

◆ Normes OEPP ◆

DIRECTIVES SUR LA BONNE PRATIQUE PHYTOSANITAIRE

ARBRES FRUITIERS A PEPINS

PP 2/18(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

ARBRES FRUITIERS A PEPINS

Champ d'application spécifique

Cette norme décrit la bonne pratique phytosanitaire pour les arbres fruitiers à pépins.

Approbation et amendement spécifiques

Approbation initiale en septembre 1999.

Cette directive sur la bonne pratique phytosanitaire (BPP) pour les arbres fruitiers à pépins 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 Principes de bonne pratique phytosanitaire. La directive concerne la lutte contre les organismes nuisibles (y compris pathogènes et adventices) du pommier (*Malus × domestica*) et du poirier (*Pyrus communis*).

De nombreux organismes nuisibles attaquent le pommier et le poirier en Europe. La bonne pratique phytosanitaire a atteint sa plus grande maturité pour les arbres fruitiers à pépins, et des stratégies de lutte intégrée ont été mises au point. Cette directive ne constitue pas un manuel de lutte intégrée mais elle présente la BPP actuelle dans la région OEPP. Les substances actives recommandées dans cette directive ne sont pas forcément toutes conseillées par les programmes spécifiques de lutte intégrée de la région OEPP. En revanche, tout programme de lutte intégrée constitue une bonne pratique phytosanitaire.

L'utilisation d'une technique d'application adéquate pour les produits phytosanitaires est essentielle dans la production de fruits à pépins. La BPP consiste à réduire autant que possible la dérive et la dispersion indésirable des produits phytosanitaires, à l'aide de buses et d'équipements adéquats qui produisent un spectre de gouttelettes adapté et uniforme. Les pulvérisateurs à flux radial ou à ventilateur axial doivent être ajustés au type de culture (volume et hauteur des arbres), ce qui permet de limiter la dérive.

Le moment d'application des pulvérisations est très important et les insectes ravageurs des arbres fruitiers à pépins peuvent être regroupés en catégories d'insectes pouvant recevoir un même traitement:

- la plupart des pucerons passent l'hiver sous forme d'œufs et produisent quelques générations sur les feuilles pendant la floraison avant de migrer sur d'autres hôtes ou de continuer à se multiplier sur pommier;
- les lépidoptères qui attaquent les fruits hivernent surtout sous forme de jeunes larves. Les chenilles de première génération éclosent au début de l'été et

passent des feuilles aux fruits et sont alors accessibles aux insecticides. Il peut y avoir jusqu'à trois générations;

- les tordeuses passent l'hiver surtout sous forme de jeunes larves. Elles sont actives (et accessibles aux insecticides) au printemps avant la floraison. Il peut y avoir jusqu'à trois générations;
- les mineuses des feuilles passent l'hiver sous forme de nymphes ou d'adultes, qui deviennent actifs après la floraison. Il peut y avoir jusqu'à trois générations;
- les cheimatobies pondent à la fin de l'automne et les œufs éclosent au printemps. Les chenilles (une seule génération) s'alimentent sur les feuilles, les fleurs et les jeunes fruits.

D'autres ravageurs peuvent causer des dégâts mais ils ont souvent une importance uniquement locale.

En fait, un nombre impressionnant d'insectes attaquent les arbres fruitiers à pépins, mais la plupart d'entre eux peuvent être contrôlés par un nombre relativement faible de traitements insecticides, de 2 à 4 dans le nord de l'Europe et de 4 à 10 dans le sud. Il est utile de relier le moment d'application aux insectes pouvant être contrôlés à ces périodes:

- traitements pendant la dormance en hiver: pucerons, chenilles d'hiver, *Quadraspidiotus perniciosus*. Les traitements avec des insecticides spécifiques après l'éclatement des bourgeons doivent normalement être préférés;
- traitements entre l'éclatement des bourgeons et la floraison (pré-floraison) contre: pucerons, tordeuses, cheimatobies, punaises, *Quadraspidiotus perniciosus*, *Cacopsylla mali*, *C. pyri* et *Anthonomus pomorum*;
- traitements immédiatement après la floraison (post-floraison): pucerons, tordeuses, punaises, mineuses, *Hoplocampa testudinea*, *Cacopsylla mali*, *Cacopsylla pyri* et *Quadraspidiotus perniciosus*;
- traitements pendant l'été (traitements d'été): contre les mineuses et certaines espèces de pucerons qui n'ont pas migré (*Aphis pomi*) (mais ces ravageurs ont normalement été contrôlés plus tôt), tordeuses, chenilles des fruits, *Eriosoma lanigerum* et *Argyresthia conjugella*.

Si des insecticides sont pulvérisés, il faut tenir compte du fait que certains produits peuvent avoir un impact négatif sur les auxiliaires et/ou un effet stimulant sur les acariens. Pour la lutte contre les pucerons, l'utilisation de certains insecticides sélectifs (par ex. pyrimicarbe) favorise les auxiliaires. Les traitements contre les autres organismes nuisibles, surtout les principales maladies fongiques et les acariens, suivent des stratégies qui sont présentées dans le texte.

Les principaux organismes nuisibles traités dans cette directive sont les suivants:

- *Venturia inaequalis* et *V. pirina* (tavelures du pommier et du poirier);
- *Podosphaera leucotricha* (oïdium);
- *Nectria galligena* et autres champignons (chancres);
- *Monilinia laxa* (moniliose);
- *Phytophthora cactorum* et autres *Phytophthora* spp. (chancres du collet);
- *Gymnosporangium sabinae* (rouille du poirier);
- maladies de conservation des pommes et des poires;
- Apple proliferation phytoplasma;
- Pear decline phytoplasma;
- *Erwinia amylovora* (feu bactérien);
- *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (bactériose);
- *Agrobacterium tumefaciens* (crown gall);
- virus;
- pucerons;
- *Eriosoma lanigerum* (puceron lanigère);
- *Cacopsylla* spp. (psylles du poirier);
- *Lygocoris pabulinus* et *Plesiocoris rugicollis* (miridés);
- *Anthonomus pomorum* et *A. pyri* (anthonomes);
- *Cydia pomonella* (carpocapse);
- *Argyresthia conjugella*;
- tordeuses de la pelure;
- *Yponomeuta malinellus* (hyponomeute du pommier);
- mineuses;
- *Operophtera brumata* (cheimatobie);
- noctuidés;
- *Hoplocampa testudinea* et *H. brevis* (tenthrèdes);
- *Dasineura pyri* (cécidomyie des feuilles du poirier);
- cochenilles;
- *Xyleborus dispar* (xylébore);
- *Synanthedon myopaeformis* (sésie);
- acariens rouges;
- *Aculus schlechtendali* (phytopte libre du pommier);
- *Epirimerus pyri* (phytopte libre du poirier);
- *Phytoptus pyri*;
- adventices;
- 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.

***Venturia inaequalis* et *Venturia pirina* (tavelures du pommier et du poirier)**

Généralités

Les pseudothèces de *Venturia inaequalis* et *V. pirina* se développent pendant l'hiver dans les feuilles tombées. Au début du printemps, elles mûrissent et, en conditions humides, libèrent leurs ascospores. Dans des conditions adéquates de température et d'humidité, les ascospores infectent les feuilles et provoquent des lésions primaires. Les conidies formées sur ces lésions primaires 2 à 3 semaines plus tard infecteront d'autres feuilles en provoquant l'apparition de lésions secondaires successives, et finalement des lésions sur les fruits en cours de développement. Selon le cultivar et l'incidence de la maladie au cours de l'année précédente, le mycélium qui passe l'hiver sur les feuilles attachées aux pousses ou sur les pousses et les bourgeons peut produire des conidies qui fournissent une source d'inoculum supplémentaire au printemps. En l'absence de lutte, les arbres peuvent être complètement défoliés. Des dégâts peuvent être tolérés sur les feuilles; par contre les fruits tavelés ne peuvent pas être vendus dans les classes les plus élevées et supportent moins le stockage, car ils sont susceptibles d'être infectés par divers pathogènes responsables de pourrissement.

Stratégie

L'idéal est d'empêcher l'infection primaire par les ascospores au printemps, minimisant ainsi la nécessité de traitements contre les infections secondaires au cours de l'été. Cela peut être garanti en pulvérisant à intervalles réguliers (7-14 jours) à partir de l'éclatement des bourgeons (BBCH 07) ou en pulvérisant des fongicides curatifs selon les périodes d'infection

("périodes de Mills") détectées par la surveillance des conditions climatiques et de l'humidité des feuilles. En général, dans la plupart des pays européens, les services d'avertissement sur la tavelure se basent sur ces éléments. Par ailleurs, des systèmes sont commercialisés pour les avertissements locaux. Des observations supplémentaires peuvent être faites sur la présence d'un inoculum d'ascospores, sur la croissance des plantes (feuilles sensibles, couverture des fongicides) et sur les précipitations (lessivage des fongicides). Il est parfois recommandé d'ajuster la fréquence des pulvérisations d'été selon la sensibilité du cultivar à la tavelure.

Si le moment d'application repose sur les périodes de Mills, le type de fongicide devient critique. La plupart des fongicides systémiques peuvent être appliqués jusqu'à 96 h après le début de la période de Mills et peuvent ainsi être utilisés en traitements curatifs. Les fongicides de contact peuvent également être appliqués pendant un certain temps après le début de la période de Mills, mais ne seront efficaces que s'ils sont présents avant que les spores ne pénètrent dans la plante. Ils ont alors une fonction stoppante. La dépendance vis-à-vis des traitements curatifs peut entraîner un échec de la lutte contre la maladie si les conditions climatiques humides empêchent l'application du fongicide. L'action préventive d'un fongicide systémique est moindre que celle des composés agissant par contact, et des souches résistantes à certains composés systémiques sont apparues. Ils doivent donc être utilisés avec parcimonie et/ou en mélanges.

La stratégie de lutte contre la tavelure dépend des fongicides disponibles, de leur mode d'action, de leur persistance et du risque de résistance. La BPP actuelle est une approche essentiellement préventive basée sur la phénologie et/ou le calendrier. Lorsque les conditions climatiques générales sont moins favorables à la tavelure, ou pour les cultivars moins sensibles, il est parfois possible de diminuer le nombre de traitements et de les appliquer à des moments définis par les périodes de Mills. On peut finalement mentionner que divers traitements peuvent être appliqués après la récolte (avant la chute des feuilles) ou en hiver (sur les feuilles tombées) pour empêcher la formation de pseudothèces dans les feuilles (par ex. application d'urée sur les feuilles tombées pour accélérer leur décomposition).

