

◆ Normes OEPP ◆

DIRECTIVES SUR LA BONNE PRATIQUE PHYTOSANITAIRE

PLANTES ORNEMENTALES SOUS ABRI

PP 2/13(1) Français



Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes
1, rue Le Nôtre, 75016 Paris, France

APPROBATION

Les Normes OEPP sont approuvées par le Conseil de l'OEPP. La date d'approbation figure dans chaque norme individuelle.

REVISION

Les normes OEPP sont sujettes à des révisions et des amendements périodiques. La prochaine date de révision de cette série de Normes OEPP est décidée par le Groupe de travail sur les produits phytosanitaires.

ENREGISTREMENT DES AMENDEMENTS

Des amendements sont préparés si nécessaires, numérotés et datés. Les dates de révision figurent (si nécessaire) dans chaque norme individuelle.

DISTRIBUTION

Les Normes OEPP sont distribuées par le Secrétariat de l'OEPP à tous les Etats membres de l'OEPP. Des copies sont disponibles, sous certaines conditions, auprès du Secrétariat de l'OEPP pour toute personne intéressée.

CHAMP D'APPLICATION

Les Directives de l'OEPP sur la bonne pratique phytosanitaire (BPP) sont destinées aux Organisations Nationales de Protection des Végétaux, en leur qualité d'autorités responsables de la réglementation et des services de conseil liés à l'utilisation des produits phytosanitaires.

REFERENCES

Toutes les Directives de l'OEPP sur la bonne pratique phytosanitaire se réfèrent à la Directive générale suivante:
OEPP/EPPO (1994) Norme OEPP PP 2/1(1) Directive sur la bonne pratique phytosanitaire: principes de bonne pratique phytosanitaire. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **24**, 233-240.

VUE D'ENSEMBLE

Les Directives OEPP sur la bonne pratique phytosanitaire (BPP) décrivent les méthodes de lutte contre les organismes nuisibles (y compris pathogènes et adventices) des principales cultures de la région OEPP. Chaque directive considère, pour une culture, les principaux organismes nuisibles présents dans l'ensemble de la région OEPP. Des détails sont donnés pour chaque organisme sur sa biologie et son développement, des stratégies de lutte appropriées sont décrites, et, si nécessaire, des exemples de substances actives pouvant être utilisées pour la lutte chimique sont mentionnés.

Directives sur la bonne pratique phytosanitaire

PLANTES ORNEMENTALES SOUS ABRI

Champ d'application spécifique

Cette norme décrit la bonne pratique phytosanitaire pour les plantes ornementales sous abri.

Approbation et amendement spécifiques

Approbation initiale en septembre 1998.

Cette directive sur la bonne pratique phytosanitaire (BPP) pour les plantes ornementales sous abri fait partie d'un programme portant sur les principales cultures de la région OEPP. Il est souhaitable de se reporter également à la Norme OEPP PP 2/1(1) Principes de bonne pratique phytosanitaire. La présente directive concerne la lutte contre les organismes nuisibles (y compris pathogènes et adventices) des cultures sous abri de plantes destinées à la production de fleurs coupées et de plantes en pot, par ex. rosier, chrysanthème, bouvardia, freesia, cyclamen, bégonia, etc.

Les conditions de culture doivent être adéquates. Ce point est particulièrement important car la plupart de ces cultures protégées demandent un investissement important en travail et en capitaux. Les méthodes de culture sont intensives et la rotation culturale n'est pas possible ou a une valeur limitée pour lutter contre les maladies. Il est extrêmement important d'utiliser du matériel de plantation sain, d'utiliser des traitements de semences lorsque cela est possible et d'établir les cultures dans des sols ou milieux de culture indemnes de pathogènes. L'eau doit également être indemne de pathogènes, en particulier lorsque qu'on utilise un système de recirculation d'eau combinée à un milieu de culture artificiel. La laine de roche ou les autres supports utilisés doivent être stérilisés à la vapeur avant d'être réutilisés, et les outils et les machines doivent être nettoyés après utilisation. Il faut éviter d'endommager les plantes.

L'installation de maillages aux fenêtres et aux ouvertures de ventilation est utile pour empêcher l'entrée d'insectes tels que les pucerons, les papillons, les mineuses adultes ou les aleurodes, mais le maillage doit être très serré pour les thrips et autres très petits insectes.

Utiliser autant que possible des cultivars résistants ou moins sensibles aux maladies comme les oïdiums, les mildious ou les rouilles. La BPP consiste à utiliser des traitements de semences et le trempage des plantules pour lutter contre les organismes nuisibles des jeunes

plantes, surtout si ces traitements permettent de réduire le nombre de pulvérisations.

Les cultures doivent être inspectées à intervalles réguliers pour détecter la présence des organismes nuisibles. Un programme de pulvérisation de produits phytosanitaires fait partie de la BPP si les organismes nuisibles à contrôler sont présents ou attendus. Les doses doivent correspondre aux spécifications de l'étiquette et tenir compte des effets individuels et des interactions possibles. Combiner ou alterner les produits phytosanitaires peut aider à éviter le développement de résistance. Dans le cas des plantes ornementales cultivées pour l'exportation, de nombreux pays importateurs interdisent la présence de tout symptôme de maladie ou d'attaque d'insectes. La lutte chimique, y compris prophylactique, est donc souvent inévitable en dépit de toutes les précautions qui peuvent être prises.

Il est particulièrement important d'éviter la phytotoxicité des produits phytosanitaires sur les plantes ornementales. La phytotoxicité est prise en compte au cours de l'homologation, mais la sensibilité des cultivars peut varier considérablement et, en raison du grand nombre de cultivars existants, cette vérification ne porte que sur quelques cultivars. Pour les autres, la BPP consiste à faire des vérifications en cas de doute sur ce point. Il est également recommandé de choisir des produits phytosanitaires qui ne laissent pas de dépôts de pulvérisation sur les plantes.

