (p. ex., identification des virus et des vecteurs en laboratoire) ainsi que les causes de l'infection afin d'être mieux préparé l'année suivante
- Lutter systématiquement contre les vecteurs
- Pour empêcher la propagation des virus, traiter les outils de coupe avec du petit-lait, du vinaigre, du lait écrémé ou du peroxyde d'hydrogène (à 5 % maximum)
- Optimiser les conditions de culture
- Éliminer toute nouvelle infection
- Lutter contre les adventices et les repousses (notamment contre le TSWV)

Mesures en cas d'infestation

- Aucune possible

Tableau 6: Substances actives homologuées contre les champignons et les bactéries et leurs domaines d'application

Substances actives	Organismes nuisibles/ Domaines d'application	Remarques et recommandations d'utilisation
Huile de fenouil	Oïdium (Ep), rouilles (Ep)	• Utilisation préventive • A également un effet stimulant sur la croissance (effet «greening») et fortifiant pour les plantes • Phytotoxique pour les poinsettias (après la formation des bractées) • Brûlures foliaires dues à l'exposition directe au soleil
Cuivre (hydroxyde de cuivre, oxychlorure de cuivre, sulfate de cuivre)	Champignons responsables de taches foliaires, mildiou, dépérissement des bourgeons (uniquement épicéa bleu, rhododendron), chancre de l'écorce (uniquement rosiers), bactérioses (uniquement bégonias, pélargoniums)	• Bonne protection des parties de la plante pas encore touchées contre les champignons et bactéries responsables exclusivement de taches foliaires; sans effet contre les champignons et bactéries se développant de manière systémique dans la plante • Fongicide de contact; bon mouillage de la surface des plantes nécessaire; pour un effet optimal, veiller à ce que les feuilles restent mouillées longtemps • Plus efficace que le soufre à basse température • Ne pas appliquer par forte chaleur et en cas d'ensoleillement direct • En cas de pression d'infestation élevée et persistante, répéter le traitement • Le cuivre peut également stimuler les mécanismes de défense naturels de la plante (résistance induite par l'accumulation de phénols et de phytoalexines, activation d'enzymes). • Les différentes formulations à base de cuivre ne présentent pratiquement aucune différence d'efficacité.
Soufre	Oïdium	• Bonne efficacité • Fongicide de contact; un bon mouillage de la surface des plantes est nécessaire • Effet négatif sur les acariens prédateurs • En cas de forte infestation persistante, répéter le traitement
Hydrogéno-carbonate de potassium	Oïdium	• Bonne efficacité si les plantes sont bien mouillées • En cas d'infestation persistante, répéter le traitement • Un agent mouillant (s'il n'est pas inclus dans le produit commercial) améliore l'efficacité de la substance active. • Après l'application, veiller à ce que les feuilles restent mouillées pendant longtemps • Ne pas appliquer par temps chaud
<i>Coniothyrium minitans</i>	Pourriture sclérotique (tournesol, cultures florales, plantes vertes)	• Champignon mycoparasite qui infeste et décompose les sclérotés des espèces de <i>Sclerotinia</i> spp. présentes dans le sol et nuisibles pour les plantes • Uniquement pour l'assainissement des parcelles afin d'inactiver les organes de persistance (sclérotés) dans le sol; non autorisé pour le traitement des plantes infestées! • Efficacité pouvant atteindre 70 à 80 %
<i>Streptomyces griseoviridis</i>	<i>Fusarium</i> spp. (cyclamens, gerberas, œillets en serre)	• Colonise la zone racinaire, entre en compétition avec les champignons pathogènes pour l'espace et les nutriments, puis les infeste et les décompose
<i>Gliocladium catenulatum</i>	Champignons pathogènes du sol: <i>Fusarium</i> , <i>Phytophthora</i> , <i>Pythium</i> , <i>Rhizoctonia</i> , <i>Botrytis</i>	• Très bons résultats contre <i>Botrytis</i> sp. en traitement préventif et en cas d'infestation légère • Bonne efficacité contre <i>Rhizoctonia</i> sp. • Peu d'expériences concernant l'efficacité contre <i>Fusarium</i> sp., <i>Pythium</i> sp. et <i>Phytophthora</i> sp.

