

RGF
2005

Maladies et Ravageurs de nos VERGERS



RAC



Maladies et Ravageurs de nos VERGERS

Une collection de planches en couleurs* publiées dans la *Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*

Edition 1999

*** Auch
auf Deutsch!**
Kontakt: FAW

AUTEURS



**Station fédérale de recherches en production
végétale de Changins**

CH-1260 Nyon 1 (Suisse)

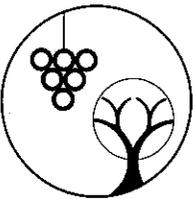
Baillod M., Bloesch B., Bolay A., Cazelles O., Charmillot P.-J.,
Hächler M., Mayor J.-Ph., Meylan A., Pelet F., Ryser J.-P.,
Schaub L., Stäubli A., Vallotton R., Viret O., Waridel P.



**Station fédérale de recherches en arboriculture,
viticulture et horticulture**

CH-8820 Wädenswil (Suisse)

Graf B., Grimm R., Gut D., Hasler T., Heller W., Höhn H., Klingler
J., Lauber H. P., Rüegg J., Siegfried W., Vogelsanger J.



ÉDITEUR

**Association pour la mise en valeur des travaux
de la recherche agronomique (AMTRA)**

Case postale 516

CH-1260 Nyon 1 (Suisse)

© Toute reproduction ou traduction, partielle ou intégrale, doit faire
l'objet d'un accord avec l'éditeur. ISSN 0375-1430

COMMANDE AMTRA, Station fédérale de Changins,
CP 516, CH-1260 Nyon 1 (Suisse)

Tél. ++ 41 (22) 363 41 51/52

Fax ++ 41 (22) 363 41 55

<http://www.admin.ch/sar/rac>

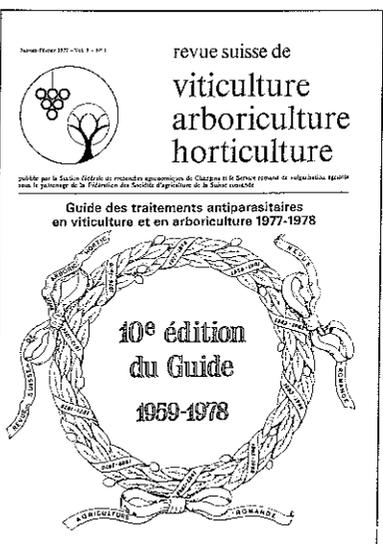
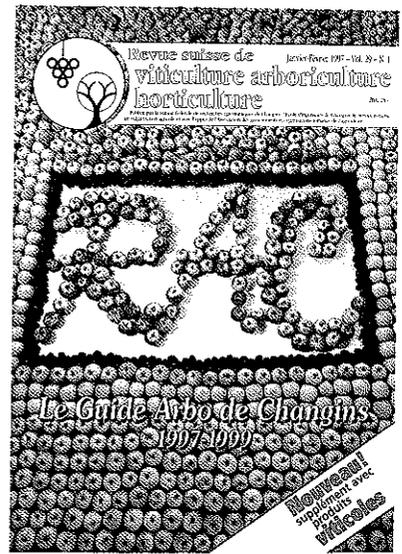