La BPP consiste également à utiliser du matériel bien entretenu. Les applications sont effectuées principalement en pulvérisation, par exemple avec des pulvérisateurs à moteur, ou en traitement des espaces, par exemple avec des atomiseurs à bas volume (LVM), nébulisateurs à oscillations ou à pulsations. L'application avec l'irrigation au goutte-à-goutte fait également partie de la BPP, tandis que l'application de produits phytosanitaires par aspersion ou par poudrage est parfois peu efficace à cause d'un dépôt irrégulier. La stérilisation du sol peut, si nécessaire, être utilisée pour lutter contre les adventices ou autres organismes nuisibles avant la plantation. En revanche, l'utilisation

systematique de stérilisants du sol pour éliminer les organismes nuisibles ne fait pas partie de la BPP; ces traitements doivent être limités au strict nécessaire.

Le respect des règles de sécurité pour les opérateurs qui appliquent les produits phytosanitaires, qui pénètrent dans les serres après les pulvérisations ou qui manipulent les plantes traitées est particulièrement important. Les fenêtres et les portes doivent être hermétiquement closes pendant les applications, surtout pour le traitement des espaces, afin d'éviter les émissions dans l'environnement.

La lutte biologique dans le cadre d'un programme de lutte intégrée est désormais couramment utilisée dans la production de plantes ornementales. Si des agents de lutte biologique sont utilisés et que l'utilisation de produits phytosanitaires est nécessaire, les effets non intentionnels des produits phytosanitaires sur les agents de lutte biologique doivent être pris en compte dans le choix du produit phytosanitaire et de l'époque d'application (voir par exemple les tableaux publiés par le Plantenziektenkundige Dienst en 1998 (*Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 28, 423-429)). Si des produits phytosanitaires ayant un effet négatif sur les auxiliaires doivent absolument être utilisés, une option peut consister à n'appliquer les pulvérisations que sur une partie de la culture pour éviter l'échec complet du système de lutte biologique.

Les principaux organismes nuisibles des plantes ornementales sous abri pris en compte sont les suivants:

- maladies des plantules;
- *Botrytis cinerea* (pourriture grise);
- oïdiums;
- *Sclerotinia sclerotiorum*;
- mildious;
- rouilles;
- flétrissement;
- maladies bactériennes;
- virus;
- pucerons;
- *Tortricidae* (tordeuses);
- chenilles;
- *Otiorhynchus* spp.;
- *Spodoptera exigua*;
- mineuses;
- cochenilles;
- *Sciaridae*;
- thrips;
- aleurodes;
- acariens;
- limaces;
- nématodes foliaires;
- *Meloidogyne* spp.;
- adventices.

Des informations sont également données sur l'utilisation des régulateurs de croissance.

Note explicative sur les substances actives

Le Groupe d'experts OEPP sur la bonne pratique phytosanitaire a tenu compte, en préparant cette directive, d'informations sur les substances actives spécifiques contenues dans les produits phytosanitaires et sur la façon dont elles peuvent s'intégrer à la stratégie BPP. Ces détails concernant les substances actives ne sont mentionnés que s'ils sont fournis par plusieurs pays de l'OEPP. Ils représentent ainsi la BPP actuelle au moins pour ces pays. Il est possible, pour diverses raisons, que ces substances actives ne soient pas homologuées pour l'usage en question, ou soient soumises à des restrictions, dans d'autres pays OEPP, mais cela ne remet pas en question la stratégie globale. L'OEPP recommande que, dans le cadre des principes de la BPP, soient utilisés seuls les produits homologués dans un pays pour un usage donné.

Maladies des plantules

Généralités

Les plantules, les boutures et le matériel transplanté de plantes ornementales pourrissent près de la surface du sol et meurent. Cette fonte des semis ou pourriture du collet est causée par divers champignons du sol, en particulier *Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Thanatephorus cucumeris* (anamorphe *Rhizoctonia solani*), *Fusarium* spp., *Botryotinia fuckeliana* (anamorphe *Botrytis cinerea*).

Stratégie

Les mesures d'hygiène générale ont une importance primordiale. Les champignons concernés sont des champignons du sol, et il est donc important d'utiliser du sol, des substrats, des pots, etc., indemnes. Il est préférable d'utiliser du matériel neuf ou stérilisé à la vapeur, mais le nettoyage et la stérilisation des pots, du verre, etc., est également possible à l'aide de désinfectants chimiques tels que le sulfate de cuivre, les composés d'ammonium quaternaire, le formaldéhyde et l'hypochlorite de sodium. Les conditions humides favorisent souvent ces champignons et doivent être évitées. Ils sont par ailleurs susceptibles de se disséminer rapidement dans les systèmes qui utilisent la recirculation de l'eau, et l'eau doit donc être désinfectée, par chauffage, avec des filtres à sable ou par radiations UV. Des fongicides peuvent être utilisés, par application au substrat dans les pots ou en pulvérisation. Ils sont généralement utilisés préventivement lorsque le risque est élevé. Les traitements des semences contre ces champignons font également partie de la BPP. Les cultivars possèdent des niveaux de résistance différents à ces maladies.

Principaux fongicides

Contre tous les champignons concernés: étridiazole, furalaxyl, propamocarbe (en traitement du substrat des pots); étridiazole, fosétyl-Al, furalaxyl, propamocarbe (en pulvérisation).

Contre *Pythium* spp. et *Phytophthora* spp.: furalaxyl, métalaxyl, oxadixyl.

Contre *Rhizoctonia solani*: iprodione, pencycuron, tolclofos-méthyl.

Contre *Botrytis cinerea*: iprodione, prochloraze, procymidone, vinclozoline.

Botrytis cinerea (pourriture grise)

Généralités

Botryotinia fuckeliana (anamorphe *Botrytis cinerea*) attaque de nombreuses espèces végétales. Les parties de plantes infectées (feuilles, tiges, fleurs) meurent et se couvrent progressivement d'un mycélium gris qui libère des nuages de spores dans l'air en cas de contact. Sur les fleurs, *B. cinerea* peut également provoquer de petites taches ou des zones concaves qui ôtent toute valeur au produit. Le champignon survit sous forme de sclérotites dans le sol ou sous forme de sclérotites ou de mycélium dans des tissus végétaux morts ou vivants.

Stratégie

Les mesures d'hygiène générale sont très importantes. Les détritiques et les feuilles, tiges et fleurs infectées doivent être éliminés. Le sol ou le milieu de culture doit être bien drainé et il faut éviter une plantation dense. L'humidité relative doit normalement être faible, en évitant une aspersion d'eau excessive sur les plantes. Il faut éviter que les plantes ne s'humidifient (par ex. par condensation) ou, si cela se produit, elles doivent être séchées le plus vite possible. Des fongicides doivent être appliqués en pulvérisation, dès que les symptômes sont observés.