Cadre juridique de l'agriculture biologique

Bases légales

Les bases légales régissant la protection des végétaux en Suisse sont l'ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim), l'ordonnance sur les produits chimiques (OPChim) et l'ordonnance sur les produits phytosanitaires (OPPh). Les produits phytosanitaires autorisés en Suisse figurent dans le répertoire fédéral des produits phytosanitaires et ne sont homologués que pour certains domaines d'application. Les produits autorisés pour l'agriculture biologique ne sont pas signalés dans le répertoire des produits phytosanitaires.

L'ordonnance sur l'agriculture biologique (OABio, RS 910.18) constitue le cœur de la législation relative à l'agriculture biologique. Elle en fixe les principes et définit les exigences fondamentales en matière de production, de transformation, de stockage, de commercialisation, d'importation, d'exportation et de certification. L'ordonnance suisse sur l'agriculture biologique s'aligne pour l'essentiel sur le règlement européen 2018/848 relatif à l'agriculture biologique.

L'ordonnance sur l'agriculture biologique du DFE (OAB-DFE, RS 910.181) concrétise les principes de l'ordonnance sur l'agriculture biologique. Elle énumère p.ex., à l'annexe 1, les substances actives autorisées pour la protection des végétaux dans le cadre de l'agriculture biologique.

L'ordonnance sur les produits phytosanitaires (OPPh) régit notamment l'autorisation, l'utilisation et l'application des produits phytosanitaires.

Exigences légales fondamentales en matière de protection des végétaux pour les exploitations biologiques non certifiées (Ordonnance bio «Obio»)

- Les maladies et les ravageurs doivent être maîtrisés par des mesures préventives.
- Les produits chimiques de synthèse sont en principe interdits, à l'exception des attractifs pour insectes («phéromones») utilisés dans les pièges.
- Les produits phytosanitaires ne peuvent être utilisés qu'en cas de menace immédiate pour les cultures.
- Produits phytosanitaires autorisés conformément à l'annexe 1 de l'ordonnance sur la protection des végétaux (OPV)
- La liste des intrants du FiBL ne constitue qu'une aide pour les exploitations «Obio», mais n'est pas contraignante.

Réglementations de droit privé des associations bio

Les associations bio telles que Bio Suisse (Bourgeon) et Demeter complètent et précisent les exigences légales par des directives de droit privé. Elles distinguent ainsi leurs labels des normes minimales étatiques et les adaptent chaque année aux nouvelles connaissances. Cela favorise une amélioration continue de leurs normes de qualité et de durabilité. Comme il n'existe pas de logo bio étatique en Suisse, les labels bio privés jouent un rôle central.

Quelques précisions des directives des labels concernant les exigences légales minimales en matière de protection des végétaux

- Les exploitations Bio Suisse et Demeter ne peuvent utiliser que des produits phytosanitaires figurant dans la liste actuelle des intrants du FiBL. L'inscription de produits commerciaux sur la liste suit les directives Bio Suisse, partie II, chap. 2.6.3.1. Certaines restrictions s'appliquent aux exploitations Demeter
- Les directives Demeter mentionnent explicitement la promotion de la résistance des plantes grâce à des préparations biodynamiques.

Groupes de substances

Produits phytosanitaires

Les produits phytosanitaires sont des produits utilisés notamment pour protéger les cultures contre les organismes nuisibles (tels que les insectes, les acariens, les champignons, les bactéries, les virus, etc.).

Fortifiants végétaux

Les fortifiants végétaux augmentent la résistance des plantes. Ils n'ont pas d'effet protecteur direct contre les maladies et les ravageurs. En principe, la catégorie «fortifiants végétaux» n'existe pas en Suisse. Dans la liste des intrants du FiBL, ils figurent sous les rubriques «Biostimulants des plantes» et «Produits d'amélioration du sol» (chap. Engrais). Les produits autorisés par l'Office fédéral ayant un effet fortifiant ou stimulant sur les plantes ou les sols sont désignés dans la liste des intrants par la mention «Biostimulant». Les extraits et préparations faits maison, tels que les infusions, les décoctions et les tisanes, peuvent être utilisés.