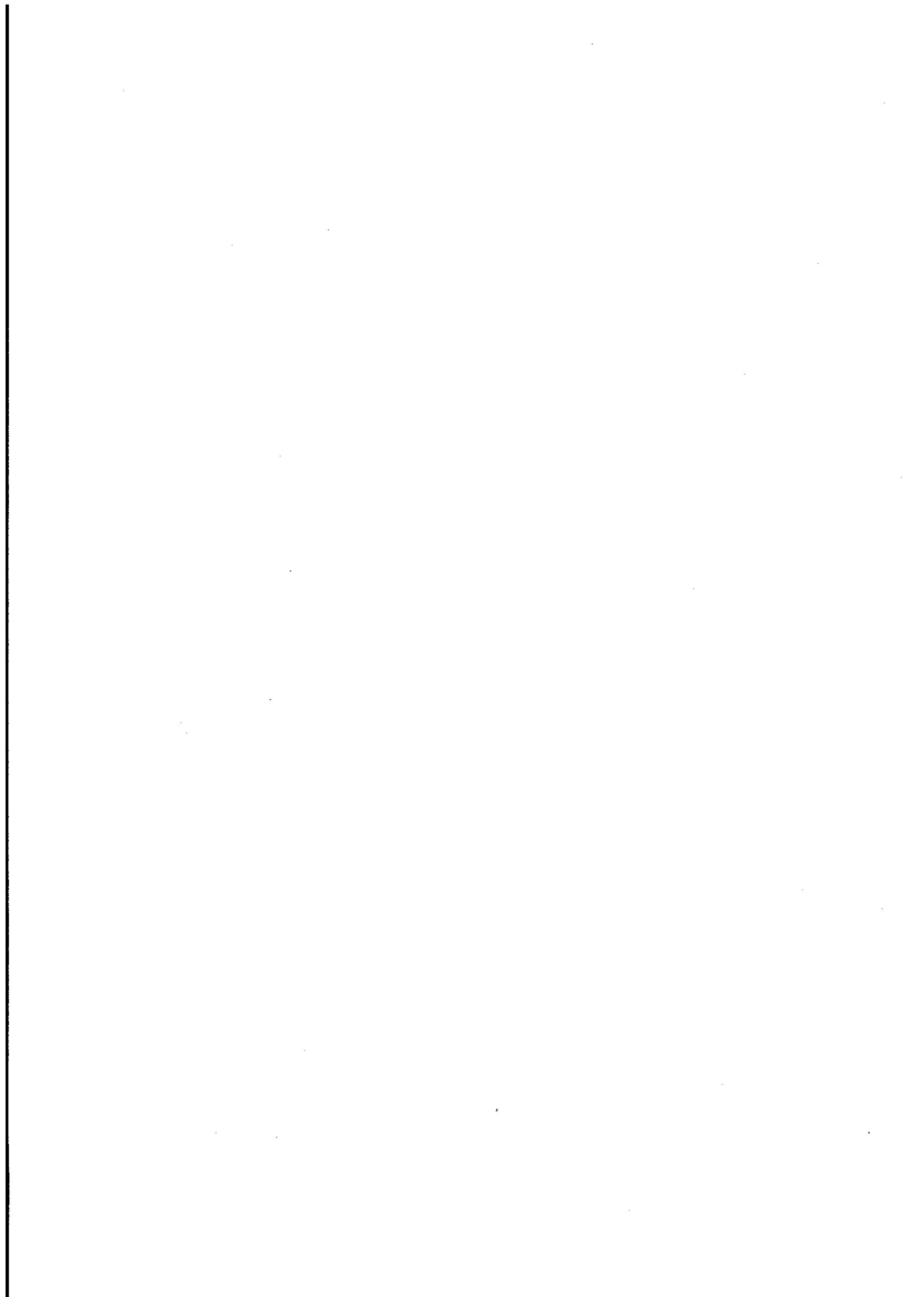
AUTRES PUBLICATIONS

Ces précieuses planches en couleurs
constituent une base de référence du-
rable aux documents renouvelables
que sont:

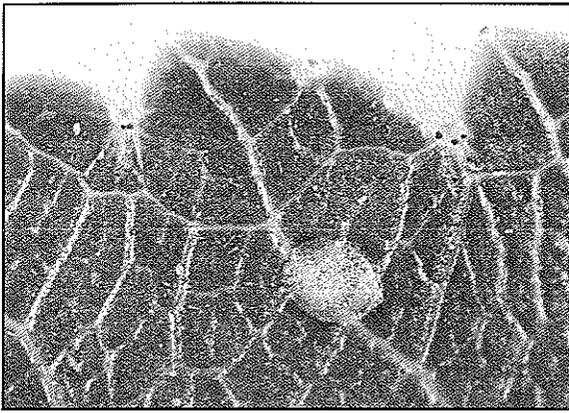
- le *Guide Arbo de Changins*, entiè-
rement remis à jour tous les trois
ans et dont la première édition date
de 1959;
- l'*Index phytosanitaire pour l'arbori-
culture* et
- l'*Index phytosanitaire pour la cul-
ture des baies*, listes annuelles
des matières actives et produits
commerciaux utilisés en arboricul-
ture et en culture de petits fruits.

Ces trois documents, ainsi que
l'abonnement à la *Revue suisse de
Viticulture, Arboriculture, Horticul-
ture*, peuvent être commandés à
l'AMTRA.



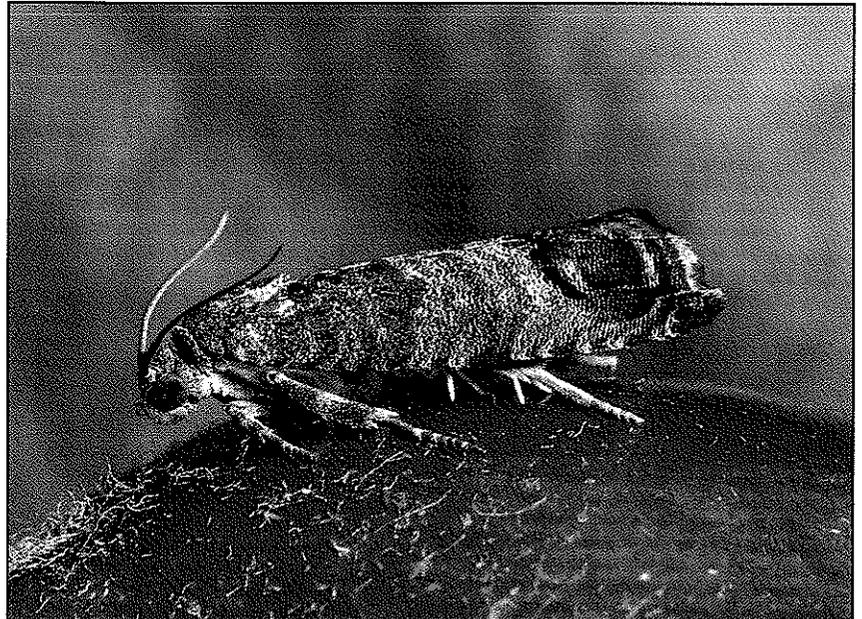


Carpocapse Apfelwickler



▲ Œuf sur une feuille (diamètre 1,3 mm). (Photo A. Staub.)
Apfelwicklerei auf Blatt (Durchmesser 1,3 mm).