Des phénomènes de résistance de *B. cinerea* à des fongicides systémiques ou non systémiques ont été signalés. En particulier, les possibilités d'utilisation des fongicides du groupe des benzimidazoles sont désormais très limitées. L'alternance des fongicides est conseillée pour éviter les problèmes de résistance.

Principaux fongicides

Pulvérisations: carbendazime, chlorothalonil, dichlofluanide, iprodione, procymidone, thirame, tolylfluanide, vinclozoline.

Traitements des espaces: chlorothalonil, diclorane, iprodione, vinclozoline.

Oïdiums

Généralités

Les *Erysiphaceae* provoquent à la face supérieure des feuilles des taches blanches (oïdium) qui sont facilement effacées en les frottant doucement. En cas d'infestation grave, on trouve également des taches à la face inférieure des feuilles et sur les tiges. Ces taches brunissent par la suite avec des points noirs (fructifications). Le rosier est particulièrement sensible (*Sphaerotheca pannosa*). D'autres exemples sont *Microsphaera begoniae* sur bégonia, *Oidium chrysanthemi* sur chrysanthème, *Oidium dianthi* sur millet.

Les champignons concernés survivent sur des débris végétaux. Les spores peuvent également pénétrer dans les serres par les fenêtres ouvertes. La dissémination de l'oïdium (généralement pendant le jour) est favorisée par les conditions sèches. La contamination (généralement pendant la nuit) est favorisée par une humidité relative élevée mais pas par la présence d'eau libre.

Stratégie

Éviter des plantations denses, des concentrations élevées en azote et les fluctuations de température. Les plantes doivent être arrosées au bon moment (pour permettre au sol de sécher avant la nuit) et ventilées fréquemment. Les plantes ou parties de plantes atteintes (feuilles, tiges, fleurs) doivent être éliminées. Contrairement à la plupart des maladies fongiques, la libération des conidies de ces champignons est stimulée par une humidité relative faible. L'application d'une pulvérisation de fongicide devient nécessaire si une attaque se développe dans ces conditions. L'utilisation de cultivars résistants peut toutefois permettre de réduire les traitements fongicides.

Principaux fongicides

Bénomyl, bitertanol, bupirimate, carbendazime, dichlofluanide, dinocap, dodémorphe, fénarimol, imazalil, penconazole, propiconazole, thiophanate-méthyl, triadimérol, triforine.

Sclerotinia sclerotiorum

Généralités

Ce champignon forme un mycélium épais, blanc et feutré à la base des plantes atteintes. De grosses conidies blanches devenant noirâtres se développent dans ce mycélium et dans les parties infectées de la plante. Les parties situées au-dessus des zones attaquées se flétrissent et pourrissent.

Stratégie

Les espaces entre les plantes doivent être larges, les conditions humides doivent être évitées et les plantes atteintes doivent être éliminées. Si une contamination est attendue, le sol doit être stérilisé à la vapeur ou la surface du sol doit être paillée. Des fongicides doivent être appliqués en pulvérisation dès que des symptômes sont observés.

Principaux fongicides

Iprodione, procymidone, thiophanate-méthyl, thirame, vinclozoline.

Mildious

Généralités

Les champignons responsables des mildious (*Peronosporaceae*) forment des taches jaunes sur les feuilles et des sporangiophores gris-blanc apparaissent à la face inférieure des taches. Les feuilles se ratatinent et meurent. Ces champignons persistent sous forme d'oospores dormantes dans le sol et les débris, et les sporanges sont facilement dispersés par l'air. Des exemples sont *Pseudoperonospora sparsa* sur rosier, *Peronospora grisea* sur *Hebe* spp.

Stratégie

Ces champignons aiment les conditions humides, les feuilles mouillées et une humidité relative élevée. Les cultures mouillées doivent donc être séchées aussi rapidement que possible par chauffage ou ventilation et les variations de température doivent également être évitées. Des traitements fongicides prophylactiques sont nécessaires dans la plupart des cultures. En cas de contamination, un traitement fongicide curatif puis une série de pulvérisations prophylactiques doivent être appliqués.

Principaux fongicides

Prophylactiques: chlorothalonil, fosétyl-Al, mancozèbe, propamocarbe.

Curatifs: furalaxyl, métalaxyl.

Rouilles

Généralités

Les champignons responsables des rouilles (Uredinales) forment sur les tiges ou sur les feuilles des taches orange ou brunes contenant des spores. Ces spores sont dispersées dans l'air à grande échelle. Des exemples sont *Coleosporium tussilaginis* sur cinéraire, *Puccinia horiana* sur chrysanthème, *Puccinia pelargonii-zonalis* sur pélargonium, *Pucciniastrum epilobii* sur fuchsia, *Uromyces dianthi* sur oeillet.

Stratégie

Utiliser du matériel de plantation sain et des cultivars résistants. Les plantes infectées, ou apparemment infectées, doivent être éliminées. Éviter l'irrigation par aspersion car une humidité élevée stimule la maladie. Des fongicides doivent être appliqués en pulvérisation dès que des symptômes sont observés.

Principaux fongicides

Bitertanol, oxycarboxine, tolylfluanide, triforine.

Flétrissement

Généralités

Divers champignons provoquent le flétrissement et la mort des plantes ornementales. Certains, comme *Verticillium albo-atrum*, *V. dahliae* ou les différentes formes spéciales de *Fusarium oxysporum*, sont des parasites qui causent le flétrissement vasculaire en envahissant le système vasculaire des plantes. Alternativement, le flétrissement peut être provoqué par l'infection des bases des plantes par des champignons comme *Phytophthora* spp., *Thanatephorus cucumeris* (anamorphe *Rhizoctonia solani*) ou *Botrytis cinerea*, ce qui gêne le transport de l'eau vers le haut. Les symptômes de galles sur les racines peuvent être provoqués par *Pythium* spp., *Nectria radicola* et *Chalara elegans*, mais aussi par de fortes concentrations en sels, une teneur en eau élevée ou des nématodes.