Résistance

Une résistance à des fongicides inhibiteurs de la déméthylation et au dodine a été observée à certains endroits. Des inquiétudes ont également été soulevées au sujet d'une sensibilité diminuée aux autres fongicides. Il n'est pas recommandé d'utiliser seulement des fongicides inhibiteurs de la déméthylation pendant toute la période de végétation. Lorsque des applications répétées de fongicides doivent être effectuées, ces inhibiteurs doivent être utilisés en mélange ou en alternance avec un composé d'une autre famille, et, même dans ce cas, on recommande un maximum de quatre applications

d'inhibiteurs de déméthylation par période de végétation. Les applications curatives doivent être effectuées seulement lorsque des systèmes d'avertissement précis sont utilisés.

Principaux fongicides

Pulvérisations: bitertanol, captane, cyproconazole, cyprodinil, dichlofluanide, difénoconazole, diniconazole, dithianon, dodine, fénarimol, fenbuconazole, flusilazole, krésoxim-méthyl, mancozèbe, manèbe, métirame, myclobutanil, oxychlorure de cuivre, penconazole, pyrifénox, pyriméthanil, soufre, tétraconazole, tolylfluanide, triforine, zinèbe.

Podosphaera leucotricha (oïdium)

Généralités

Podosphaera leucotricha attaque principalement le pommier. Il passe l'hiver sous forme de mycélium dans les écailles des bourgeons sur les pousses infectées au cours de la période de végétation précédente. Ces pousses constituent la source d'inoculum primaire au printemps. Les conidies infectent les jeunes feuilles au fur et à mesure de leur développement et plusieurs cycles d'infection se développent en été sur le feuillage récent. Les feuilles infectées sont très déformées et peuvent tomber. Les dégâts résultent principalement de la défoliation et de la destruction des sites fruitiers de l'année suivante mais également d'effets indirects sur la taille et la qualité des fruits. L'infection des fruits peut avoir lieu occasionnellement et entraîne de la rugosité. La maladie n'affecte généralement pas les feuilles de poirier mais elle peut toucher les fruits de certains cultivars.

Stratégie

La stratégie de lutte contre l'oïdium consiste à réduire l'inoculum primaire en taillant les pousses infectées et à appliquer des pulvérisations préventives sur le feuillage jeune jusqu'à la fin de la croissance d'extension. L'influence des conditions climatiques sur l'oïdium est complexe. L'infection est favorisée par des conditions chaudes et par une humidité élevée, mais pas par les précipitations. Les conditions qui favorisent la libération des spores ne sont pas forcément les mêmes que celles qui favorisent l'infection. La prévision de la maladie à l'aide de données climatiques est donc difficile en pratique (même si des systèmes sont disponibles) et les pulvérisations suivent généralement un programme (à intervalles de 7 à 14 jours selon les conditions locales).

La susceptibilité des cultivars à l'oïdium varie considérablement et le nombre ou la concentration des pulvérisations peuvent être ajustés en conséquence. Les pousses infectées, reconnaissables à leur apparence argentée, doivent être éliminées au cours de la taille normale au début du printemps. En raison du potentiel

de sporulation élevé de ce champignon et de la dispersion facile des conidies, cette taille doit être très complète. Les pousses infectées devraient de préférence être éliminées tout au long de la saison, mais cela est difficile en pratique.

Des fongicides de contact ou systémiques peuvent être utilisés dans un programme de pulvérisations préventives. Les fongicides systémiques ont une action curative sur les lésions existantes; en particulier, ils empêchent la sporulation. Dans certains pays, il est donc recommandé d'utiliser des fongicides systémiques pour les pulvérisations appliquées tôt dans la période de végétation afin de limiter l'inoculum autant que possible. La date d'application des pulvérisations est plus critique pour *Venturia inaequalis* contre lequel on utilise souvent les mêmes fongicides, et la date d'application des traitements contre l'oïdium est souvent déterminée par le programme de pulvérisation contre la tavelure, surtout tôt dans la période de végétation. La lutte contre l'oïdium peut être interrompue avant la lutte contre la tavelure car elle n'est nécessaire que jusqu'à la fin de l'extension et ne concerne pas la protection des fruits.

Principaux fongicides

Pulvérisations: cyproconazole, diniconazole, dinocap, fénarimol, krésoxim-méthyl, nitrothal-isopropyl, myclobutanil, penconazole, pyrazophos, pyrifénox, soufre, tétraconazole, triadiméfon, triadiménol, triflumizole, triforine.

***Nectria galligena* et autres champignons (chancres)**

Généralités

Le chancre causé par *Nectria galligena* est l'une des maladies les plus destructrices sur pommier en Europe. Le poirier est également attaqué, mais la maladie est généralement moins sévère que sur pommier. Un chancre commence par une zone creuse dont la taille augmente et qui devient elliptique. Il est généralement centré autour des cicatrices d'insertion des feuilles, des blessures, des moignons de ramilles ou à l'aisselle des branches. Il encercle et tue les rameaux ou les branches. Les jeunes chancres sont petits, circulaires et de couleur brune; par la suite, leur zone centrale se creuse et noircit. L'hôte produit un tissu calleux autour des fissures des chancres. Sur les jeunes arbres, le champignon peut encercler le tronc ou les charpentières, tandis que sur les arbres plus âgés, les branches tuées sont principalement plus petites. Les fruits sont également infectés et développent une pourriture circulaire, creuse et brune avec des pustules blanches composées de conidies. Ces dernières sont produites principalement au début de la période de végétation, et sont disséminées par le vent et les gouttes de pluie. Une humidité relative élevée est indispensable à la libération des ascospores, qui a lieu principalement au printemps et en automne. L'infection

se fait surtout par les blessures naturelles, les cicatrices foliaires ou les blessures de taille.

Plusieurs autres champignons provoquent des chancres relativement peu importants sur pommier et poirier (*Botryosphaeria obtusa*, *Diaporthe eres*, *Valsa* spp., *Diplodia mutila*, *Phomopsis mali*, *Cytospora schulzeri*, *Pezicula* spp.) et *Chondrosterum purpureum* (plomb des arbres fruitiers). Ils peuvent être traités de la même manière.

Stratégie

Le premier traitement curatif des chancres consiste à les éliminer en taillant jusqu'au bois sain. La plaie de taille est alors traitée avec un produit (enduit) qui protège la surface coupée de l'infection et permet au cal de se former aussi rapidement que possible. L'enduit peut contenir un fongicide, en partie préventif, en partie curatif contre les restes de tissus infectés. *N. galligena* est également susceptible d'infecter par les blessures de taille et par les cicatrices foliaires au moment de la chute des feuilles. Dans certains cas, on peut aussi suggérer de pulvériser au moment de la chute des feuilles et/ou à la taille avec un fongicide préventif. Les fongicides minéraux ont tendance à accélérer la chute des feuilles, ce qui n'est pas le cas des fongicides organiques.

Principaux fongicides

Pulvérisations: bénomyl, carbendazime, hydroxyde de cuivre, oxychlorure de cuivre, thiabendazole.

Enduits: carbendazime, octhiline, thiabendazole, triadiméfon.

***Monilinia laxa* (moniliose)**

Généralités

Certaines années, *Monilinia laxa* attaque les pommiers et les poiriers, surtout si les conditions climatiques sont humides pendant la floraison. Le champignon passe l'hiver dans les chancres sur des pédoncules ou rameaux infectés. Les conidies sont disséminées par les précipitations et infectent les organes floraux.

Stratégie

Si un traitement fongicide est nécessaire, ce qui est rarement le cas, il doit être appliqué à la floraison. La préférence sera donnée aux fongicides anti-tavelure qui sont aussi efficaces contre *M. laxa*. Les groupes de fleurs flétris doivent autant que possible être coupés et brûlés.

Principaux fongicides

Pulvérisations: carbendazime, iprodione, vinclozoline.

***Phytophthora cactorum* et autres *Phytophthora* spp. (chancres du collet)**

Généralités

Plusieurs espèces de *Phytophthora* causent des pourritures sur pommier; les plus importantes sont *P. cactorum* et *P. syringae*. Ces pathogènes peuvent également infecter le poirier, mais ils causent rarement des problèmes chez cette culture. La maladie attaque les tissus de l'écorce, soit le porte-greffe au niveau du collet, soit la partie inférieure du tronc du greffon. Les tissus sont nécrosés et de couleur orange à rouge brunâtre. Une limite nette (zone de plus grande activité du pathogène) sépare les zones nécrotiques des zones saines. Toutes les espèces de *Phytophthora* qui attaquent le pommier et le poirier sont transmises par le sol. Une fois introduit dans le verger, le pathogène persiste sous forme de mycélium ou d'oospores dans des débris organiques ou dans le sol. Les fruits et les feuilles tombées sont d'autres sources d'inoculum. Les zoospores sont dispersées par l'eau qui circule dans le sol, par l'irrigation ou par les éclaboussures et sont ainsi associées à des conditions humides et des sols mal drainés. L'infection a lieu principalement par les blessures et les ouvertures naturelles (stomates ou lenticelles). La maladie peut être très destructrice lorsque des cultivars sensibles comme Cox's Orange Pippin ou des porte-greffe comme MM 106 sont cultivés.

Stratégie

Un programme de lutte intégrée, combinant des pratiques culturales, la résistance de l'hôte et des traitements chimiques, est recommandé. Il consiste d'abord à utiliser des porte-greffe, sujets intermédiaires et cultivars résistants, et à éviter les sites mal drainés. La lutte chimique repose principalement sur l'utilisation de produits cupriques visant à empêcher les contaminations de l'écorce et à protéger les blessures de taille. Des fongicides systémiques tels que le métalaxyl et le fosétyl-Al permettent également un contrôle efficace.

Principaux fongicides

Pulvérisations: fosétyl-Al, métalaxyl, oxychlorure de cuivre.

Enduits: fosétyl-Al, oxychlorure de cuivre.

Traitement du sol: métalaxyl.

***Gymnosporangium sabinae* (rouille du poirier)**

Généralités

Gymnosporangium sabinae (syn. *G. fuscum*) infecte les feuilles et les fruits du poirier et parfois également les rameaux et les branches. Les premiers symptômes se présentent sous la forme de taches foliaires oranges et brillantes sur lesquelles des pycnides noirs se

développent au printemps et en automne, à la face supérieure des feuilles. Par la suite (pas avant août) des écidies en forme de gland, avec des excroissances sur les côtés, apparaissent à la face inférieure des feuilles. Les écidiospores infectent les hôtes alternes *Juniperus* spp. (par ex. *J. sabina*) sur lesquels des téléospores sont formées au cours de l'année suivante et peuvent de nouveau contaminer les poiriers. La maladie est importante uniquement lorsque des hôtes alternes sont présents à moins de 300 m du verger. Elle est favorisée par des conditions climatiques humides.

Stratégie

La rouille du poirier peut être évitée en éliminant les hôtes alternes au voisinage des vergers. Si cela n'est pas possible, la maladie peut être contrôlée en appliquant des pulvérisations de couverture à des intervalles de 7 à 12 jours de la floraison à la mi-juin.