Papillon du carpocapse (grandeur env. 1 cm).
(Photo R. Rohner.)
Falter des Apfelwicklers (Körperlänge ca. 1 cm). ▶

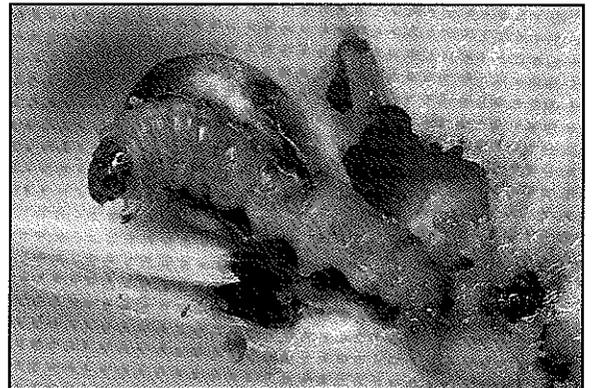


Chenille au cœur de ▶
la pomme.
(Photo R. Rohner.)
Raupe im Kerngehäuse
des Apfels.

▲ Dégât occasionné à l'intérieur d'une pomme par une larve de carpocapse.
(Photo R. Rohner.)
Apfel befallen von der Obstmade, der Raupe des Apfelwicklers.

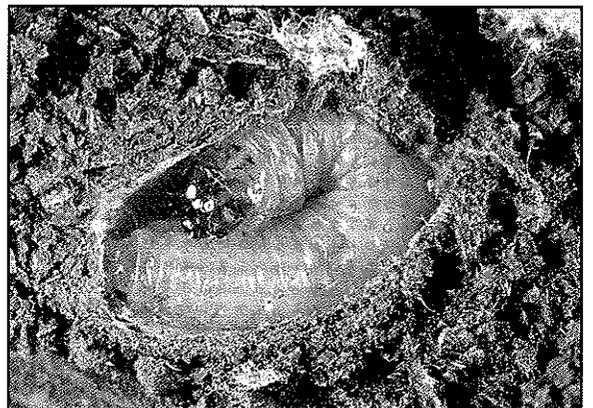
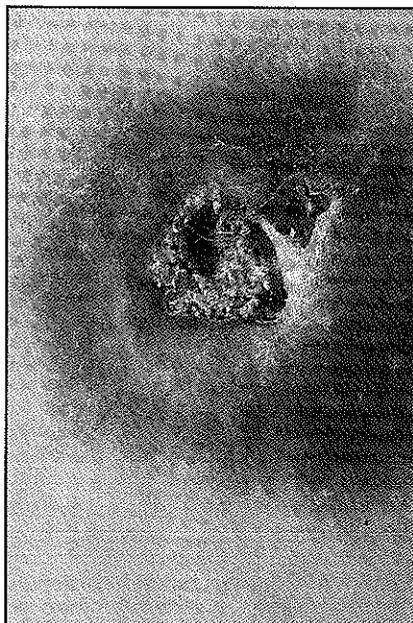
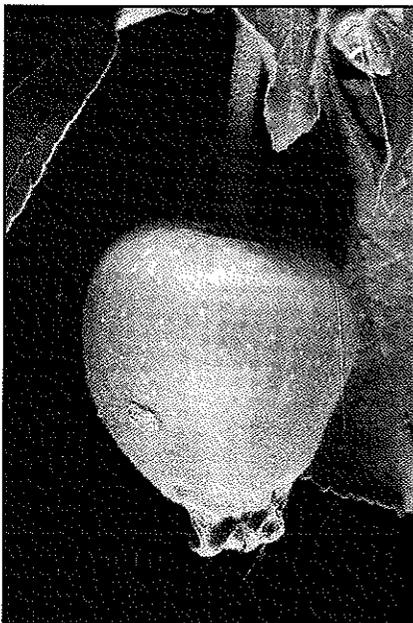
Pomme fraîchement attaquée par une
jeune larve. (Photo A. Isler.)
Von Jungraupe frisch befallener Apfel.

Pénétration typique en spirale.
(Photo R. Rohner.)
Spiralgang an der Einbohrstelle.



La larve adulte du carpocapse hiverne dans un cocon générale-
ment confectionné sous une écaille de l'écorce.
(Photo A. Isler.)

Die ausgewachsene Obstmade überwintert in einem Cocon
unter Rindenschuppen.



Carpocapse des pommes et des poires

Cydia pomonella L.