Stratégie

Les mesures d'hygiène permettent de résoudre de nombreux problèmes et toutes les précautions et mesures possibles dans le cadre de l'entretien de la culture doivent être prises. Si le flétrissement a déjà posé problème, la terre doit être stérilisée à la vapeur avant la plantation, ou avant d'être utilisée en pots, et après la récolte. Les plantes infectées doivent être éliminées. Après la récolte, les palettes, tuyaux d'arrosage, panneaux de verre, etc., doivent être soigneusement nettoyés. Le niveau d'eau doit être vérifié et doit être maintenu suffisamment bas. Il faut éviter des concentrations élevées en sodium et azote, et utiliser uniquement du matériel de plantation sain. Les fongicides peuvent être utilisés de manière prophylactique (par traitement du sol avant la plantation, ou par ajout à l'eau d'arrosage après la plantation), ou curative (par pulvérisation ou arrosage avec un arrosoir). La sensibilité des pathogènes aux fongicides varie considérablement. En cas de doute, le problème doit donc être soigneusement étudié, le pathogène identifié et des experts doivent être consultés pour déterminer les fongicides adéquats.

Principaux fongicides

Prophylactiques: furalaxyl, métalaxyl, prochloraze, propamocarbe, tolclofos-méthyl, zinèbe.

Curatifs: carbendazime, furalaxyl, iprodione, métalaxyl, prochloraze, tolclofos-méthyl.

Maladies bactériennes

Généralités

La contamination par des bactéries peut provoquer des symptômes variés comme des taches foliaires (par ex. *Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii* sur pélagonium, *X. axonopodis* pv. *begoniae* sur bégonia), la modification de couleur des faisceaux vasculaires (*Erwinia* spp. sur *Kalanchoe*, *Pseudomonas cichorii* sur chrysanthème) ou des galles sur les racines (*Agrobacterium tumefaciens* sur rosier et chrysanthème). En cas de doute, il est fortement conseillé de faire identifier le pathogène par un expert et de vérifier si la maladie est causée par des bactéries ou par d'autres pathogènes qui peuvent causer des symptômes similaires (champignons ou nématodes). En particulier, la galle causée par *A. tumefaciens* est souvent prise pour une attaque de *Meloidogyne* spp.

Stratégie

Il est très important d'établir la culture avec du matériel de plantation non infecté et d'assurer une croissance correcte et continue. Les mesures générales d'hygiène sont également importantes et incluent l'élimination des plantes atteintes et des débris, la stérilisation des outils de travail (couteaux, etc.). Il faut éviter les températures élevées et une humidité relative élevée. Les plantes doivent rester sèches. Si des problèmes se sont déjà posés avec ces maladies, le sol doit être stérilisé à la vapeur (aussi profond que possible) après la récolte. Si on utilise un système de recirculation d'eau, l'eau doit être désinfectée, par ex. par chauffage, avec des filtres à sable ou par radiation UV. Aucun produit phytosanitaire n'est disponible contre les maladies bactériennes des plantes ornementales.

Virus

Généralités

Un grand nombre de virus peuvent attaquer les plantes ornementales, et certains sont mentionnés ci-dessous (avec les moyens de transmission entre parenthèses):

sur rosier: *Prunus necrotic ringspot ilarvirus* (PNRSV) (porte-greffe multipliés par voie végétative);

sur chrysanthème: *Tomato aspermy cucumovirus* (TAV) (puçerons);

sur pélagonium: *Pelargonium leaf curl tomosvirus* (PLCV) (transmission mécanique) et autres;

sur oeillet: *Carnation vein mottle potyvirus* (CVMV) (puçerons), *Carnation ringspot dianthovirus* (CRSV)

(transmission mécanique), *Carnation latent carlavirus* (CLV) (puçerons), *Carnation etched ring caulimovirus* (CERV) (puçerons), *Carnation mottle carmovirus* (CarMV) (transmission mécanique);

sur tulipe et autres *Liliaceae* à bulbes: *Tulip breaking potyvirus* (TBV) (puçerons), *Tobacco necrosis necrovirus* (TNV) (*Olpidium* spp.);

sur achimenes, alstroemeria, eremurus, gerbéra, ornithogalum, phlox: *Tobacco rattle tobravirus* (TRV) (nématodes libres);

sur alstroemeria, anthurium, bégonia, chrysanthème, impatiens, kalanchoë, pélagonium, phalaenopsis: *Tomato spotted wilt tospovirus* (TSWV) (thrips).

Les viroses provoquent des pertes importantes de qualité des plantes ornementales. La contamination par les virus peut entraîner l'apparition de symptômes variés, comme la jaunisse, l'enroulement foliaire, la frisolée, des taches et anneaux chlorotiques, des nécroses, des déformations des feuilles et des fleurs.

Stratégie

Il est essentiel d'utiliser du matériel de plantation certifié virus-tested, indemne de vecteurs et d'assurer une croissance continue. Les pratiques d'hygiène générale sont également importantes et incluent l'élimination des plantes atteintes et des débris végétaux, la stérilisation des outils, l'utilisation de sol stérilisé et de cultivars résistants. Les vecteurs doivent être contrôlés.

Puçerons

Généralités

Les puçerons attaquent les plantes ornementales en prélevant la sève dans le phloème des faisceaux vasculaires des jeunes pousses et des feuilles. Les zones attaquées par les puçerons se flétrissent, changent de couleur ou se déforment. Les puçerons sécrètent également un miellat gluant entraînant souvent la formation de fumagine. Certains puçerons transmettent des virus. Les espèces courantes sur plantes ornementales comprennent les espèces polyphages *Aulacorthum circumflexum*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus ornatus*, *M. persicae*, *Aphis gossypii*, *Macrosiphoniella sanborni* sur chrysanthème, *Aulacorthum solani* sur pélagonium, *Macrosiphum rosae* sur rosier, *Dysaphis tulipae* sur les bulbes.

Stratégie

L'utilisation de matériel végétal indemne de puçerons permet au moins de retarder le développement des populations. L'obturation des ouvertures de la serre avec un maillage permet d'arriver au même résultat. Les pièges jaunes et l'inspection régulière de la culture donnent des informations sur la présence, l'augmentation des populations et la nécessité d'un traitement.