Les préparations homéopathiques disponibles à une dilution de D6 ou supérieure peuvent être utilisées (exceptions: l'Aristolochia et le Colchicum ne doivent pas être utilisés). Certains produits du commerce sont répertoriés aux chapitres 1-9-11.

Substances de bases

Les substances de base sont des substances inoffensives qui n'ont aucun effet nocif sur la santé humaine, animale ou l'environnement. Elles ne sont pas utilisées en premier lieu pour la protection des végétaux, mais sont néanmoins utiles à cette fin. Les substances de base conformes à l'ordonnance suisse sur l'agriculture biologique peuvent être utilisées dans l'agriculture biologique conformément aux dispositions de l'ordonnance sur les produits phytosanitaires.

Exemples de substances de base: extraits d'ortie, de saule et de prêle, lait écrémé, petit-lait, bière, vinaigre, saccharose, fructose, lécithines, poudre de moutarde, huile de tournesol, huile d'oignon, extrait d'oignon, chitosane (chlorhydrate de chitosane), chlorure de sodium (sel de cuisine), hydroxyde de calcium, bicarbonate de sodium, peroxyde d'hydrogène, talc E 553b et extrait de pépins de raisin. Les restrictions relatives au champ d'application et/ou à la culture sont mentionnées dans la liste des intrants. Les matières premières ne doivent pas être utilisées comme herbicides.

Pour les autorisations en vigueur, consulter la liste des intrants du FiBL.



L'ortie fait partie des substances de base. Les extraits et préparations tels que les infusions, les décoctions et les tisanes à base d'ortie peuvent être utilisés.

Produits d'amélioration du sol et biostimulants des plantes

Les produits d'amélioration du sol sont des produits, tels que le charbon végétal, les composts ou l'argile, qui améliorent les propriétés physiques, chimiques ou biologiques du sol sans servir principalement à l'apport de nutriments.

Les biostimulants des plantes favorisent la vitalité, la résistance ou les processus métaboliques des plantes sans être considérés comme des produits phytosanitaires. Il s'agit p.ex. d'extraits et d'infusions de plantes, de micro-organismes du sol ou de produits à base d'algues.

Comment trouver des produits phytosanitaires biologiques homologués?

1. Identifier une maladie ou un ravageur à partir des **symptômes**:
→ Ravageurs: p. 24-30
→ Maladies: p. 33-39
2. Identifier les **substances actives** autorisées contre l'agent pathogène:
→ voir sous «Mesures en cas d'infestation» pour le ravageur ou la maladie concerné(e)
3. Respecter les remarques et les **recommandations d'utilisation** concernant les substances actives figurant dans les tableaux:
→ contre les ravageurs: p. 31 et 32
→ contre les champignons et les bactéries: p. 40
4. Identifier les **produits commerciaux** autorisés et les **fournisseurs**:
→ Consulter la liste actuelle des intrants du FiBL (PDF) sur [listedesintrants.ch](https://www.listedesintrants.ch) (recherche par substance active avec Ctrl + F); tenir compte des domaines d'application autorisés, des cultures et des organismes cibles
→ Recherche en ligne: sélectionner la norme de contrôle et la catégorie jusqu'à la substance active

Informations complémentaires

Livres en français

Jardin Suisse: Protection phytosanitaire en horticulture.
shop.jardinsuisse.ch/fr > [Rechercher «Protection phytosanitaire»](#)

Livres en allemand

Albert R., Allgaier C., Schneller H., Schrameyer K. (2007): Biologischer Pflanzenschutz im Gewächshaus – Die Alternative für geschützte Räume. Eugen Ulmer-Verlag, 282 Seiten, ISBN 978-3-80014-772-4

Edition-Imz (2026): Pflanzenschutz im Gemüsebau. Edition-Imz, 2. Auflage, 430 Seiten, ISBN 978-3-03888-371-5

Eghbal, R. (2016): Ökologischer Gemüsebau – Handbuch für Beratung und Praxis, Bioland Verlag, 3. Auflage, 432 Seiten, ISBN 978-3-93423-944-9