Description

L'**adulte** du carpocapse est un petit lépidoptère de la famille des tordeuses qui mesure environ 20 mm d'envergure. Ses ailes antérieures d'un gris cendré sont striées de fines lignes brunes, avec une tache brune caractéristique à leur extrémité bordée de deux lisérés bronzés à reflets métalliques en forme de parenthèse. Les deux sexes ne se distinguent que par la forme de l'extrémité de l'abdomen.

Les **œufs** opalescents de la forme d'une minuscule lentille d'environ 1 mm de diamètre sont scellés au substrat. Les **chenilles** néonates mesurent environ 2 mm. A leur complet développement, elles sont de couleur rose clair avec la tête brun foncé et mesurent 1,5 à 2 cm. La **chrysalide** brune a une longueur d'environ 1 cm.

Biologie

L'**aire de distribution** du carpocapse se superpose pratiquement partout dans le monde aux zones de culture des pommiers et des poiriers. Ce ravageur s'attaque aussi entre autres aux abricots, aux noix et aux coings.

Cycle évolutif. Dans nos conditions, le carpocapse évolue en une à deux générations par année. Il hiverne au dernier stade larvaire, enfermé dans un cocon tissé dans les anfractuosités du tronc et des grosses branches ou dans divers abris sur et dans le sol. Dès la mi-avril, les chenilles les mieux exposées se transforment en chrysalides. Selon la précocité de l'année, le vol de la population hivernante débute entre le 10 mai et les premiers jours de juin. La sortie est ensuite échelonnée sur un peu plus de deux mois. Le vol de seconde génération, chevauchant sur la fin du premier, débute entre la fin de juillet et la mi-août et se poursuit jusqu'aux premiers jours de septembre. Il est important lors d'années précoces, et faible dans les années tardives.

Les papillons sont particulièrement actifs durant les soirées calmes et chaudes, au crépuscule. La ponte diminue lorsque la température est inférieure à 15 °C et s'arrête complètement au-dessous de 12 °C. Chaque femelle peut pondre jusqu'à 80 œufs isolés sur les fruits, la face supérieure des feuilles et parfois sur les rameaux. La durée d'incubation varie entre 7 et 15 jours selon la température.

La jeune chenille pénètre par la mouche, la cavité pédonculaire ou n'importe quel point du fruit en creusant une galerie en spirale avant de s'enfoncer plus à l'intérieur. Vers la fin de son développement, la larve consomme généralement la zone des pépins. Ses galeries sont encombrées d'excréments visibles également au point de pénétration où une partie de ceux-ci sont rejetés. Le développement larvaire dure 3 à 4 semaines. Les larves qui quittent le fruit avant le début d'août ont la possibilité de se nymphoser immédiatement et sont à l'origine du second vol. Après cette date, toutes les chenilles qui sortent du fruit entrent en diapause pour passer l'hiver car la photophase n'est plus assez longue.

Moyens d'avertissement et de prévision

Les **sommes de température.** Le cycle du carpocapse est très étroitement lié à la température. La vitesse de développement est proportionnelle aux sommes de température cumulées au-dessus de 10 °C. Ainsi en fonction des conditions météorologiques de l'année, les services d'avertissement peuvent à tout moment communiquer à l'arboriculteur l'état d'évolution du ravageur, prévoir le début des vols, le commencement des éclosions, l'intensification de l'attaque et la fin de la menace.

Piégeage sexuel. Un piège sexuel placé vers la mi-mai au centre de la plantation permet de situer le début du premier vol, de signaler les périodes d'intensification de la menace, la reprise du second vol et la fin de l'activité du ravageur. On admet généralement dans nos conditions qu'il n'y a pas de danger immédiat tant que les captures ne dépassent pas 5-7 papillons par piège et par semaine.

Contrôle des pénétrations. Le seuil de tolérance généralement admis est d'environ 1% de fruits attaqués. Le contrôle des pénétrations s'effectue sur la base d'un échantillonnage de 1000 fruits observés à raison de 50 fruits sur 20 arbres répartis dans toute la parcelle en portant une attention particulière aux bordures sujettes aux immigrations de papillons. Ce contrôle d'attaque est à effectuer chaque fois que la protection n'est plus assurée par les traitements effectués précédemment et que le piège sexuel a signalé un vol important. Si le seuil de tolérance est atteint, un traitement au moyen d'un produit curatif doit être immédiatement appliqué (lutte au seuil de tolérance).