Le traitement chimique, en pulvérisation ou avec l'irrigation au goutte-à-goutte, est généralement utilisé contre les pucerons. Des traitements répétés peuvent être nécessaires pour maintenir les populations à un niveau bas. Le traitement doit commencer dès que des pucerons sont détectés. La résistance des populations de pucerons (surtout *Aphis gossypii* et *Myzus persicae*) au pyrimicarbe et aux organosphosphorés est considérable. Dans ce cas, des substances actives ayant un mode d'action différent, telles que l'imidaclopride ou la nicotine, peuvent être utilisés.

Des agents de lutte biologique, comme *Aphidoletes aphidimyza*, *Aphidius matricariae*, *A. colemani* et *Verticillium lecanii*, sont disponibles. Ils sont généralement utilisés préventivement mais *Verticillium lecanii* peut également être utilisé curativement.

Principaux insecticides

Acéphate, bifenthrine, cyperméthrine, deltaméthrine, diazinon, dichlorvos, diméthoate, formothion, hepténophos, imidaclopride, malathion, méthomyl, mévinphos, oxamyl, perméthrine, phosalone, propoxur, pyrimicarbe, resméthrine, thiométon.

Traitements des espaces: diazinon, dichlorvos, nicotine, propoxur, pyrimicarbe ou sulfotep.

Tortricidae (tordeuses)

Généralités

Les chenilles de *Tortricidae*, généralement brunes ou vertes, comme *Adoxophyes orana*, *Cacoecimorpha pronubana*, *Clepsis spectrana*, *Epichoristodes acerbella* vivent au milieu de feuilles qu'elles vrillent ensemble. Elles s'alimentent sur les feuilles et les bourgeons.

Stratégie

Les tordeuses pénètrent normalement dans les serres par les ouvertures au printemps et en été pendant la période de végétation, ou elles sont amenées avec le matériel de plantation. Lorsque des pièges à phéromones existent, la surveillance des adultes par piégeage peut fournir des informations sur l'époque d'application appropriée, lorsque les stades sensibles de ces ravageurs sont exposés (c'est-à-dire larves avant l'enroulement des feuilles ou adultes volants). La lutte chimique peut être nécessaire, par pulvérisation contre les larves ou en utilisant un traitement des espaces contre les adultes. *Trichogramma evanescens* peut être utilisé comme agent de lutte biologique.

Principaux insecticides

Contre les larves: acéphate, bifenthrine, cyperméthrine, cyfluthrine, deltaméthrine, diflubenzuron, fenpropathrine, lufénuron, méthomyl, perméthrine, téflubenzuron, trichlorfon.

Contre les adultes: traitement des espaces au dichlorvos ou aux pyréthrinoïdes (voir ci-dessus).

Chenilles

Généralités

Les chenilles de différentes espèces de lépidoptères (par ex. *Pieris* spp., *Plusia* spp., *Autographa* spp. et *Mamestra* spp.) s'alimentent sur les feuilles et les fleurs des plantes ornementales. Elles pénètrent normalement dans les serres par les ouvertures au printemps et en été pendant la période de végétation, ou elles sont amenées avec le matériel de plantation.

Stratégie

Dès que des larves sont détectées, la lutte chimique peut se révéler nécessaire, par application de pulvérisations contre les adultes ou par traitement des espaces contre les adultes. L'insecticide biologique *Bacillus thuringiensis* peut être utilisé mais la sensibilité des différentes espèces de chenilles varie. *Trichogramma evanescens* peut être utilisé pour la lutte biologique.

Principaux insecticides

Acéphate, *Bacillus thuringiensis*, bifenthrine, cyfluthrine, cyperméthrine, deltaméthrine, diflubenzuron, fenpropathrine, méthomyl, perméthrine, téflubenzuron, trichlorfon.

Contre les adultes: traitement des espaces au dichlorvos ou aux pyréthrinoïdes (voir ci-dessus).

Otiorhynchus spp.

Généralités

Ces charançons de couleur grise à noire mesurent environ 1 cm et s'alimentent sur les feuilles et les tiges. Les plus nuisibles sont leurs larves blanchâtres qui vivent dans le sol et s'alimentent sur les racines.

Stratégie

Les mesures générales d'hygiène sont importantes. Les larves sont disséminées avec le sol, par exemple avec les plantes en pot. Les détritiques doivent être éliminés et les endroits susceptibles d'abriter des charançons adultes doivent être inspectés. Le sol doit être stérilisé ou traité avant de planter ou de mettre en pot, ou il doit être arrosé après la mise en pot. Un traitement chimique ou biologique peut être nécessaire si une infestation se développe en dépit de ces précautions. Les larves peuvent être contrôlées efficacement par les nématodes entomopathogènes *Steinernema carpocapsae* et *Heterorhabditis* spp. Les nématodes sont plus efficaces lorsque la température du sol dépasse 13°C.

Principaux insecticides

Contre les larves: carbofuran, chlorpyriphos-éthyl, fonofos.

Contre les adultes: acéphate, cyperméthrine, deltaméthrine, diflubenzuron, méthamidophos, méthomyl, pyrimiphos-méthyl.

Spodoptera exigua

Généralités

Les chenilles de ce ravageur sont vert clair à vert foncé, mesurent jusqu'à 3 cm de long et s'alimentent sur les jeunes feuilles, les pousses et les fleurs. Les jeunes larves peuvent dévorer entièrement le limbe des feuilles près du sol. Les adultes sont d'un gris brunâtre et se dissimulent pendant la journée.

Stratégie

L'infestation est susceptible de se développer très rapidement en raison de la courte durée du cycle de développement. La culture doit donc être fréquemment inspectée. Les serres doivent être fermées pendant la nuit pour empêcher les adultes d'entrer. Des applications d'insecticides peuvent être nécessaires mais seules les jeunes larves sont sensibles. Le *Spodoptera exigua* nucleopolyhedrovirus peut être utilisé comme insecticide biologique, mais dans ce cas également seules les larves sont sensibles. Elles meurent 3-6 j après la prise.

Principaux insecticides

Contre les jeunes larves: *Spodoptera exigua* nucleopolyhedrovirus, diflubenzuron, lufénuron, méthomyl, téflubenzuron.

Contre les adultes: traitement des espaces au dichlorvos ou aux pyréthrinoïdes (voir section sur les *Tortricidae*).