Principaux fongicides

Pulvérisations: bitertanol, cyproconazole, difénoconazole, mancozèbe, manèbe, triforine.

Maladies de conservation des pommes et des poires

Généralités

De nombreux champignons infectent les pommes et les poires, entraînant la pourriture sur l'arbre, et/ou, plus important, en conservation après la récolte - *Phytophthora syringae*, *Botryotinia fuckeliana* (anamorphe *Botrytis cinerea*), *Penicillium expansum*, *Monilinia fructigena*, *Glomerella cingulata*, *Pezicula alba*, *P. malicorticis*, *Nectria galligena*. *P. syringae* est une cause majeure de perte de fruits en conservation depuis que des traitements herbicides sont appliqués en bande sous les arbres. Lorsque les conditions climatiques sont humides juste avant la récolte, du sol contaminé peut être éclaboussé sur les fruits les plus bas. *B. cinerea* et *P. expansum* infectent les fruits principalement après la récolte par les blessures, et entraînent le pourrissement des fruits stockés. La pourriture brune (*M. fructigena*) attaque les fruits encore sur l'arbre. Les pourritures dites à gloeosporium (*Glomerella cingulata*, *Pezicula alba*, *P. malicorticis*) et la pourriture due à *Nectria galligena* résultent d'infections qui ont lieu en plein champ mais qui sont latentes ou passent inaperçues avant la récolte. *B. cinerea* peut infecter les fruits pendant la floraison et reste latent jusqu'à une date tardive pendant la période de stockage.

Stratégie

Les pourritures de conservation qui résultent d'infections naissantes ou latentes causées par des champignons infectant les fruits en plein champ peuvent être limitées en protégeant les fruits des

infections avant la récolte par des pulvérisations de fongicide. Les mesures de lutte contre les pathogènes des blessures (*Penicillium*, *Botrytis*) comprennent des méthodes sanitaires générales visant à réduire l'exposition des fruits aux spores et des méthodes de récolte et de manipulation qui maintiennent l'intégrité des fruits récoltés. Le refroidissement rapide des fruits, qui ne doivent pas être trop mûrs, réduit également le phénomène de décomposition au stockage. Des pulvérisations peuvent être appliquées contre *P. syringae* peu de temps avant la récolte. Les infections peuvent être contrôlées par des trempages après récolte avec différents fongicides, mais les autorisations de traitement après la récolte varient selon les pays.

Les pourritures de post-récolte causées par des champignons qui infectent les fruits en plein champ sont généralement plus importantes que les pathogènes de blessure qui infectent dans les entrepôts. Les traitements après la récolte avec des produits systémiques contrôlent ces pourritures dans une certaine mesure, mais les traitements appliqués pendant les mois d'été, et surtout immédiatement avant la récolte, sont également efficaces. Dans les pays où les traitements après récolte sont autorisés, il est recommandé d'employer les deux. Des fongicides de contact et des fongicides systémiques sont utilisés. Lorsqu'un trempage après récolte dans un fongicide de la classe des benzimidazoles est appliqué, il est généralement recommandé de traiter deux fois avec un benzimidazole, 4 et 2 semaines avant la récolte. Lorsque aucun traitement après la récolte n'est possible, deux pulvérisations avant la récolte peuvent suffire, mais le traitement doit commencer plus tôt et chevaucher les traitements contre la tavelure. L'application de fongicides à 8-14 jours d'intervalles est recommandée en commençant mi-juillet ou début août. Les benzimidazoles sont les composés les plus efficaces et il est recommandé de les utiliser encore 4 et 2 semaines avant la récolte. En revanche, il n'est pas conseillé de les utiliser plus tôt à cause du risque considérable de développement de la résistance. En général, les niveaux de contamination par les champignons responsables des pourritures après la récolte varient selon les vergers. La sensibilité des cultivars varie également. La nécessité de traiter dépendra des précédents de pourriture au stockage pour les fruits des vergers concernés.

Résistance

Les souches résistantes aux benzimidazoles de *B. cinerea*, *P. expansum* et des "gloeosporium" sont très courantes sur arbres fruitiers à pépins et diminuent l'efficacité de la lutte. Sur poirier, des souches de *B. cinerea* résistantes aux dicarboximides sont occasionnellement présentes mais la lutte est encore efficace. Des souches de *P. syringae* moins sensibles au métalaxyl ont été trouvées, mais aucune réduction de l'efficacité des traitements après la récolte avec ce produit n'a été démontrée.

Principaux fongicides

Pulvérisations avant récolte: bénomyl, captane, carbendazime, dichlofluanide, folpel, métalaxyl, pyriméthanol, thiophanate-méthyl, tolylfluanide, zirame.

Pulvérisations avant récolte et trempages après récolte: captane, carbendazime, thiophanate-méthyl.

Trempages après récolte: carbendazime, métalaxyl.

Apple prolifération phytoplasma

Généralités

L'apple prolifération phytoplasma est présent dans le sud de l'Europe et a localement une forte importance économique.

Stratégie

Il faut utiliser du matériel de plantation sain. Les arbres malades doivent être éliminés, au moins dans les vergers de moins de 5 ans. Les phytoplasmes sont généralement transmis par des cicadelles et la lutte contre celles-ci devraient empêcher la dissémination de la maladie. Bien qu'aucun vecteur n'ait encore été identifié pour l'apple prolifération phytoplasma, la lutte contre les homoptères ravageurs peut avoir un effet sur sa transmission.

Pear decline phytoplasma

Généralités

Le pear decline phytoplasma est présent dans la région OEPP partout où des poiriers sont cultivés. La maladie est transmise par des psylles et est particulièrement sévère sur les arbres cultivés sur certains porte-greffe, comme *Pyrus ussuriensis* et *P. pyrifolia*. Les arbres sur porte-greffe issus de semence de *P. communis* sont normalement modérément atteints et ceux sur cognassier (*Cydonia oblonga*) ne présentent souvent que des symptômes temporaires légers.

Stratégie

Il est conseillé d'utiliser du matériel de plantation sain greffé sur des porte-greffe résistants ou tolérants comme le cognassier. Les arbres malades doivent être éliminés, au moins dans les vergers de moins de 5 ans. Des épidémies graves se déclenchent après de fortes infestations de psylles, et ce ravageur doit donc être correctement contrôlé.

Erwinia amylovora (feu bactérien)

Généralités

Erwinia amylovora attaque le pommier et le poirier. Les poiriers sont généralement plus sensibles et la plupart des cultivars de pommiers le sont relativement moins. Le pathogène peut infecter toutes les parties de

l'hôte situées au-dessus du sol. Les premiers symptômes apparaissent généralement sur les fleurs, qui s'imbibent d'eau, flétrissent rapidement et prennent une couleur brune ou noire. Les rameaux terminaux flétrissent à partir du haut, se recourbent et leur feuillage devient brunâtre. Les symptômes peuvent descendre le long de la branche ou du tronc, qui peut être complètement encerclé et/ou des chancres peuvent se former. En conditions humides, des gouttelettes d'exsudat caractéristique blanc apparaissent à la surface des parties infectées. Le pathogène passe l'hiver dans des chancres, qui constituent la principale source d'inoculum pour la contamination des fleurs au printemps. Les bactéries pénètrent dans la plante par les fleurs, les ouvertures naturelles (stomates, lenticelles, hydathodes) ou par les blessures causées par exemple par les insectes, le vent ou la pluie. Outre le pommier et le poirier, le feu bactérien attaque également des espèces rosacées sauvages (en particulier *Crataegus* spp.), des arbres et arbustes d'ornement (*Chaenomeles*, *Cotoneaster*, *Pyracantha*, *Stranvaesia*, *Sorbus*) et d'autres espèces fruitières (*Cydonia*, *Eriobotrya*, *Mespilus*), qui peuvent constituer des sources importantes d'inoculum primaire.

Stratégie

Le pathogène est un organisme de quarantaine dont l'introduction est interdite par presque tous les pays. Même les pays où la maladie est présente imposent des restrictions sur l'introduction de plantes-hôtes sensibles. Plusieurs pays ont réussi à maintenir de vastes zones de production indemnes d'*E. amylovora* (zones protégées). Le maintien de mesures phytosanitaires strictes sur le mouvement de matériel de plantes-hôtes est recommandé afin d'empêcher toute dissémination ultérieure d'*E. amylovora*. Pour lutter contre la maladie, un programme intégré de lutte chimique combinée à des méthodes sanitaires, à la taille, à l'éradication et à l'utilisation de cultivars tolérants ou résistants est recommandé. Des systèmes d'avertissement reposant principalement sur des données climatiques sont utilisés pour optimiser l'efficacité de la lutte.

Principaux bactéricides

Cuivre, fosétyl-Al.

***Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (bactériose)**

Généralités

Pseudomonas syringae pv. *syringae* provoque une bactériose du pommier et du poirier. Sur pommier, l'infection entraîne principalement une nécrose de l'écorce. Les parties atteintes deviennent brunâtres et rougeâtres et éclatent. Des zones nécrotiques de taille différente peuvent se former sur les rameaux, les pousses et le tronc. Des lésions se développent et

s'étendent le long des branches et du tronc au début de l'été. Un dépérissement terminal des branches peut avoir lieu. Dans la plupart des cas, la nécrose commence dans des bourgeons ou des cicatrices foliaires infectés.

Le pathogène attaque principalement les inflorescences, mais il peut également infecter les pousses, les feuilles, les bourgeons et les branches. Les organes atteints noircissent et meurent. Le pathogène a une gamme d'hôtes étendue et survit de façon épiphyte. Il passe souvent l'hiver dans les bourgeons et les cicatrices foliaires des arbres fruitiers. Sur pommier et poirier, la maladie est favorisée par des températures fluctuant autour du point de congélation, une humidité du sol élevée et une fertilisation azotée abondante.

Stratégie

La taille des parties d'arbres malades est la seule possibilité pour lutter contre la maladie sur pommier. Sur poirier, une pulvérisation tardive avec des produits contenant du cuivre est recommandée pendant la dormance, mais elle est souvent inefficace. L'élimination des inflorescences et des pousses atteintes peut aider à limiter la dissémination de la maladie. L'utilisation de cultivars de poiriers ayant une sensibilité plus faible est recommandée.