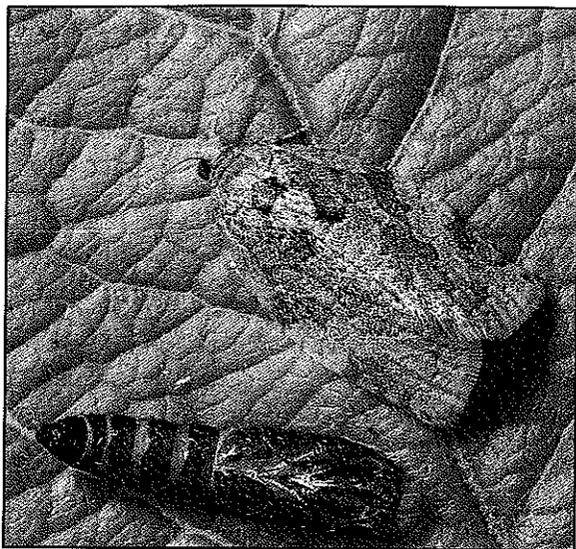
Estimation des populations larvaires au moyen des bandes-pièges. Quel que soit le mode de lutte appliqué, la pose à la fin juin de 40 bandes-pièges de carton ondulé par parcelle (sur 4 lignes: 32 à l'intérieur et 8 en bordure) permet d'estimer les populations du carpocapse pour comparer des parcelles, de suivre l'évolution d'une année à l'autre et d'effectuer une prévision d'attaque.

Le **contrôle d'attaque à la récolte** permet de faire un bilan quant à l'efficacité de la lutte adoptée. La présence d'attaques stoppées ou au contraire de larves vivantes ou de dégâts vides aide à juger non seulement les produits utilisés mais surtout de vérifier s'ils ont été appliqués au moment opportun. Ce bilan est riche d'enseignements pour le choix de la stratégie de lutte pour l'année suivante.

Lutte

De très nombreux produits biotechniques ou classiques sont homologués pour la lutte contre le carpocapse. La stratégie de lutte doit tenir compte de critères tels que l'isolation des parcelles, la densité de population, la présence simultanée d'autres ravageurs, l'impact sur la faune auxiliaire en veillant toujours à adapter soigneusement le moment d'application au mode d'action des produits choisis.

Tordeuse de la pelure – Capua Apfelschalenwickler



▲ Papillon ♂ (grandeur env. 1 cm). (Photo R. Rohner.)
Falter ♂ (Grösse ca. 1 cm).

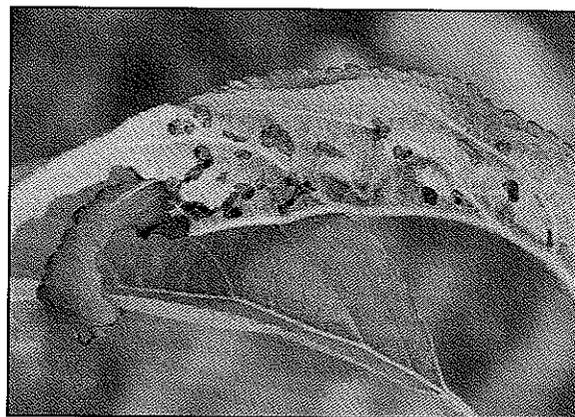
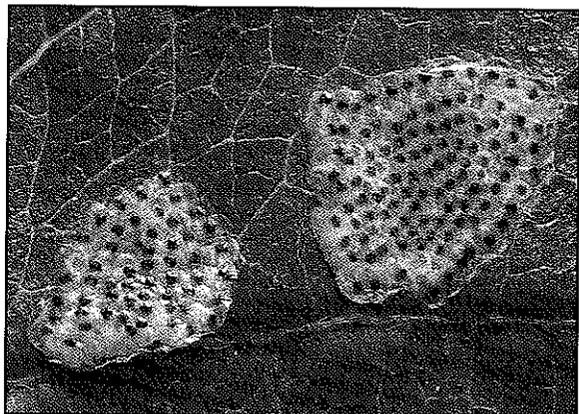
La chenille adulte de capua est verdâtre, avec une tête jaune-brun. (Photo R. Rohner.)

Die Raupe des Schalenwicklers ist grünlich, ihr Kopf honiggelb. ▶



◀ Ponte sous forme d'œoplaque. (Photo R. Rohner.)

Eigelege mit zahlreichen Eiern.



En été les chenilles peuvent s'alimenter sur les feuilles à l'extrémité des rameaux, repliant celles-ci par un tissage caractéristique. (Photo P.-J. Charmillot.)

Im Sommer fressen die Raupen an den Blättern der Triebspitzen und spinnen diese zusammen.



▲ Dégât de la génération d'été sur poire : les larves âgées occasionnent des morsures superficielles importantes. (Photo R. Rohner.)
Flächenfrass des Schalenwicklers : Ältere Raupen fressen im Sommer grössere Partien der Fruchtoberfläche.

Dégât de la génération d'automne sur pomme : les jeunes larves rassemblent par un tissage une feuille et un fruit et provoquent sur ce dernier de petites morsures profondes. (Photo R. Rohner.)

Naschfrass des Schalenwicklers : Junge Raupen spinnen im Sommer und Herbst ein Blatt an eine Frucht und verursachen feinen Frass. ▶



Tordeuse de la pelure ou Capua *Adoxophyes orana* F.v.R.

Description

Les **papillons** de capua présentent un dimorphisme sexuel assez marqué. Le mâle a 15-20 mm d'envergure ; les ailes antérieures sont marron clair avec des dessins brun-roux très nettement marqués. La femelle a 19-22 mm d'envergure, des ailes antérieures brunes avec des dessins plus ou moins estompés et ternes. Chez les deux sexes, les ailes postérieures sont gris-brun plus ou moins foncées.