Mineuses

Généralités

L'alimentation des adultes de *Liriomyza trifolii* et *L. huidobrensis* entraîne la formation de petites taches blanches sur les feuilles qui ont normalement peu d'incidence sur la culture. Les larves minent les feuilles. Les larves de *L. huidobrensis* sont blanchâtres à jaunes, et les nymphes sont brunes. Les larves de *L. trifolii* sont jaunes; les nymphes sont d'un noir grisâtre. Les larves de *L. huidobrensis* et *L. trifolii* quittent les mines pour se nymphoser dans le sol, mais on trouve parfois des nymphes de *L. trifolii* sur les feuilles. Ces espèces sont des organismes de quarantaine. Les plantes destinées à l'exportation doivent donc être exemptes de ces insectes.

Stratégie

L'infestation des serres est provoquée par du matériel de plantation infesté et par l'entrée d'adultes par les portes et les fenêtres. L'utilisation de différents pièges (jaunes, gluants, à eau) ou l'inspection fréquente des plantes peut permettre de détecter la présence de ces ravageurs. L'utilisation de plantules saines est importante. Les maillages à insectes sont efficaces pour exclure les adultes et maintenir une culture propre.

Les traitements chimiques, par l'application de pulvérisations contre les larves ou par le traitement des espaces contre les adultes, est largement utilisée contre les mineuses. Les traitements doivent commencer dès que des dégâts dus aux adultes (petits points blancs) sont détectés. Des traitements répétés peuvent être nécessaires pour maintenir les populations à des niveaux bas. Cependant, la lutte chimique contre les larves de *L. huidobrensis* dans une culture et la destruction des nymphes dans le sol ne sont pas très efficaces. La lutte contre *L. trifolii* est plus facile. Des études sont en cours sur l'utilisation des hyménoptères parasites *Dacnusa sibirica*, *Diglyphus isae* et *Opius pallipa* comme agents de lutte biologique pour les cultures ornementales en serre. Ces parasites devront être utilisés dans la mesure du possible lorsqu'ils seront disponibles.

Principaux insecticides

Abamectin, cyromazine, méthamidophos, méthomyl, oxamyl, pyrazophos, thiocyclame oxalate, triazophos.

Contre les larves de *L. huidobrensis*: abamectin, cyromazine, oxamyl, thiocyclame oxalate.

Contre les adultes: le traitement des espaces au dichlorvos ou aux pyréthrinoïdes (voir section sur les *Tortricidae*) est efficace.

Cochenilles

Généralités

Ce groupe comprend un grand nombre d'espèces. Les larves et les adultes s'alimentent sur les tiges et les feuilles en perçant les faisceaux vasculaires des plantes ligneuses ou annuelles. De nombreuses espèces produisent une sécrétion cireuse et/ou du miellat, ce qui diminue la valeur ornementale des plantes. Des exemples sont les cochenilles farineuses polyphages *Planococcus citri*, *Pseudococcus affinis* et *P. longispinus*, la cochenille à bouclier polyphage *Coccus hesperidum*, *Diaspis boisduvalii* sur orchidées.

Stratégie

Il est important d'utiliser du matériel de plantation sain, d'éviter de cultiver simultanément des lots de plantes se trouvant à des stades différents et d'éviter les contacts directs entre ces lots. La multiplication de ces insectes est assez lente. Les larves se déplacent peu et

lentement, et les adultes sont (pratiquement) sédentaires. Ces insectes vivent souvent cachés et, pour être certain de les détecter, il faut inspecter soigneusement et régulièrement, plutôt que fréquemment. Un traitement chimique doit être appliqué si des cochenilles sont détectées. La lutte biologique est possible, par exemple avec *Cryptolaemus montrouzieri* contre les cochenilles farineuses. Les hyménoptères parasites *Leptomastix dactylopii* et *Metaphycus helvolus* peuvent être utilisés contre les *Planococcus* spp.

Principaux insecticides

Acéphate, buprofézine, bifenthrine, chlorpyriphos-éthyl, deltaméthrine, etrimfos, huile minérale, méthidathion, mévinphos, oxamyl, propoxur, pyrimiphos-méthyl.

Sciaridae

Généralités

Les larves vivent dans le sol et s'alimentent sur les plantes jeunes. Elles mesurent 3-4 mm, sont transparentes et leur tête est de couleur sombre.

Stratégie

Les larves peuvent être contrôlées efficacement par des nématodes entomopathogènes du genre *Steinernema*, dont l'efficacité est meilleure lorsque la température du sol dépasse 13°C. L'acarien prédateur *Hypoaspis* peut également être utilisé pour la lutte biologique. La lutte chimique est également possible en appliquant des pulvérisations dès que des larves sont détectées ou des traitements des espaces contre les adultes.

Principaux insecticides

Perméthrine, téflubenzuron.

Thrips

Généralités

Les larves et les adultes des thrips s'alimentent sur les cellules de l'épiderme des feuilles, des bourgeons et des fleurs, ce qui donne une apparence argentée aux feuilles et provoque des déformations ou une coloration anormale des bourgeons et des fleurs. Les problèmes dus aux espèces de thrips présentes en Europe (par ex. *Thrips tabaci*) sont très mineurs sur les plantes ornementales. En revanche, l'espèce américaine introduite *Frankliniella occidentalis* est désormais l'organisme nuisible le plus sérieux des plantes ornementales en Europe. C'est également un vecteur important du *Tomato spotted wilt tospovirus*.

Stratégie

Il est important d'établir la culture avec du matériel de plantation indemne de thrips. Des pièges gluants jaunes ou bleus (en particulier pour *F. occidentalis*) permettent de détecter la présence de thrips. Les pièges jaunes indiquent aussi la présence d'autres organismes nuisibles (par ex. aleurodes, pucerons et mineuses).

Les acariens prédateurs *Neoseiulus cucumeris*, *Amblyseius degenerans* et les punaises prédatrices *Orius* spp. sont à utiliser pour la lutte biologique préventive lorsque cela est possible. Le champignon *Verticillium lecanii* a un effet secondaire sur les thrips. Une ou plusieurs pulvérisations d'insecticide sont nécessaires si les densités de population augmentent. Si l'on n'utilise que la lutte chimique, la première pulvérisation est appliquée dès que des thrips sont détectés. Cela n'est pas facile dans le cas de *F. occidentalis* en raison de la résistance à de nombreux produits. En raison du mode de vie caché de nombreux thrips, dont *F. occidentalis*, un traitement des espaces peut être nécessaire en particulier si les thrips ont infesté les bourgeons floraux. Les pyréthrinoïdes sont efficaces, mais ils sont susceptibles d'anéantir tous les efforts de lutte biologique pour des semaines (par ex. *N. cucumeris*).