Fischer-Colbrie P., Gross M., Hluchy M., Hofmann U., Pleininger S., Stolz M. (2014): Atlas der Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge im Obst- und Weinbau: Mit umweltschonenden Strategien für gesunde Kulturen. Leopold Stocker Verlag, 520 Seiten, ISBN 978-3-70201-489-6

Keller S., Baur H. (2025): Schlupfwespen. Ihre geheimnisvolle Welt beobachten und verstehen. Haupt Verlag, 237 Seiten, ISBN 978-3-258-08378-0

Kiss, F., Steinert, A. (2018): Handbuch Pflanzenschutz im Biogarten: Wirkungsvoll vorbeugen, erkennen und behandeln. 100 % biologische Methoden. Löwenzahn Verlag, 1. Auflage, 376 Seiten, ISBN 978-3-70662-593-7

Kreuter, M.-L. (2019): Der Biogarten. Gräfe und Unzer Verlag, 2. Auflage, 432 Seiten, ISBN 978-3-83541-693-2

Pflanzenstärkungsmittel für den Zierpflanzenbau (2004).
orgprints.org/4235

Richter E. (2009): Nützlingseinsatz im Zierpflanzenbau unter Glas. JKI Braunschweig, 356 Seiten, ISBN 978-3-94126-104-4.
Als E-book unter www.phytomedizin.org > Publikationen > DPG Verlag erhältlich

Schmid O., Henggeler S. (2012): Biologischer Pflanzenschutz im Garten. Aktualisierte Auflage, Ulmer Stuttgart. 256 Seiten, ISBN 978-3-80017-631-1

Schnitzler A. (2013): Gärtnern ohne Gift – Ein praktischer Ratgeber. 2. Auflage, Boehrle Verlag, 294 Seiten, ISBN 978-3-20578-930-7

Publications du FiBL

Répertoire «Liste des intrants»

boutique.fibl.org > [1078](#)

Fiche technique «Réussir la transition vers l'horticulture ornementale biologique»

boutique.fibl.org > [1321](#)

Fiche technique «Réduction de l'utilisation de tourbe»

boutique.fibl.org > [1294](#)

Fiche technique «Pots en plastique recyclables»

boutique.fibl.org > [1213](#)

Fiche technique «Conseils phytosanitaires pour la culture maraîchère bio»

boutique.fibl.org > [1649](#)

Fiche technique «Bandes fleuries vivaces – un outil pour améliorer le contrôle des ravageurs en vergers»

boutique.fibl.org > [1114](#)

Sites web

Liste des intrants Suisse – Recherche en ligne

listedesintrants.ch > [Chercher des produits](#)

Culture de plantes ornementales biologiques sur bioactualites.ch

bioactualites.ch > Cultures > [Cultures horticoles](#)

Interlocuteurs

FiBL Suisse
Ackerstrasse 113, Case postale 219, 5070 Frick, Suisse
Regine Kern Fässler
Tél. +41 (0)62 865 17 12
regine.kern@fibl.org

Réseaux

Bioterra Suisse
Scheideggstrasse 73, 8038 Zurich, Suisse
Tél. +41 (0)44 454 48 48
service@bioterra.ch
bioterra.ch

Offres de formation initiale et continue

Offre de formation initiale et continue du FiBL

fibl.org > Infothèque > Événements et cours > [Agenda](#)

fibl.org > Infothèque > Événements et cours > [Cours du FiBL](#)

Biocontrol Academy

biocontrol.ch > Ressources > [Formations](#)



Impressum

Institution éditrice

Institut de recherche de l'agriculture biologique FiBL
Ackerstrasse 113, Case postale 219, 5070 Frick, Suisse
Tél. +41 (0)62 865 72 72, info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Auteurs de l'édition 2026: Regine Kern Fässler et
Kathrin Huber (FiBL)

Contributions à l'édition 2026: Anouk Guyer (Andermatt
Biocontrol Suisse AG), Lara Reinbacher (FiBL), Toni Ruprecht
(Andermatt Biocontrol Suisse AG), Caroline Stäheli (FiBL)