Les **pontes** constituées d'oplaques de couleur jaune citron comprennent 30 à 100 œufs.

Les **larves** ont la capsule céphalique foncée aux premiers stades mais d'un brun clair couleur miel au dernier stade. Le corps est de couleur verdâtre d'une longueur de 18 à 20 mm à la fin du développement. La **chrysalide** brune mesure environ 1 cm.

Biologie

L'**aire de distribution** de capua englobe l'Europe et l'Asie. Cette tordeuse est très polyphage.

Cycle évolutif. Capua hiverne sur les arbres à l'état de petite larve du deuxième et troisième stade. Elle reprend son activité en avril et se nourrit aux dépens des bourgeons et des jeunes feuilles. La nymphose s'effectue en mai dans les organes endommagés. Le premier vol a lieu dès la fin mai et pendant le mois de juin. Les larves de la première génération ou génération d'été se développent à fin juin et en juillet, essentiellement sur les pousses en croissance en se nourrissant des feuilles de l'extrémité qu'elles rassemblent par un tissage soyeux. Une partie des larves s'attaque à l'épiderme des fruits qu'elles rongent selon de grandes surfaces à ramifications irrégulières en commençant à partir de la cavité pédonculaire ou au point de contact avec d'autres organes. Le fruit se cicatrise mal, sans formation d'un nouvel épiderme, mais il ne se déforme pratiquement pas. Après une période de nymphose de 10 à 15 jours, le second vol se déroule, selon la précocité de l'année, entre la fin de juillet et le mois de septembre. Les dégâts de la deuxième génération, ou génération d'automne, causés par de petites larves de 2-3 mm de longueur, peuvent apparaître dès la mi-août et se poursuivre jusqu'à la récolte lors d'années tardives. Ils sont toujours moins importants que ceux d'été. Il s'agit en général de nombreuses petites morsures de forme orbiculaire ne formant pas une surface rongée continue.

Moyens d'avertissement et de lutte

Un **contrôle préfloral** des inflorescences sert à déceler les jeunes larves de capua de la génération hivernante qui, à cette époque de l'année, n'occasionnent pas de dégâts économiques. Une lutte au moyen de produits larvicides classiques n'est à envisager que si plus de 8 % des inflorescences sont occupées. Cette intervention ne permet généralement pas de solutionner le problème de capua pour le reste de la saison mais vise à abaisser les populations pour faciliter la lutte en été.

Evolution de la croissance des larves. Avant et pendant la floraison, les services d'avertissement prélèvent régulièrement des échantillons de larves de capua dans une parcelle représentative d'une région afin de déterminer l'évolution du poids moyen des larves. Quand celui-ci atteint environ 15 mg, la plupart des larves sont au dernier stade. Un avis est alors communiqué aux arboriculteurs leur indiquant que c'est le moment opportun pour traiter au moyen des régulateurs de croissance d'insectes (RCI).

Piégeage sexuel. En relevant le début et la durée du premier vol de capua et en y ajoutant les sommes de température nécessaires à la maturation des pontes, les services d'avertissement communiquent les dates du début et de la fin des éclosions pour différentes régions. Ainsi les arboriculteurs qui luttent au moyen de produits classiques sur les éclosions de la génération d'été (en juin) peuvent le faire au moment opportun. Toute lutte peut être suspendue dans les parcelles où les captures ne dépassent pas 20 papillons par piège et par semaine.

Contrôles d'attaque sur pousses. Dans toutes les parcelles où le premier vol a dépassé 40 captures par piège et par semaine, des contrôles sont à effectuer sur 500 pousses en juillet lorsque les services d'avertissement le communiquent. Si le seuil de 5 à 8 % de pousses attaquées est dépassé, un traitement curatif doit être immédiatement appliqué afin d'éviter ou de stopper les attaques sur fruits. Ce contrôle est très important car il permet également d'estimer la menace pour la génération d'automne.

Piégeage sexuel au second vol et contrôle d'attaque à la récolte. Si le contrôle de récolte ne révèle aucune attaque de tordeuse de la pelure sur fruits et si le piège sexuel n'a pas capturé plus de 20 papillons durant le second vol, toute lutte contre capua peut en principe être évitée l'année suivante.

Autres tordeuses de la pelure Diverse Schalenwicklerarten

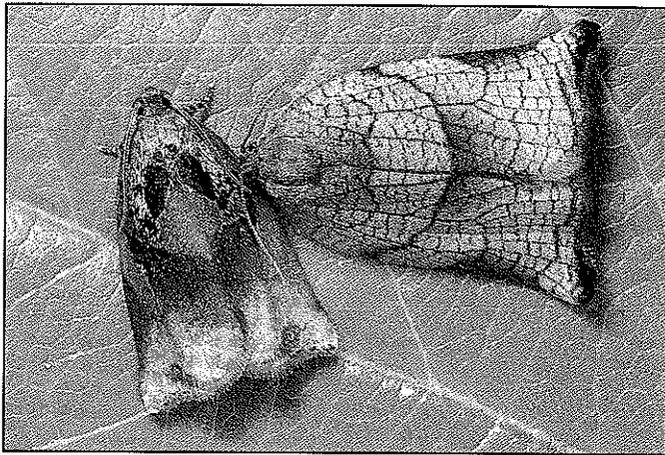


Fig. 1. Papillons d'*Archips podanus* (mâle à gauche: 11 mm de long; femelle à droite: 14 mm de long).