Principaux insecticides

Abamectin, acéphate, acrinathrine, chlorpyriphos-éthyl, cyperméthrine, deltaméthrine, fenpropathrine, malathion, méthamidophos, méthomyl, mévinphos, oxamyl, pyrazophos, pyrimiphos-méthyl, thiocyclame oxalate.

Traitements des espaces: dichlorvos ou sulfotep.

Pour les thrips autres que *F. occidentalis*: imidaclopride ainsi que plusieurs organophosphorés et pyréthrinoïdes (voir ci-dessus) peuvent être utilisés.

Aleurodes

Généralités

Trialeurodes vaporarium est très commun dans le monde entier en serre et *Bemisia tabaci* l'est devenu au cours des dernières années. Les adultes sont de petits insectes blancs mesurant environ 1,5 mm. Les larves sont presque immobiles et s'alimentent à la face inférieure des feuilles. Elles excrètent du miellat qui rend les plantes gluantes (fumagine).

Stratégie

Les méthodes culturales et les cultivars résistants ne jouent aucun rôle dans la lutte contre ces ravageurs sur plantes ornementales. L'utilisation de pièges (jaunes, gluants ou à eau) ou l'inspection fréquente des plantes permet de détecter leur présence. La lutte est essentielle dès que des populations sont détectées, et peut être assurée biologiquement ou par une ou plusieurs pulvérisations d'insecticides, ou par un traitement des

espaces à l'aide d'insecticides. *Encarsia formosa*, un hyménoptère parasite bien connu pour son efficacité contre les aleurodes sur les cultures légumières, est désormais utilisé avec succès sur les plantes ornementales sous abri. *E. formosa* doit être utilisé lorsqu'il est disponible et efficace, et, dans ce cas, les insecticides utilisés doivent être inoffensifs pour cet auxiliaire. Le champignon *Verticillium lecanii* ou la coccinelle prédatrice *Delphastus pusillus* peuvent également être utilisés pour la lutte biologique contre les aleurodes. *V. lecanii* a un effet secondaire sur les thrips.

Principaux insecticides

Pulvérisations: abamectin, bifenthrine, buprofézine, cyfluthrine, cyperméthrine, deltaméthrine, diazinon, dichlorvos, fenazaquin, fenpropathrine, imidaclopride, malathion, méthomyl, mévinphos, nicotine, oxamyl, perméthrine, propoxur, pyrimiphos-méthyl.

Traitements du volume de la serre: buprofézine, diazinon, dichlorvos, pyréthrinés, téflubenzuron.

Acariens

Généralités

Tetranychus urticae et d'autres espèces de tétranyques s'alimentent principalement à la face inférieure des feuilles, en perçant les cellules de l'épiderme avec leur stylet. Les feuilles perdent leur couleur normale et tombent souvent prématurément. En cas de forte infestation, la face inférieure de la feuille se couvre de fines toiles. Ces acariens font partie des organismes nuisibles les plus sérieux en serre.

D'autres acariens attaquent également ces cultures. *Polyphagotarsonemus latus* est un ravageur polyphage, dont les adultes mesurent environ 0,1 mm. Une génération se développe en 4-5 j. Les symptômes sur plantes ornementales sont des fleurs/inflorescences déformées, une coloration brune à la face inférieure des feuilles, des feuilles supérieures déformées, des pousses brunes. *Steneotarsonemus pallidus* peut être observé au point de croissance et provoquer une inhibition de la croissance. Les feuilles les plus âgées s'enroulent et deviennent brillantes avec une coloration bronze. Les feuilles les plus jeunes et les fleurs sont déformées. Les *Brevipalpus* spp. sont de petits acariens de couleur orange à rouge avec des oeufs orange à rouge brillants. Ils sont pondus à la face inférieure des feuilles. Les symptômes sont une coloration bronze des feuilles les plus âgées.

Stratégie

Les tétranyques prolifèrent aux températures élevées et à une humidité relative faible. L'augmentation de l'humidité relative ou l'humidification du feuillage sont des méthodes de lutte efficaces, mais elles peuvent stimuler les maladies fongiques. La lutte est essentielle

dès que des populations sont détectées, et peut être assurée par des pulvérisations avec des acaricides. La lutte biologique est également possible avec les acariens prédateurs *Phytoseiulus persimilis* ou *Neoseiulus californicus*, ou le diptère prédateur *Feltiella acarisuga*. Les autres acariens peuvent être contrôlés par des traitements similaires.

Principaux acaricides

Abamectin, amitraze, bifenthrine, benzoximate, bromopropylate, clofentézine, dicofol, diénochlor, fenbutatin-oxyde, fenpropathrine, flucycloxon, héxythiazox, oxamyl, tétradifon.

Limaces

Généralités

Les limaces (par ex. *Arion* spp., *Deroceras* spp. et *Lehmannia* spp.) peuvent infliger des dégâts considérables aux jeunes plantes, et occasionnellement aux feuilles des plantes plus âgées, en se nourrissant et en laissant des traces gluantes.

Stratégie

Les mesures générales d'hygiène sont importantes. Tous les débris végétaux, déchets de plastique et de milieu de culture, etc., qui peuvent servir aux limaces à s'abriter ou à pondre doivent être éliminés. Le sol, le dessous des plateaux et le long des murs doivent être indemnes d'adventices. Les conditions humides favorisent le développement des populations de limaces. La lutte biologique est possible avec *Phasmarhabditis hermaphrodita*. Un molluscicide doit être appliqué si la population de limaces dépasse un seuil tolérable.

Principaux molluscicides

Granulés: mercaptodiméthur, métaldéhyde.

Nématodes foliaires

Généralités

Aphelenchoides ritzemabosi et *A. fragariae* sont des nématodes polyphages qui vivent et s'alimentent sur les feuilles et les bourgeons et provoquent des déformations des feuilles, des pousses et des fleurs. Le symptôme caractéristique sur les feuilles est une coloration anormale entre les nervures. *Ditylenchus dipsaci* (qui attaque certaines cultures à bulbe) peut être traité de manière similaire.