Auteurs-es de l'édition 2020: Bettina Billmann (FiBL), Klaus
Bongartz (Gartenbauberatung), Andrea Frankenberg (Bioland
Beratung GmbH), Nicole Kern (LWK NRW), Robert Koch (LVG
Heidelberg), Martin Koller (FiBL et terraviva sa), Anna-Theresa
Planner (LVG Heidelberg), Marion Ruisinger (LWK NRW), Andrea
Servos (natursinn), Rainer Wilke (LWK NRW)

Contributions à l'édition 2020: Christian Bruns (Université
de Kassel-Witzenhausen), Flora Eisenkolb (conseillère en
horticulture biologique), Michael Fischbach (Préfecture de Hesse),
Ulrike Fischbach (Service régional de l'agriculture de Hesse),
Elisabeth Götte (Chambre d'agriculture de Rhénanie-du-Nord-
Westphalie), Wiebke Hönig (Bioland), Karl Kempkens (Chambre
d'agriculture de Rhénanie-du-Nord-Westphalie), Karin Lorenzi
(BVÖG), Henryk Luka (FiBL), Richard Petrasek (FiBL Autriche),
Regina Schneider (Naturland), Heike Scholz-Döbelin (Chambre
d'agriculture de Rhénanie-du-Nord-Westphalie), Bernhard Speiser
(FiBL), Sonja Stockmann (Chambre d'agriculture de Styrie),
Bernd Walther (erminea)

Rédaction: Flore Araldi, Gilles Weidmann (FiBL)

Mise en page: Brigitta Maurer, Sandra Walti (FiBL)

Photos: Andermatt Biocontrol Suisse AG: pages 1, 13 (3),
17 (1); Bettina Billmann (FiBL): p. 3 (1); Klaus Bongartz
(Gartenbauberatung): p. 22 (2); Anette Braun (BÖG): p. 2;

Christian Bruns (Université de Kassel Witzenhausen): p. 9 (1);
Claudia Daniel (FiBL): p. 30 (2, 3); Peter Detzel: p. 30 (1); Regine
Kern Fässler (FiBL): p. 4 (1), 9 (2), 14 (3), 16, 22 (1), 42; Simon
Feiertag (JKI): p. 11 (1); Andrea Frankenberg (Bioland Beratung
GmbH): p. 11 (2), 20; Université de Weihenstephan-Triesdorf
ZFW: p. 37; Martin Koller (FiBL): p. 6, 23 (2), 27, 33, 34 (1), 35,
36 (2, 3), 38, 39 (1); Frank Korting (DLR-RLP): p. 36 (1);
LVG Heidelberg: p. 8; Marion Ruisinger (LWK NRW): p. 13 (1, 2),
14 (1, 2), 17 (2), 19, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 44; Hans-Jakob
Schärer (FiBL): p. 34 (2); Lukas Servos: p. 7; Rainer Steidle
(Gärtnerei Stiftung Attl): p. 12; Herbert Vinken (herb-s.de): p. 4 (2);
Bernd Walther (erminea): p. 23 (1); Rainer Wilke (LWK NRW):
p. 39 (2); Eric Wyss (FiBL): p. 3 (2); Lukas Zurbuchen (Pépinière de
la ville de Berne): p. 5

N° d'article du FiBL: 1868

Permalien: orgprints.org/id/eprint/58023

Pour citer cette publication: Regine Kern Fässler (2026):
Protection phytosanitaire dans la culture des plantes ornementales
biologiques, Institut de recherche de l'agriculture biologique FiBL,
Frick. Disponible sur: boutique.fibl.org > 1868

Cette publication peut être téléchargée gratuitement depuis la
boutique en ligne du FiBL: boutique.fibl.org.

Les informations contenues dans cette fiche technique reposent
sur les meilleures connaissances et sur l'expérience des auteur-es.
Malgré tout le soin apporté, des erreurs et des imprécisions
ne peuvent être exclues. Les auteur-es et l'institution éditrice ne
sauraient donc être tenus responsables de quelque inexactitude
dans le contenu ou d'éventuels dommages consécutifs au suivi des
recommandations.

2026 © FiBL

Pour obtenir des informations détaillées sur les droits d'auteur,
consulter: fibl.org/fr/copyright