Abb. 1. Falter des *Archips podanus* (links; Männchen 11 mm lang; rechts Weibchen 14 mm lang). (Photo R. Rohner.)



Fig. 2. Chenille de dernier stade d'*Archips podanus*.

Abb. 2. Ausgewachsene Raupe von *Archips podanus*. (Photo A. Staub.)

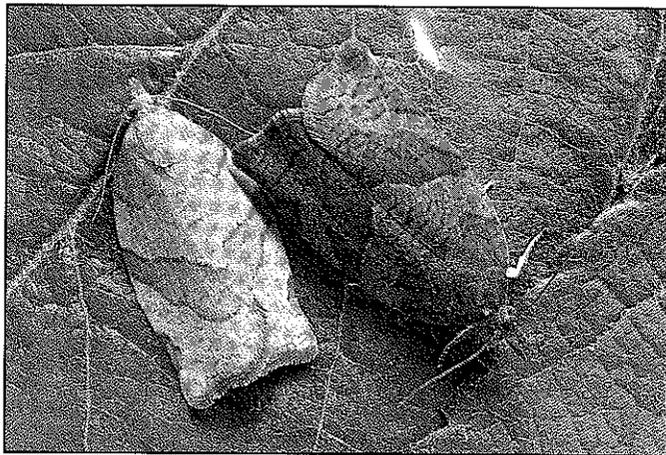


Fig. 3. Papillons de *Pandemis cerasana* (11 mm de long) à gauche et de *Pandemis heparana* (12 mm de long) à droite.

Abb. 3. Falter von *Pandemis cerasana* (11 mm lang, links) und von *Pandemis heparana* (12 mm lang, rechts). (Photo R. Rohner.)

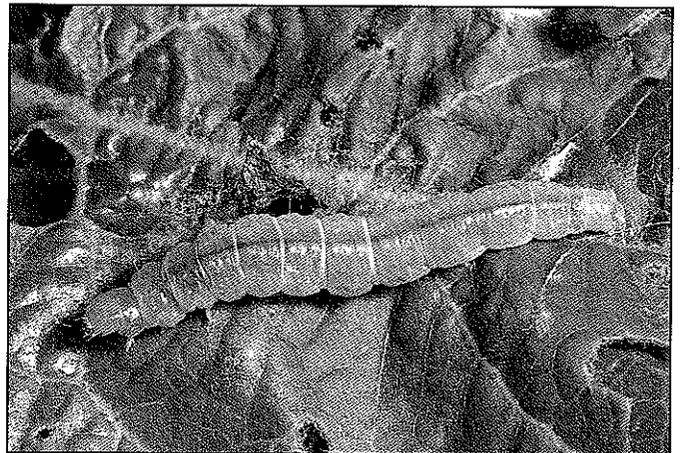


Fig. 4. Chenille de dernier stade de *Pandemis heparana*, avec tête et écusson prothoracique typiquement verts.

Abb. 4. Ausgewachsene Raupe von *Pandemis heparana* mit typischem grünen Kopf- und Nackenschild. (Photo R. Rohner.)

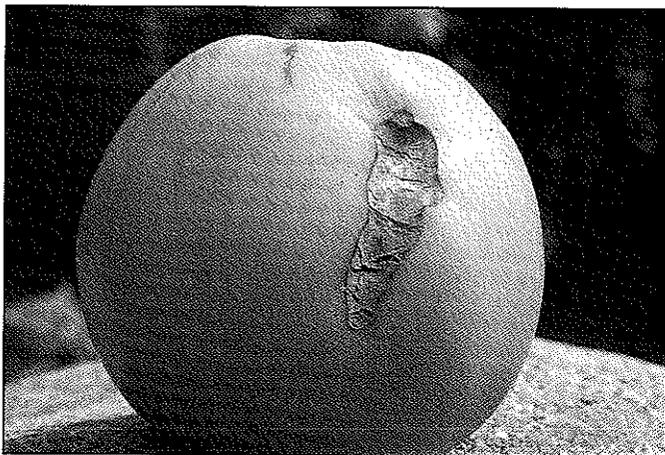


Fig. 5. Dégâts de *Pandemis heparana* sur un jeune fruit.

Abb. 5. Schadbild von *Pandemis heparana* auf junger Frucht. (Photo P. J. Charmillot.)