***Agrobacterium tumefaciens* (crown gall)**

Généralités

Agrobacterium tumefaciens a une gamme d'hôtes très étendue et est présent dans le monde entier dans les pépinières et les vergers. La maladie est généralement plus importante sur pommier que sur poirier. Le pathogène infecte les plantes par les blessures et stimule une croissance anormale des cellules du parenchyme, ce qui entraîne la formation de galles, en particulier près de la surface du sol (collet). La bactérie peut survivre en saprophyte pendant de longues périodes dans le sol et peut être transmise par des outils contaminés et par le matériel de greffage. La maladie est influencée par la sensibilité du cultivar et le site de plantation. Parmi les porte-greffe de pommier, M7 est le plus sensible, suivi de M9 et M26. La maladie est souvent grave sur les pommiers plantés dans des parcelles où des pépinières de rosacées avaient déjà été fortement infectées.

Stratégie

Les méthodes de lutte les plus importantes reposent sur les pratiques culturales et sanitaires. Il faut éviter les blessures du tronc et des racines pendant les opérations culturales, et le matériel de plantation et de greffage doit être obtenu sur des plantes indemnes. Les outils, conteneurs et matériel doivent être stérilisés. L'agent antagoniste *A. radiobacter* (souche K 84), qui est très efficace sur d'autres plantes-hôtes, ne l'est pas sur pommier.

Virus

Stratégie

Le pommier et le poirier sont attaqués par de nombreux virus et analogues. Aucune transmission par des vecteurs n'a été montrée dans la région OEPP pour ces organismes sur ces hôtes, et la lutte contre les insectes et les nématodes pour empêcher la dissémination des virus et analogues n'est pas importante. Les virus sont transmis par greffage et sont contrôlés par l'utilisation de matériel de plantation sain de pommier et de poirier. L'élimination des virus dans les cultivars et porte-greffe du matériel initial de pommier et poirier est réalisée par sélection ou thérapie. Le succès de l'élimination est vérifié par des tests en laboratoire et des tests sur plantes indicatrices en plein champ ou sous abri. Les plantes testées sont alors multipliées en conditions contrôlées. Dans plusieurs pays OEPP, cette opération est soutenue officiellement par des schémas de certification nationaux pour la production de variétés et de porte-greffe sains. Les recommandations de l'OEPP pour la certification des fruits à pépin sont présentées dans OEPP/EPPO (1999).

Pucerons

Généralités

Plusieurs espèces de pucerons vivent sur pommier. Le puceron vert du pommier, *Aphis pomi*, qui est également important dans les vergers de poiriers, suce la sève des feuilles et des jeunes pousses au printemps et en été. Il ne migre pas sur d'autres hôtes. Les infestations de printemps sont généralement peu importantes sur les arbres matures. Par contre, les attaques d'été entraînent souvent un enroulement foliaire considérable et des apex rabougris en pépinière et sur les jeunes arbres.

Le puceron cendré du pommier, *Dysaphis plantaginea*, a une forte importance économique dans la plupart des régions productrices de pommes. *D. plantaginea* s'alimente avant, pendant et après la floraison et entraîne une chlorose et un enroulement des feuilles. Une toxine est également injectée, ce qui induit la déformation et le rabougrissement des groupes de fruits. Les fruits déformés ne peuvent pas être commercialisés. En juin/juillet, les pucerons migrent vers leurs hôtes d'été (tels que *Plantago* spp.).

Le puceron vert migrant, *Rhopalosiphum insertum*, est abondant sur pommier, poirier et cognassier, mais est rarement un ravageur important. Les œufs éclosent au début du printemps. Les adultes ailés migrent sur les graminées à la mi-mai. Les premières colonies de *R. insertum* servent de nourriture aux prédateurs (syrphidés et coccinellidés), qui s'alimentent par la suite sur les colonies de *D. plantaginea* et d'*A. pomi*.

Les pucerons des galles rouges du pommier sont un complexe de cinq espèces de pucerons (*Dysaphis devecta*, *D. chaerophylli*, *D. anthrisci*, *D. radicola* et *D. brancoi*). Les premières colonies commencent à s'alimenter au stade bouton vert (BBCH 56) sur les

feuilles. Les feuilles infestées sont enroulées vers le bas et prennent une couleur rouge brillant caractéristique. Les infestations sont souvent limitées à certains arbres.

Le puceron mauve, *Dysaphis pyri*, est le puceron le plus important sur poirier. Il a une large répartition et est souvent commun dans les vergers de poirier. Les œufs éclosent au stade bouton blanc (BBCH 57) et colonisent les feuilles. Par la suite, les jeunes pousses sont également envahies. A partir de juin, ils se dispersent sur *Galium* spp. Les feuilles infestées sont très déformées. Une attaque sévère peut entraîner la chute des feuilles et la réduction de la croissance des plantes. La production de miellat par les pucerons peut entraîner le déclassement des fruits, qui se couvrent de fumagines.

Stratégie

Des observations doivent être régulièrement conduites au champ au début du printemps, surtout pour *D. plantaginea*. Elles permettront de décider la nécessité des pulvérisations. Il faut préférer les aphicides sélectifs qui ne sont pas toxiques pour les prédateurs (par ex. le pyrimicarbe). Des exemples de seuils économiques sont: *A. pomi*, 10% des pousses présentant un enroulement foliaire; *D. plantaginea*, 1-2% des éperons attaqués; *R. insertum*, 80% des éperons attaqués.

Principaux insecticides

Pulvérisations: acéphate, alpha-cyperméthrine, azinphos-méthyl, beta-cyfluthrine, bifenthrine, chlorpyrifos, cyperméthrine, deltaméthrine, diazinon, diméthoate, esfenvalérate, éthiophencarbe, fénitrothion, fenthion, hepténophos, imidaclopride, lambda-cyhalothrine, malathion, méthamidophos, mévinphos, ométhoate, oxydéméton-méthyl, phosalone, pyrimicarbe, pyrimiphos-méthyl, propoxur, tau-fluvalinate, triazamate, vamidothion.

Eriosoma lanigerum (puceron lanigère)

Généralités

Eriosoma lanigerum est un ravageur important sur pommier. Il s'alimente sur le tronc, les branches et les pousses plutôt que sur les feuilles, et est donc traité séparément des autres pucerons dans cette directive. Il a été introduit à partir d'Amérique du nord, et est désormais commun et largement répandu dans la plupart des régions de culture de pommier en Europe. Le puceron hiverne sous forme de nymphes dépourvues de cire dans les fissures de l'écorce. Seuls les pucerons qui vivent à la base du tronc ou sur les racines survivent aux hivers froids. *E. lanigerum* a plusieurs générations par an et peut être détecté grâce à la masse de cire laineuse qu'il sécrète. L'alimentation entraîne la formation de galles qui sont plus apparentes sur les gourmands que sur le cal des blessures des tissus. Ces cals sont souvent infectés par *Nectria galligena*. L'alimentation d'*E. lanigerum* favorise le

chancre du pommier, et réciproquement. L'excrétion de miellat entraîne des fumagines, ce qui peut diminuer la qualité des fruits. Sur les jeunes arbres et dans les pépinières, les fortes infestations peuvent retarder la croissance des plantes ou les défigurer.

Stratégie

La gestion des vergers a un impact important sur le développement des populations d'*E. lanigerum* et sur ses ennemis naturels. Le prédateur le plus important et le mieux connu est *Aphelinus mali*. Certaines méthodes (comme l'élimination des drageons et des gourmands ou l'application d'un enduit sur les blessures et les grosses coupures de taille) éliminent les meilleurs sites d'alimentation et empêchent l'établissement de nouvelles colonies. Une pulvérisation d'insecticide peut être nécessaire si les seuils locaux sont dépassés à l'inspection visuelle. Il faut préférer les insecticides sélectifs qui ne sont pas toxiques pour les auxiliaires. La taille d'été supprime souvent la nécessité d'une pulvérisation d'insecticide.

Principaux insecticides

Pulvérisations: chlorpyrifos, diazinon, fénitrothion, hepténophos, malathion, phosalone, propoxur, pyrimicarbe, pyrimiphos-méthyl, triazamate, vamidothion.

Cacopsylla spp. (psylles du poirier)

Généralités

Les psylles du poirier (*Cacopsylla pyricola*, *C. pyri*, *C. pyrisuga*) sont des ravageurs importants du poirier. Les trois espèces passent l'hiver sous forme d'adultes. *C. pyrisuga* a une seule génération par an, et les autres espèces en ont trois ou quatre. Les nymphes se nourrissent de la sève des bourgeons, des feuilles et des pousses, et provoquent des déformations, le flétrissement, des brûlures et la chute prématurée des feuilles. Le miellat des nymphes favorise la formation de fumagines ce qui réduit la capacité photosynthétique des feuilles, ou rend la peau des fruits rugueuse et conduit à leur déclassement. Les populations importantes réduisent la croissance terminale et peuvent avoir une influence sur la production de l'année suivante en réduisant le nombre de bourgeons à fruits formés. En outre, les psylles du poirier sont les vecteurs d'une maladie à phytoplasme importante, pear decline. *Psylla mali*, sur pommier, est similaire mais beaucoup moins important.

Stratégie

Les pratiques culturales peuvent influencer l'activité des psylles et l'étendue de l'infestation. Une bonne gestion des vergers comprend une fertilisation bien équilibrée permettant de contrôler la croissance des arbres, l'élimination des gourmands et des drageons au

centre de l'arbre, une densité de plantation adéquate (pas trop forte et adaptée au cultivar) et une bonne couverture des pulvérisations. Les populations de psylles doivent faire l'objet d'une surveillance tout au long de l'année pour prévoir et empêcher le développement de pullulations. Les prédateurs jouent un rôle important dans la réduction des populations de psylles, en particulier les anthocoridés.

Une pulvérisation insecticide peut être appliquée si la lutte chimique est nécessaire. L'application d'un mélange de diflubenzuron et d'huile après la floraison permet un bon contrôle. Pour les infestations importantes, ce traitement doit être répété environ trois semaines plus tard. Il faut de préférence utiliser des produits sélectifs permettant de préserver les auxiliaires.

Dans les vergers où du fenoxycarbe est utilisé pour lutter contre les tordeuses, les infestations précoces de psylles du poirier sont très réduites et le premier traitement peut être supprimé. La surveillance des œufs récemment pondus est alors nécessaire.

Principaux insecticides

Pulvérisations: abamectine, amitraze, azinphos-méthyl, deltaméthrine, diflubenzuron, diméthoate, fenoxycarbe, fenvalerate, flufénoxuron, hexaflumuron, lambda-cyhalothrine, teflubenzuron, triflumuron.

Lygocoris pabulinus et *Plesiocoris rugicollis* (miridés)

Généralités

Lygocoris pabulinus est largement répandu et souvent abondant. Il a une importance localement en tant que ravageur des cultures fruitières dans de nombreuses régions d'Europe du nord. La sensibilité des cultivars de pommier varie. Sur poirier, *L. pabulinus* et quelques autres espèces de miridés provoquent l'apparition de marques brunes et la déformation des fruits. Après l'éclosion au printemps, les nymphes s'alimentent sur les bourgeons, les feuilles, les pousses et les petits fruits. De petites marques rougeâtres à brunes se développent sur les feuilles et les fruits percés. Des cicatrices liégeuses sont également formées sur les pousses endommagées et les fruits se déforment. Les derniers stades migrent sur des hôtes herbacés. Les adultes de deuxième génération retournent sur les hôtes ligneux en hiver pour pondre.