Stratégie

Les mesures d'hygiène générale, un matériel de plantation indemne et un sol propre sont généralement suffisants pour garder la culture indemne de ces nématodes. La stérilisation du sol est également efficace. Si ces mesures sont respectées, l'utilisation de produits phytosanitaires n'est pas nécessaire et ne fait donc pas partie de la BPP. En raison de l'importance de planter du matériel sain, l'application d'un produit phytosanitaire peut se justifier pour la production de matériel destiné à la sélection ou à la plantation.

Principaux nématicides

Granulés d'aldicarbe.

Meloidogyne spp.

Généralités

Ces nématodes sont polyphages et provoquent des galles, des renflements et autres malformations sur les racines, les tubercules et les bourgeons de presque toutes les cultures ornementales. Il en résulte une croissance faible, occasionnellement le flétrissement des plantes et donc des rendements faibles. Sous abri, les tiges, les bourgeons et même les feuilles peuvent également être atteints. *Pratylenchus penetrans*, *P. vulnus*, *P. bolivianus* et *Radopholus similis* peuvent être traités de manière similaire.

Stratégie

Un matériel de plantation indemne de nématodes et un sol non infesté suffisent en principe pour garder la culture indemne de ces nématodes. Le traitement à l'eau chaude du matériel de plantation et la stérilisation du sol à la vapeur sont des traitements curatifs efficaces et les traitements chimiques ne sont généralement pas nécessaires. Les adventices doivent être soigneusement contrôlées même pendant les périodes ou aux endroits où aucune culture commerciale n'est cultivée. L'utilisation de produits phytosanitaires ne fait pas partie de la BPP sauf pour la production de matériel destiné à la sélection ou à la plantation.

Principaux nématicides

Ethoprophos, granulés d'oxamyl.

Adventices

Généralités

Les adventices peuvent poser problème dans les cultures de plantes ornementales cultivées en terre sous abri, mais rarement sur un substrat artificiel. Les algues ou la mousse peuvent se développer dans les serres.

Stratégie

Les mesures générales d'hygiène sont importantes. Le sol peut être stérilisé (par ex. à la vapeur) pour garantir que la culture est indemne d'adventices au départ. Cela suffit dans la plupart des cas. Si le désherbage est nécessaire, un désherbage mécanique ou manuel peut permettre de résoudre certains problèmes, sinon un traitement herbicide peut être nécessaire. Dans certaines conditions, des monocultures d'adventices, par exemple des fougères, se développent dans les serres et la lutte chimique est alors la seule solution. Si des herbicides sont répandus sur les tuyaux de chauffage, il est recommandé de nettoyer ceux-ci avant de mettre le chauffage en route. Après l'application des herbicides, les portes et les fenêtres doivent être fermées pendant quelques jours pour éviter tout dégât aux cultures des compartiments voisins.

Principaux herbicides

Pré-semis ou pré-plantation

Dazomet: la température du sol doit être d'au moins 10°C; le sol doit être couvert de plastique après l'application.

Pré-levée ou pré-semis

Chlorprophame (pour certaines cultures), diquat, glufosinate-ammonium, paraquat.

Post-levée

Chlorprophame (pour certaines cultures), glyphosate (applications localisées), linuron, métamitron, oxadiazon, simazine.

Contre les algues ou la mousse

Pour nettoyer les fenêtres dans les serres vides: chlorure d'alkyl diméthyl benzyl ammonium, chlorure de benzalkonium, chlorure de didécyl diméthyl ammonium.

Sur les cultures d'au moins 1 an: dichlorophène, linuron.

Régulateurs de croissance

Généralités

La croissance des végétaux est généralement contrôlée par des manipulations de l'environnement: températures de croissance, quantité d'eau d'irrigation, apports d'engrais et espace alloué à chaque plante. Dans certaines situations, il est toutefois impossible d'obtenir une croissance adéquate en manipulant les paramètres de l'environnement et des régulateurs de croissance doivent être utilisés pour obtenir le résultat attendu. Les régulateurs de croissance sont utilisés régulièrement sur certaines plantes ornementales (par ex. poinsettia, chrysanthème).

Stratégie

Selon la culture, les régulateurs de croissance peuvent être appliqués, soit selon un plan d'application, soit en fonction du développement de la culture ou des changements des conditions climatiques. Le choix d'un régulateur de croissance dépendra de la culture à traiter (l'étiquette d'un régulateur de croissance peut porter des recommandations pour une culture particulière), de l'effet recherché et de la température.

Principaux régulateurs de croissance

Induction de la floraison

Ethéphon (sur broméliacées), acide gibbérellique.

Raccourcissement de la tige, réduction des entrenœuds

Ancymidole (chrysanthème, clérodendron, lys, poinsettia), chlorméquat (camélia, dahlia, lys, plantes à massif, plantes en pot), chlorfonium (chrysanthème, pélagonium, pétunia), daminozide (azalée, plantes à massif, chrysanthème, hortensia, poinsettia, plantes en pot), éthéphon (jonquilles forcées), flurprimidol (plantes ornementales de couverture, chrysanthème, pélagonium), paclobutrazol (bégonia, chrysanthème, freesia, lys, poinsettia, rosier, tulipe).

Certains régulateurs de croissance dont l'effet principal est de réduire la croissance peuvent stimuler la formation de bourgeons et de fleurs, et augmenter la formation de pousses latérales.

Augmentation du nombre de bourgeons et de fleurs

Chlorfonium (azalée, pélagonium, rhododendron), dikegulac (azalée, fuchsia, et autres plantes ornementales), éthéphon (stimulation du bourgeon basal sur rosier).

Augmentation de la formation de pousses latérales

Chlorméquat (azalée, fuchsia, bégonia, poinsettia, pélagonium), chlorfonium (pétunia, pélagonium), dikégulac (azalée, bégonia, fuchsia, dahlia, plantes en pot), éthéphon (plantes en pot, azalée, pélagonium, rosier), paclobutrazol (augmentation de la floraison sur plantes à massif).

Amélioration de la couleur

Flurprimidol (augmente la couleur verte des feuilles), paclobutrazol (plantes en pot).

Allongement de la durée de vie des fleurs

Thiosulfate de sodium et d'argent (plantes en pot, fleurs coupées).

Enracinement des boutures

Acide gibbérellique, acide naphtyloxyacétique, acide indolacétique, acide indolbutyrique.