Plesiocoris rugicollis a repris de l'importance dans certaines régions au cours des dernières années. Il cause des dégâts semblables à ceux de *L. pabulinus*, mais souvent plus graves car il reste toute l'année sur son hôte. Les pousses attaquées à plusieurs reprises meurent et les pousses latérales apparaissent prématurément.

Stratégie

Des contrôles visuels doivent être effectués avant de décider si un traitement est nécessaire. Des exemples de seuils de dégâts sont deux nymphes pour 100 pousses (échantillonnage par battage, *L. pabulinus* et/ou *P. rugicollis*) avant ou pendant la floraison, et deux ou trois adultes pour 100 pousses (échantillonnage par battage) après la floraison. Une seule pulvérisation peu après la floraison permet de lutter efficacement contre ces ravageurs. Des exemples de seuils économiques sont trois à cinq nymphes ou adultes par échantillon obtenu par battage sur 33 branches ou 1% des pousses présentant des apex endommagés avant le 1er juin (sur pommier), et 1-2 nymphes ou adultes par échantillon obtenu par battage sur 33 branches (sur poirier).

Principaux insecticides

Pulvérisations: carbaryl, chlorpyrifos, beta-cyfluthrine, cyperméthrine, deltaméthrine, diméthoate, éthiophencarbe, fénitrothion, imidaclopride, lambda-cyhalothrine, propoxur, pyrimiphos-méthyl.

***Anthonomus pomorum* et *A. pyri* (anthonomes)**

Généralités

Les dégâts caractéristiques d'*Anthonomus pomorum* sont l'apparition de fleurs recouvertes d'un couvercle brun après que les larves se soient alimentées à l'intérieur des fleurs à la base des pétales. Lorsque la floraison est abondante, les infestations faibles peuvent avoir un effet d'éclaircissage favorable. Par contre, les fortes infestations peuvent entraîner la destruction de la plupart des fleurs. Les larves se nymphosent à l'intérieur des fleurs. Les adultes hivernent dans des haies ou des bois environnants. Ils retournent dans les vergers de pommier au printemps suivant au stade de l'éclatement des bourgeons (BBCH 53). Les populations de ce ravageur ont considérablement augmenté au cours des 5 dernières années avec l'adoption de la lutte intégrée.

A. pyri est un ravageur commun et occasionnellement important sur poirier dans certains pays européens. Les dégâts sont similaires à ceux d'*A. pomorum*. Les bourgeons infestés sont creusés, ne s'ouvrent pas et persistent sous forme de coque vide.

Stratégie

Le prélèvement d'échantillons par battage et les observations visuelles doivent être faits à partir du stade BBCH 53-55 (débourrement à bourgeons floraux visibles) et les pulvérisations contre les charançons, si nécessaire, doivent être appliquées avant que les œufs ne soient pondus au stade bouton vert (BBCH 56). *Scambus pomorum* peut être un prédateur important.

Principaux insecticides

Pulvérisations: bensultap, carbaryl, chlorpyrifos, fénitrothion, phosalone, phosmet.

***Cydia pomonella* (carpocapse)**

Généralités

Cydia pomonella est le ravageur le plus important et le plus largement répandu des arbres fruitiers à pépins. La lutte chimique contre *C. pomonella* est l'un des sujets les mieux documentés de l'entomologie. Les dégâts sont causés par les larves qui creusent dans les fruits. Les fruits infestés ne peuvent pas être commercialisés. Dans les années de fortes infestations dans les vergers non traités, les pertes de rendement dues au carpocapse peuvent atteindre 80%. Les larves matures passent l'hiver en diapause dans un cocon, dans des fissures de l'écorce ou dans le sol. Le nombre de générations par an varie de une à quatre selon les conditions climatiques locales, la latitude, l'altitude et la plante-hôte.

Stratégie

Le traitement chimique par pulvérisation est largement utilisé pour la lutte contre *C. pomonella*. L'élément le plus important est la date du premier traitement. Celle-ci peut être déterminée précisément en utilisant des pièges à phéromones pour observer le premier vol des adultes. La reproduction nécessite deux soirées consécutives à plus de 15°C. Les œufs sont pondus en 5-6 jours et doivent être incubés pendant 8-18 jours. Une simple courbe des sommes de température peut être utilisée pour estimer le moment de l'éclosion des œufs. Le premier traitement peut être appliqué juste avant l'éclosion (sauf pour le diflubenzuron qui doit être appliqué pendant l'oviposition). Des modèles de prévision informatisés existent et sont généralement utilisés par les services d'avertissement officiels. Dans le nord de l'Europe, la seconde génération peut également être prévue, mais en Europe du sud les générations successives se chevauchent rapidement. En été, des seuils peuvent également être utilisés pour décider de la nécessité de traiter (% de fruits infestés, nombre d'adultes capturés dans des pièges à phéromones).

La difficulté de la lutte contre *C. pomonella* varie selon les régions et les années et augmente avec le nombre de générations. Selon la pression des populations, dans de nombreux endroits, deux à six pulvérisations avec des insecticides à large spectre sont appliquées pour éviter les dégâts sur les fruits. Trois stades de *C. pomonella* sont exposés aux mesures de lutte: les œufs, les larves nouvellement écloses et les papillons adultes. Les systèmes de production intégrée utilisent de préférence des régulateurs de la croissance des insectes. Leur date d'application doit être déterminée à l'aide de pièges à phéromones.

Plusieurs méthodes de lutte non chimiques sont disponibles sur le marché. Des insecticides

microbiologiques à base de cydia pomonella granulovirus (CpGV) existent et sont utilisés dans plusieurs pays européens pour la production intégrée de fruits. Le CpGV est inactivé par les UV et doit être appliqué plus fréquemment que les produits chimiques, de la première ponte jusqu'à la récolte si nécessaire. Le virus est très spécifique à *C. pomonella* et n'est pas toxique pour les mammifères. La perturbation de la reproduction à l'aide de codlemone est également utilisée avec succès dans certaines régions de culture d'arbres fruitiers en Europe.

Principaux insecticides

Pulvérisations: azinphos-méthyl, *Bacillus thuringiensis*, beta-cyfluthrine, carbaryl, chlorpyrifos, cydia pomonella granulovirus, cyperméthrine, deltaméthrine, diazinon, diflubenzuron, diméthoate, fenoxycarbe, hexaflumuron, lambda-cyhalothrine, malathion, méthidathion, méthomyl, phosalone, phosmet, propoxur, teflubenzuron, triflumuron.

Argyresthia conjugella

Généralités

Le lépidoptère *Argyresthia conjugella* est un ravageur important du pommier dans les pays nordiques. Son hôte naturel et préféré est l'arbre commun *Sorbus aucuparia*. Cependant, pendant les années où la production de baies de *S. aucuparia* est trop faible pour les femelles pondueuses, certaines d'entre elles pondent sur pommier. Les dégâts infligés à la culture peuvent alors être graves et entraînent parfois la destruction complète de la récolte.

Les adultes sont présents de fin mai à fin août. Les femelles pondent environ 80% de leurs œufs en juillet, avec un pic dans la première partie du mois. La plupart des œufs sont déposés sur les petits fruits et éclosent après 10-14 jours environ. Les jeunes larves creusent immédiatement dans la chair pour se nourrir et un même fruit porte souvent plusieurs larves. Les fruits sont criblés de tunnels et la peau porte des taches petites, décolorées et concaves. La peau du fruit est ensuite percée par de nombreux trous de 1-2 mm, et le fruit attaqué ne peut pas être commercialisé. Les larves en fin de croissance se laissent tomber et se nymphosent dans le sol. Ce ravageur a une seule génération par an.

Stratégie

Un système d'avertissement a été mis au point dans certains pays pour ce ravageur. Il donne des informations fiables sur les infestations sur pommiers, sur leur probabilité et sur la durée de la période d'oviposition. Dans les années d'infestation modérée, une pulvérisation des bords de la parcelle permet normalement de contrôler totalement *A. conjugella*. Ce traitement qui consiste à ne traiter que 1-3 rangs au bord de la parcelle et l'extrémité des rangs permet de

protéger le centre de la parcelle sans la traiter. Le traitement des bordures doit être appliqué avant que les papillons ne commencent à migrer, et il faut utiliser un insecticide qui puisse persister pendant toute la période critique. Pour les infestations plus graves ou en cas de pullulation, il est recommandé d'appliquer une ou deux pulvérisations de couverture.

Pour les infestations importantes sur pommier, deux ou trois applications de diflubenzuron permettent un certain contrôle, mais qui est insuffisant. L'azinphos-méthyl est donc l'insecticide le plus couramment utilisé contre ce ravageur.

Principaux insecticides

Pulvérisations: azinphos-méthyl, diflubenzuron.

Tordeuses de la pelure

Généralités

Une augmentation des dégâts dus aux tordeuses de la pelure (*Adoxophyes orana*, *Pandemis heparana*, *Archips podana*, *Spilonota ocellana*) a été observée ces dernières dizaines d'années dans la plupart des régions arboricoles en Europe. *A. orana*, la plus importante, est une espèce polyphage qui s'alimente sur tous les arbres fruitiers à noyau et à pépins et sur de nombreuses espèces feuillues des haies et des forêts. Ce ravageur est désormais important dans les vergers de pommiers de nombreuses régions productrices. L'espèce est bivoltine, mais produit une troisième génération lorsque les conditions climatiques sont favorables. L'hivernage concerne le deuxième ou le troisième stade larvaire. Les larves commencent à s'alimenter au stade de l'éclatement des bourgeons, d'abord sur les jeunes feuilles puis sur les pousses et les fruits. Les femelles de première génération commencent à émerger au début de l'été. Les larves d'été causent les pertes économiques les plus importantes à la production en laissant des traces irrégulières d'alimentation sur les fruits. Les papillons de deuxième génération apparaissent à la fin de l'été. Les larves d'automne causent des dégâts mineurs à la surface des fruits avant d'entrer en diapause.

Les larves de *P. heparana* sont polyphages sur de nombreuses espèces d'arbres et d'arbustes. Les dégâts sur le feuillage, les fleurs et les fruits sont moins importants que ceux d'*A. orana*. L'espèce est bivoltine. *A. podana* est univoltine et largement répandue. Cette espèce est abondante et polyphage sur de nombreux arbres et arbustes fruitiers. Les dégâts sont surtout le fait des jeunes larves qui creusent des puits irréguliers dans la peau des pommes en cours de maturation. *S. ocellana*, généralement commun et polyphage sur des hôtes sauvages et de nombreuses cultures fruitières, est parfois un ravageur sérieux. Contrairement aux trois espèces précédentes, les jeunes larves de *S. ocellana* causent peu ou pas de dégâts au cours de l'été et aucun dégât sur les pommes ou les poires. Les attaques importantes ont lieu au printemps. Les bourgeons et fleurs infestés sont détruits. Plusieurs autres espèces

similaires sont également trouvées sur pommier: *Pandemis cerasana* (Europe centrale), *Hedia variegana*, *Ptycholoma lecheanum*, *Archips rosanus* et *A. xylosteanus* (Europe du nord).

Stratégie

La lutte chimique par pulvérisation est couramment utilisée pour lutter contre les tordeuses. De nombreuses méthodes ont été signalées pour déterminer le moment adéquat des applications. Celui-ci dépend des méthodes et des produits utilisés. Les régulateurs de la croissance des insectes, tels que le fenoxycarbe, sont très efficaces. Les pièges à phéromones sont très utilisés en pratique pour surveiller les populations de tordeuses. La perturbation de la reproduction peut être utilisée contre *A. orana*.

Principaux insecticides

Pulvérisations: comme pour *Cydia pomonella*.

***Yponomeuta malinellus* (hyponomeute du pommier)**

Généralités

Yponomeuta malinellus est polyphage et largement répandu. Il cause une défoliation considérable dans les vergers d'arbres fruitiers non traités et sur ses autres hôtes feuillus. Les adultes apparaissent en juillet/août, les œufs éclosent en automne et les petites larves hibernent. Au début du printemps, les larves de premier stade minent dans les jeunes feuilles. Les stades ultérieurs vivent de façon grégaire sous des toiles et leur alimentation peut entraîner une défoliation totale. Cette espèce a une importance mineure dans les vergers commerciaux mais peut causer des dégâts importants aux vergers organiques, aux jardins non traités et aux haies.

Stratégie

Les pulvérisations d'insecticide appliquées contre les ravageurs principaux contrôlent efficacement *Y. malinellus*. Si un contrôle spécifique est nécessaire, on peut utiliser *Bacillus thuringiensis* (au début du printemps) ou des régulateurs de croissance d'insectes.

Principaux insecticides

Pulvérisations: *Bacillus thuringiensis*, diflubenzuron, triflumuron.

Mineuses

Généralités

Les trois espèces de mineuses *Leucoptera malifoliella*, *Phyllonorycter blancardella*, *Lyonetia clerkella* sont

communes et ont une large répartition. Elles sont polyphages et s'alimentent sur un certain nombre d'hôtes rosacés et d'espèces d'autres familles, par ex. *Betulaceae*. Le pommier et le poirier sont toutefois les hôtes préférés. *L. malifoliella* a généralement deux générations par an. Les larves forment des mines rondes qui sont visibles à la face supérieure des feuilles. Les larves en fin de croissance quittent leurs mines et se nymphosent dans des cocons blancs. *P. blancardella* a trois générations par an et le potentiel de développement des populations est donc énorme. Les larves forment des mines qui sont visibles seulement à la face inférieure des feuilles dans un premier temps. Par la suite, les mines présentent une mosaïque caractéristique visible à la face supérieure. La nymphose a lieu à l'intérieur de la mine. *L. clerkella* a généralement trois générations par an. La larve forme des mines étroites, longues et sinueuses qui s'élargissent progressivement sur toute leur longueur. La nymphose a lieu de l'extérieur de la mine dans des cocons en forme de hamac suspendus aux feuilles ou à l'écorce par des fils de soie. Les pullulations de mineuses sont observées à l'échelle de régions et sont souvent fortement corrélées aux conditions climatiques favorables et à l'utilisation d'insecticides qui ont des effets négatifs sur les ennemis naturels des mineuses. Les infestations fortes entraînent la chute prématurée des feuilles et des fruits. Plusieurs autres espèces attaquent le pommier de manière similaire: *Stigmella malella*, *Nepticula pomella*, *Phyllonorycter corylifoliella*.

Stratégie

La BPP recommande l'utilisation de produits phytosanitaires sélectifs contre les principaux ravageurs (par ex. *Cydia pomonella* granulovirus contre *Cydia pomonella*) afin de préserver les parasitoïdes qui jouent un rôle essentiel dans la régulation des populations de mineuses. Les régulateurs de croissance d'insectes utilisés le cas échéant contre les tordeuses et contre *C. pomonella* permettent un contrôle suffisant des mineuses. Si des mesures de lutte spécifique sont nécessaires, des inhibiteurs de la synthèse de la chitine doivent être utilisés au début de la ponte. Le vol des adultes doit être surveillé (par ex. à l'aide de pièges à phéromones ou en enduisant les feuilles de glu) pour déterminer le moment de la pulvérisation. Les inhibiteurs de la synthèse de la chitine ne doivent pas être utilisés trop souvent en raison du risque possible de développement de résistance. Des exemples de seuils de dégâts sont 0,5-1 mine par feuille après la floraison dans le cas de *L. malifoliella*, 1-2 mines par feuille après la floraison dans le cas de *P. blancardella* et *L. clerkella*.

Principaux insecticides

Pulvérisations: imidaclopride et comme pour *Cydia pomonella*.

***Operophtera brumata* (cheimatobie)**

Généralités

Operophtera brumata est un ravageur très commun et souvent important du pommier et du poirier, qui attaque également d'autres plantes ligneuses (cerisier, prunier, groseillier à maquereau, arbres forestiers et à noix). L'espèce présente un dimorphisme sexuel prononcé. Les ailes des mâles sont bien développées tandis que celles des femelles sont réduites à des moignons. Les adultes sont présents d'octobre à janvier, en fonction des températures. Après l'émergence, les femelles rampent le long du tronc de l'arbre et, après l'accouplement, pondent leurs œufs dans les fissures de l'écorce. Les larves éclosent au printemps. Les jeunes larves s'alimentent sur les feuilles en développement et sur les inflorescences. Les stades suivants attaquent également les petits fruits. Les larves en fin de croissance tombent et se nymphosent dans le sol. Les dégâts sur les fleurs sont souvent considérables. Toutes les fleurs et les parties vertes de l'arbre attaqué peuvent être dévorées en cas de forte infestation. Les larves creusent souvent des trous à la surface des petits fruits ce qui entraîne leur chute prématurée ou des déformations accompagnées de cicatrices liégeuses ou de dépressions, ou parfois d'une cavité profonde qui s'étend jusqu'au cœur. D'autres espèces de cheimatobies telles qu'*O. fagata*, *Erannis defoliaria*, *Alsophila aescularia* et *Agriopsis aurantiaria* sont parfois associées à *O. brumata* pendant les fortes pullulations.

Stratégie

Des bandes engluées doivent être fixées autour des troncs au moment de l'émergence des adultes afin d'intercepter les femelles dans leur ascension vers la couronne de l'arbre. L'utilisation de cette méthode peut permettre de réduire les dégâts de 70-80%, mais elle demande beaucoup de travail et convient surtout pour les arbres isolés et les petits vergers. Alternativement, une pulvérisation d'insecticide peut être appliquée contre les larves. *Bacillus thuringiensis* ou des régulateurs de la croissance des insectes peuvent être utilisés comme insecticides sélectifs, mais ils doivent viser les premiers stades larvaires qui sont les plus sensibles. Pour la plupart des insecticides, le contrôle est satisfaisant seulement à partir de 15°C, ce qui permet aux larves d'être actives et d'ingérer suffisamment de substance active. Les seuils locaux éventuels doivent être respectés. Il peut s'agir de nombre de larves par pousses dans des échantillons prélevés par battage ou par contrôle visuel, ou de nombre de groupes de fleurs infectés par arbre.

Principaux insecticides

Pulvérisations: azinphos-méthyl, *Bacillus thuringiensis*, beta-cyfluthrine, carbaryl, chlorpyrifos, diflubenzuron, diméthoate, fénitrothion, phosalone, triflumuron.

Noctuelles

Généralités

Certaines noctuelles (*Eupsilia transversa*, *Lithophane socia*, *Orthosia* spp., *Cosmia trapezina*) sont communes et souvent largement distribuées sur les arbres fruitiers. Elles sont polyphages. *E. transversa* et *L. socia* hivernent sous forme d'adultes, tandis que les adultes d'*Orthosia* spp. émergent des nymphes au début du printemps. Les œufs sont pondus individuellement ou en masse sur l'écorce et éclosent au printemps. Les larves s'alimentent sur les feuilles en développement ou sur les inflorescences. Les stades suivants attaquent aussi les petits fruits en creusant des trous dans leur chair. Les fruits attaqués tombent sur le sol prématurément ou se déforment et présentent des cicatrices ou des dépressions liégeuses.

C. trapezina, dont les populations sont parfois denses sur les arbres fruitiers, hiverne sous forme d'œuf. Les larves apparaissent très tôt et atteignent normalement leur taille finale avant que les petits fruits ne commencent à grandir. Elles causent donc rarement des dégâts sur les fruits. Les larves en fin de croissance tombent et se nymphosent dans le sol.

Stratégie

Tous les ravageurs noctuidés des vergers peuvent être contrôlés efficacement en pulvérisant des insecticides adéquats. Les seuils économiques pour ces espèces diffèrent en raison de la diversité des dégâts infligés aux fruits. Des exemples sont: 25-30 larves de *C. trapezina* par échantillon prélevé par battage sur 33 branches ou 17-20 larves pour 100 pousses; 8-10 larves d'*E. transversa* et espèces apparentées par échantillon obtenu par battage de 33 branches ou 5-7 larves pour 100 pousses sur pommier; 3-5 larves d'*E. transversa* et espèces apparentées par échantillon obtenu par battage de 33 branches ou 3-5 larves pour 100 pousses sur poirier.

Principaux insecticides

Pulvérisations: azinphos-méthyl, diflubenzuron.

***Hoplocampa testudinea* et *H. brevis* (tenthredes)**

Généralités

Hoplocampa testudinea (tenthrede du pommier) est une espèce univoltine. Les œufs sont déposés séparément dans le réceptacle à la base des sépales. Les larves de premier stade creusent des tunnels sous la peau des fruits et causent des cicatrices caractéristiques en forme de ruban. Les larves persistent parfois jusqu'à la récolte. Les petits fruits ayant subi une infestation secondaire tombent. Les infestations légères peuvent avoir un effet éclaircissant bénéfique, mais les fortes densités de population peuvent entraîner des pertes de fruits très graves, dans les vergers commerciaux

comme dans les jardins non traités. Certains cultivars sont très sensibles.

H. brevis (tenthrede du poirier) est commun et largement répandu en Europe continentale. Il hiverne dans un cocon dans le sol sous forme de larve en fin de croissance. La nymphose a lieu au printemps et les adultes apparaissent en avril. Les œufs sont pondus séparément dans les petits fruits et les larves grandissent rapidement dans la chair des fruits. Une larve peut attaquer et détruire plusieurs fruits. Il y a une génération par an. Le ravageur a une importance mineure en Europe centrale.

Ametastegia glabrata est une autre espèce de tenthrede qui attaque le pommier en Scandinavie et dans d'autres pays du nord-est de l'Europe.

Stratégie

La prévision peut être basée sur les données de la surveillance de l'année précédente. Des pièges gluants blancs sont couramment utilisés en pratique pour surveiller le vol des adultes. Un exemple de seuil est de 5-10 entailles de ponte par observation visuelle sur 100 inflorescences. Un traitement par pulvérisation d'insecticide devient nécessaire lorsque ce seuil est atteint.

Principaux insecticides

Pulvérisations: chlorpyrifos, cyperméthrine, deltaméthrine, déméton-S-méthyl, diméthoate, fénitrothion, oxydéméton-méthyl, phosalone, phosmet, propoxur, pyrimiphos-méthyl.

***Dasineura pyri* (cécidomyie des feuilles du poirier)**

Généralités

Jusqu'à 35 œufs sont pondus dans les bordures enroulées des jeunes feuilles de poirier. Les larves de *Dasineura pyri* s'alimentent en groupes sur l'épiderme supérieur. Lors des attaques importantes, les feuilles déformées rougissent, puis noircissent et meurent. Les fortes infestations peuvent entraîner des pertes considérables à la récolte. Les larves en fin de croissance tombent sur le sol et se nymphosent dans des cocons. *D. pyri* a trois générations par an en Europe centrale. *D. mali* est l'espèce équivalente sur pommier, mais elle est beaucoup moins importante.

Stratégie

Si la lutte chimique est nécessaire, une pulvérisation peut être appliquée au début de la floraison. La phosalone est recommandée car elle est également efficace contre *Hoplocampa brevis* et *Anthonomus pyri*, mais elle a des effets mineurs sur les ennemis naturels.

Principaux insecticides

Pulvérisations: fénitrothion, phosalone, vamidothion.

Cochenilles

Généralités

Trois membres du genre *Quadraspidiotus* sont présents en Europe centrale sur les arbres fruitiers à noyau: *Quadraspidiotus perniciosus*, *Q. ostreaeformis* et *Q. pyri*. *Lepidosaphes ulmi* est également un ravageur important.

Q. perniciosus (pou de San José) est polyphage et a une gamme d'hôtes de plus de 700 espèces végétales. Il a été introduit en Europe centrale il y a environ 55 ans. Il hiverne sous forme de nymphes de premier stade. *Q. perniciosus* a plusieurs générations par an selon les conditions climatiques, par ex. deux au sud de l'Allemagne, et cinq dans le sud de l'Italie. Une femelle produit environ 400 larves mobiles. Dans la plupart des régions productrices de pommes, les larves mobiles infectent les fruits de la mi-août à octobre et causent des pertes économiques directes. L'infestation par les cochenilles entraîne une coloration pourpre autour du calice sur poirier et pommier. Les infestations importantes sur l'écorce peuvent affaiblir les arbres et réduire la récolte. Le vol des mâles peut être surveillé à l'aide de pièges gluants et de pièges à phéromones.

Q. ostreaeformis (cochenille ostréiforme) a une répartition quasiment mondiale et est polyphage sur de nombreux feuillus dont des arbres fruitiers à pépins ou à noyau. Son importance économique est moindre que celle de *Q. perniciosus*. Il hiverne sous forme de nymphe de deuxième stade. Cette espèce est univoltine. Une femelle pond jusqu'à 200 œufs. *Q. pyri* (cochenille jaune) hiverne également sous forme de nymphes de deuxième stade et se transforme en adulte à la fin de mai. Une femelle pond 50-150 œufs et il y a une génération par an. Les prélèvements de sève pendant une attaque importante sur le tronc et les branches peuvent affaiblir l'arbre et entraîner des pertes de récolte.

L. ulmi (cochenille virgule) hiverne sous forme d'œufs qui éclosent à la fin de mai. Les nymphes mobiles s'installent sur l'écorce. Elles s'alimentent de sève et restent mobiles pendant environ 3 semaines. Les stades suivants sont protégés par un bouclier en forme de virgule. Les stades adultes de cette espèce univoltine apparaissent en juillet/août. Les infestations importantes qui réduisent la vigueur concernent généralement les arbres non traités. Cette cochenille a une importance croissante dans les vergers commerciaux.

Stratégie

Q. perniciosus peut être facilement contrôlé par des pulvérisations de mélanges d'insecticides organophosphorés et d'huile en hiver, et est désormais généralement un ravageur sporadique mineur. Toutefois, ces produits ne sont plus utilisés depuis

1990 dans les systèmes de production fruitière intégrée de certains pays, et ce ravageur secondaire provoque de nouveau des pertes économiques. La lutte biologique par le lâcher massif d'*Encarsia (Prospaltella) perniciosi* doit être utilisée. Des pulvérisations peuvent être appliquées au stade de l'éclatement des bourgeons (BBCH 53) et au plus tard au stade bouton rose (BBCH 57).

Principaux insecticides

Pulvérisations: chlorfenvinphos, chlorpyrifos-méthyl, méthidathion, ométhoate.

***Xyleborus dispar* (xylébore)**

Généralités

Xyleborus dispar est largement distribué dans toutes les régions arboricoles d'Europe. Les femelles adultes volent en avril/mai si la température dépasse 18°C et creusent dans l'écorce de leurs hôtes des galeries de reproduction cylindriques orientées vers le haut ou vers le bas. Une femelle pond jusqu'à 50 œufs. Les larves s'alimentent sur des champignons associés qui se développent dans les galeries. Les adultes émergent pendant l'été. Après l'hivernage et l'accouplement au printemps suivant, les mâles meurent et les femelles essaient à la recherche de nouveaux hôtes. Les adultes colonisent des troncs et des branches d'arbres, souvent dans des vergers situés près de zones boisées. Pendant les fortes attaques, les branches ou même l'arbre entier sont criblés de galeries et une infestation grave peut entraîner la mort de l'arbre.

Stratégie

X. dispar n'attaque normalement que les arbres en mauvais état et n'est donc pas un ravageur des vergers commerciaux bien entretenus. Pour éviter les déprédations de ce coléoptère, les arbres doivent recevoir une fertilisation et une irrigation appropriées. Les branches et les arbres fortement infestés doivent être éliminés et brûlés. Le piégeage de masse avec 8-10 pièges biologiques (attractif: couleur rouge et éthanol) par ha s'est révélé très efficace.

***Synanthedon myopaeformis* (sésie)**

Généralités

Synanthedon myopaeformis hiverne sous la forme de sept stades larvaires. Les larves vivent sous l'écorce et forment des galeries sinueuses irrégulières. Elles préfèrent les cals ligneux et les broussins surtout sur le porte-greffe M 9. Il existe une interaction entre *S. myopaeformis* et le chancre du pommier causé par *Nectria galligena*. L'alimentation des larves dans les vergers commerciaux de pommiers diminue la durée de vie des arbres et peut entraîner des pertes de rendement considérables. Les adultes de l'espèce univoltine

apparaissent de mai à septembre. Le développement peut prendre deux ans si les conditions sont défavorables.

Zeuzera pyrina et *Cossus cossus* sont d'autres lépidoptères dont les larves creusent dans le bois des arbres fruitiers à pépins, surtout en Europe du sud.

Stratégie

Les principales mesures préventives consistent à éviter les blessures et à traiter les blessures éventuelles avec des enduits de protection. Des techniques de perturbation sexuelle peuvent être utilisées. Des pièges à phéromones sont disponibles pour surveiller le vol des adultes. Si nécessaire, les troncs doivent être traités pour empêcher les adultes de pondre. Ces pulvérisations ne sont toutefois efficaces que si elles sont appliquées jusqu'au ruissellement, à forte concentrations sur le porte-greffe et au point de greffe.

Principaux insecticides

Pulvérisations: deltaméthrine, flucythrinate, lambda-cyhalothrine, méthidathion, phosalone.

Acariens rouges

Généralités

Panonychus ulmi, ravageur largement répandu, est important sur pommier et sur d'autres arbres fruitiers. Cet acarien provoque un éclaircissement des feuilles, l'apparition d'une marbrure et de lignes discontinues. Les infestations importantes provoquent une teinte bronzée des feuilles, leur dessèchement et leur chute prématurée. La croissance des arbres est réduite ce qui gêne la maturation des fruits et réduit le rendement de l'année suivante en limitant la formation des bourgeons à fruits. Les populations de *P. ulmi* peuvent s'accroître rapidement en conditions chaudes et sèches. Quatre à six générations peuvent se développer chaque année. *Tetranychus urticae* attaque également parfois le pommier et peut être traité exactement de la même manière.

Stratégie

La vigueur des arbres doit être modérée et la fertilisation azotée doit être minimale. Lorsqu'on établit un nouveau verger, il faut choisir le cultivar le mieux adapté au site. Il est essentiel de limiter les populations de *P. ulmi*. L'application de pulvérisations chimiques au printemps est recommandée seulement si la population d'hiver dépasse 1000-2000 œufs par 2 m de rameau à fruits. Au printemps et en été, la lutte chimique est nécessaire seulement si 60% des feuilles sont infestées. Un pourcentage plus élevé peut être toléré si des acariens prédateurs sont présents.

Les acariens phytoséidés sont les prédateurs les plus importants de *P. ulmi*. Lorsque ces ennemis naturels sont absents, il doit être si possible introduits. Les

produits phytosanitaires qui leur sont toxiques doivent être évités pour préserver leurs populations.

Principaux acaricides

Non toxiques pour les acariens prédateurs: clofentézine, fenbutatin oxyde, flucycloxuron, flufénoxuron, héxythiazox, propargite, tétradifon.

Modérément toxiques pour les acariens prédateurs: chinométhionate, fenazaquin, fenpyroximate, pyridabène, pyridaphenthion, tebufenpyrad.

Toxiques pour les acariens prédateurs: abamectine, acrinathrine, amitraze, azocyclotin, bifenthrine, bromopropylate, dicofol.

Aculus schlechtendali (phytopte libre du pommier)

Généralités

L'acarien eriophyide libre *Aculus schlechtendali* est largement distribué et commun sur pommier et les dégâts peuvent être importants. Il émerge à partir de l'éclatement des bourgeons (BBCH 53) et envahit les bourgeons à fruit en train de s'ouvrir pour s'alimenter sur les tissus foliaires et sur les fleurs en cours de développement. La croissance des populations est rapide en raison de générations courtes et d'une fécondité élevée. Des populations importantes font passer les feuilles d'une couleur argentée à une couleur brune. Selon le cultivar de pommier, la maturation et la coloration des fruits est gênée (par ex. cvs Jonagold, Elstar). D'autres cultivars sensibles sont Summerred et Ingrid Marie. Dans des cas rares, et seulement dans le cas d'infestations fortes, les fruits peuvent présenter des symptômes de rugosité. *A. schlechtendali* fournit une source de nourriture pour les acariens prédateurs.

Stratégie

Les acariens prédateurs sont les antagonistes les plus efficaces d'*A. schlechtendali* et ils doivent être préservés grâce à l'utilisation de produits phytosanitaires compatibles pendant l'ensemble de la période de végétation. Dans les vergers où des infestations importantes ont été observées au cours des années précédentes, trois ou quatre pulvérisations peuvent être appliquées avant et après la floraison. Des vérifications visuelles sont recommandées pendant la période de végétation afin de détecter à temps une augmentation de la population. Le chinométhionate et la clofentézine, utilisés contre les acariens rouges, par ex. *P. ulmi*, sont en général également efficaces contre les phytoptes. Les insecticides azinphos-méthyl et diméthoate ont également des effets secondaires importants sur *A. schlechtendali*.

Principaux acaricides

Non toxiques pour les acariens prédateurs: fenbutatin oxyde, flufénoxuron, tétradifon.

Modérément toxiques pour les acariens prédateurs: fenpyroximate, soufre.

Toxiques pour les acariens prédateurs: abamectine, amitraze, azocyclotin, bifenthrine, bromopropylate, dicofol.

Epitrimerus pyri (phytopte libre du poirier)

Généralités

Epitrimerus pyri est largement réparti sur poirier et est de plus en plus commun. Cela résulte probablement de l'utilisation moindre de lessives sulfocalciques pour lutter contre la tavelure et de l'apparition de fongicides non acaricides. L'insecte hiverne sous forme d'adultes. Les femelles commencent à s'alimenter au printemps et pondent autour de la base des bourgeons en cours d'ouverture. Elles envahissent également les fleurs et le feuillage et sont présentes sur les fruits. Les infestations importantes entraînent une teinte bronzée des tissus et peuvent gêner la croissance des arbres. Les fruits en cours de maturation peuvent présenter des traces de rugosité.

Stratégie

Un acaricide adéquat doit être appliqué à la chute des pétales dans les vergers où des infestations importantes ont été observées au cours de la période de végétation précédente (voir *Aculus schlechtendali*).

Principaux acaricides

Non toxiques pour les acariens prédateurs: fenbutatin oxyde, flufénoxuron, tétradifon.

Modérément toxiques pour les acariens prédateurs: fenpyroximate, soufre.

Toxiques pour les acariens prédateurs: abamectine, amitraze, azocyclotin, bifenthrine, bromopropylate, dicofol.

Phytoptus pyri

Généralités

Phytoptus pyri est un ravageur largement répandu et commun sur poirier, qui attaque occasionnellement le pommier. Il hiverne sous les écailles externes des bourgeons. Les deux sexes deviennent actifs au début du printemps et pénètrent plus profondément dans les bourgeons où ils s'alimentent et pondent. Dans un premier temps, ils sont présents surtout à la face inférieure des feuilles en croissance, qui se couvrent de cloques, puis ils pénètrent dans les feuilles et forment des galles caractéristiques en forme de poches. La reproduction se poursuit à l'intérieur des galles. Les jeunes acariens se dispersent vers les jeunes pousses, où ils induisent la formation de nouvelles cloques et galles. Les feuilles très infestées meurent et tombent. Les infestations peuvent se propager sur les petits fruits et les stipes des fruits qui présentent des pustules

rougeâtres ou brunes à noires. Les fruits atteints sont souvent déformés et tombent prématurément.

Stratégie

Une pulvérisation peut être nécessaire lorsque des infestations graves ont été observées au cours de l'année précédente. Une seule pulvérisation est appliquée au début du printemps ou de l'été.

Principaux acaricides

Voir *Aculus schlechtendali*.

Adventices

Généralités

Le désherbage est nécessaire dans les vergers de pommier et de poirier. Ces deux cultures sont actuellement implantées dans des systèmes à rang unique plutôt qu'à rangs multiples, bien que ce dernier système existe toujours. L'application homogène des produits phytosanitaires y est difficile. En outre, la surface des bandes à désherber dans les systèmes à rang unique est inférieure à celle des systèmes à rangs multiples; la quantité d'herbicides à appliquer est donc moindre. La BPP consiste donc à préférer dans la mesure du possible des systèmes à rang unique.

Les arbres doivent être cultivés sur une bande de sol exempte de toute végétation (dénudée) pour empêcher la compétition avec les adventices et réduire le risque de dégâts dus aux gelées nocturnes. Toutefois, en particulier dans les climats plus humides ou dans les vergers irrigués, une bande d'herbe est généralement semée entre les rangs afin d'augmenter la portance du sol et d'assurer une couverture du sol gênant le développement des adventices. La terre nue est alors limitée à une bande le long du rang, qui doit être aussi étroite que possible afin de limiter l'utilisation des herbicides. Elle peut être réduite après quelques périodes de végétation, par ex. de 1,50 m à 1 m après les trois premières périodes de végétation. L'herbe doit taller rapidement pour recouvrir le sol et empêcher la germination et la croissance des adventices. Un désherbage doit être effectué au moins au printemps et en été pour contrôler la croissance des adventices dans la bande dénudée. En automne et en hiver, une couverture herbacée coupée court peut être tolérée pour améliorer la qualité des fruits, pour limiter le lessivage des éléments nutritifs et pour protéger le sol. Le pommier est plus sensible que le poirier à la compétition avec les adventices.

La lutte chimique contre les adventices est la pratique courante. Le désherbage mécanique, par ex. à l'aide de bineuses, est également possible et fait partie de la BPP. Une autre possibilité consiste à utiliser un paillage, par ex. de la paille le long des rangs.

Les espèces d'adventices suivantes sont difficiles à contrôler dans les vergers avec les herbicides disponibles: *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*,

Conyza canadensis, *Cynodon dactylon*, *Cyperus esculentus*, *C. rotundus*, *Epilobium* spp., *Equisetum ramosissimum*, *E. telmateia*, *Galium aparine*, *Heracleum sphondylium*, *Lactuca serriola*, *Paspalum paspalodes*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum persicaria*, *Potentilla* spp., *Ranunculus repens*, *Rorippa sylvestris*, *Rubia peregrina*, *Rubus saxatilis*, *Rumex obtusifolius*, *Senecio vulgaris* (souches résistantes à la simazine), *Tussilago farfara*, *Urtica dioica*.

Stratégie

Pour un désherbage réussi, environ trois traitements par an sont nécessaires. Le choix des herbicides dépend de l'espèce d'adventice et de l'existence de résistance. Il existe de nombreux exemples de résistance de *Senecio vulgaris* et de *Poa annua* à la simazine et de *Conyza canadensis* au glufosinate-ammonium. L'application de pulvérisations généralisées est une pratique normale, mais il est également possible d'appliquer des traitements localisés.

Principaux herbicides

Pour le contrôle des adventices dicotylédones annuelles: diuron, dichlobenil, glufosinate-ammonium, glyphosate, isoxaben, linuron, napropamide, métazachlore, métobromuron, métolachlor, monolinuron, oxadiazon, pendiméthaline, prométryne, propyzamide, terbumeton, terbuthylazine, simazine (certains des herbicides peuvent être appliqués seulement si les arbres ont atteint un certain âge).

Pour le contrôle des adventices dicotylédones vivaces établies: amitrole, glufosinate-ammonium, 2,4-D, dicamba, fluroxypyr, glyphosate, MCPA, mécoprop-P (certains des herbicides peuvent être appliqués seulement si les arbres ont atteint un certain âge).

Pour le contrôle des adventices monocotylédones: fluazifop-P-butyl, glufosinate-ammonium, glyphosate (certains des herbicides peuvent être appliqués seulement si les arbres ont atteint un certain âge).

Pour le contrôle des drageons du porte-greffe: acide naphthylacétique, glufosinate-ammonium, glyphosate (certains des herbicides peuvent être appliqués seulement si les arbres ont atteint un certain âge).

Régulateurs de croissance

Généralités

Plusieurs régulateurs de croissance sont couramment utilisés dans la production des arbres fruitiers à pépins avec pour objectif principal d'améliorer et de stabiliser les rendements et la qualité des fruits, et pour objectif secondaire de réduire les coûts du travail. La croissance des plantes est régulée de diverses manières. Des méthodes chimiques sont souvent utilisées en plus de moyens physiques comme la taille, la formation des branches, le cassement des rameaux, le garrotage et parfois la taille des racines. La régulation de croissance

chimique comprend deux éléments: la réduction de la croissance des pousses d'extension et le dessèchement de tissus vivants comme les pousses indésirables au centre de l'arbre (gourmands) et des drageons issus du système racinaire. Un régulateur de croissance est également utilisé pour encourager la nouaison et assurer la récolte. Un produit chimique apparenté est utilisé pour améliorer la qualité de la peau et d'autres régulateurs de croissance peuvent être utilisés pour éclaircir les fruits.

L'objectif général est d'éviter une fructification alternée et d'obtenir le rendement et la qualité optimaux. Cela est réalisé en assurant une nouaison correcte à la floraison, en éclaircissant les fruits le cas échéant après la chute des pétales et en contrôlant la croissance des pousses d'extension au cours de la période de végétation pour réduire la compétition entre les fruits et les pousses pour les aliments. Les gourmands et les drageons sont en compétition avec les fruits et peuvent faire de l'ombre aux fruits et aux bourgeons à fruit potentiels. Ils sont normalement contrôlés soit par une taille d'été, soit à l'aide de régulateurs de croissance.

Stratégie

La gamme des produits approuvés actuellement disponibles pour le traitement des arbres fruitiers est très limitée.

- régulation de la croissance: paclobutrazol
- contrôle des gourmands: acide naphtylacétique
- amélioration de la nouaison: chlorméquat chlorure, acide gibbérellique (poirier seulement)
- amélioration de l'aspect de la peau: gibbérelline A4 + gibbérelline A7, borate
- éclaircissage des fleurs et des fruits: carbaryl, acide naphtylacétique et 2-(1-naphthyl) acétamide pour l'éclaircissage des fleurs et des fruits, éthéphon pour l'éclaircissage des fleurs
- traitement après la récolte: diphénylamine
- pour empêcher la chute prématurée des fleurs et des fruits: acide naphtylacétique

Références

OEPP/EPPO (1999) Normes OEPP PM 4/27(1) Schéma de certification. Certification sanitaire de *Malus*, *Pyrus* et *Cydonia*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **29**, 239-252.