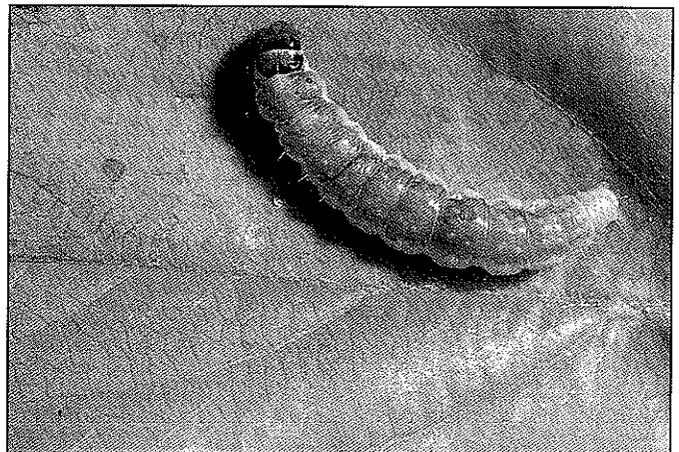


Fig. 6. Chenille de dernier stade de *Pandemis cerasana* avec tête et écusson prothoracique tachetés.

Abb. 6. Ausgewachsene Raupe von *Pandemis cerasana* mit geflecktem Kopf- und Nackenschild. (Photo A. Staub.)

Autres tordeuses de la pelure

En plus d'*Adoxophyes orana* F.v.R. (capua) qui est la principale tordeuse de la pelure, il en existe quelques autres du même groupe, dont les plus fréquentes sont: *Archips podanus* Scop., *Pandemis heparana* Den. & Schiff., *Pandemis cerasana* Hb., *Pandemis dumetana* Tr. et *Pandemis corylana* Fab. Toutes ces tordeuses de la pelure ont en commun des cycles de développement caractérisés par plusieurs périodes d'activité larvaire, ainsi qu'une hibernation au stade de larve.

Description

Archips podanus Scop.

Les papillons d'*A. podanus* présentent un dimorphisme sexuel très marqué. Le mâle a 19 à 23 mm d'envergure; les ailes antérieures sont vivement colorées, brun-marron à reflets violacés. La femelle a 23 à 27 mm d'envergure, des ailes antérieures de couleur pourpre-ocre avec un réseau de lignes brunes, des ailes postérieures gris-brun à la base et jaune orangé dans la moitié apicale. Les pontes constituées d'ooïques de couleur vert jaunâtre, sont déposées à la face supérieure des feuilles. Les larves du dernier stade ont la tête brun-marron brillant, la plaque thoracique d'un brun bordé de clair à l'avant, le corps verdâtre plus ou moins gris, plus foncé sur la face dorsale. La chrysalide brun jaunâtre sombre mesure 9 à 14 mm.

Pandemis heparana Den. & Schiff.

Les papillons ont une envergure de 16 à 25 mm, des ailes antérieures brun jaunâtre à brun-roux avec une bande médiane et une tache apicale brun foncé. Les ailes postérieures sont gris foncé. Le deuxième article de l'antenne du mâle est échancré comme chez tous les *Pandemis*. Les pontes sont déposées en ooïques de couleur vert jaunâtre, brunissant avant l'éclosion. Le corps des larves du dernier stade est vert bleuté translucide, de même que la tête. La plaque thoracique est verte avec, à l'arrière, une petite tache sur le côté.

Pandemis cerasana Hb. (syn. *ribeana*)

Les papillons ont une envergure de 16 à 24 mm, des ailes antérieures de couleur jaune ocre à jaune cuir. Le champ basal, les taches médianes et apicales sont plus foncées. Les ailes postérieures sont grises. Les pontes sont des ooïques de couleur jaune verdâtre déposées sur les feuilles. Les larves sont vert bleuté translucide, ainsi que la tête, mais celle-ci est maculée de brun dans sa partie postérieure.

Pandemis dumetana Tr.

Cette espèce ressemble beaucoup à *P. heparana* avec des ailes légèrement plus claires et une réticulation plus marquée. Les ailes postérieures sont jaunâtres. La larve, très polyphage, s'attaque parfois aux fraisiers, mais très rarement aux arbres fruitiers.

Pandemis corylana Fab.

Les ailes antérieures sont jaune-ocre à jaune-brun avec une fine réticulation brun-rouge. Le champ basal et la bande médiane sont bien délimités par une ligne foncée. C'est un ravageur très occasionnel des vergers.

Biologie

Toutes ces tordeuses de la pelure hivernent au stade larvaire L2-L3, reprennent leur activité dès la fin mars pour les *Pandemis*, en avril-mai pour *A. podana*; elles se nourrissent aux dépens des bourgeons, des fleurs, des feuilles et éventuellement des jeunes fruits. La nymphose a lieu de mai à juin. Le premier vol des adultes débute en juin, passe par un maximum en juillet et faiblit en août. Un second vol partiel peut se dérouler en août et septembre. Les larves des deux générations d'été évoluent sur des feuilles qu'elles enroulent souvent et peuvent occasionner des morsures sur fruits au contact des feuilles, principalement d'août à octobre.

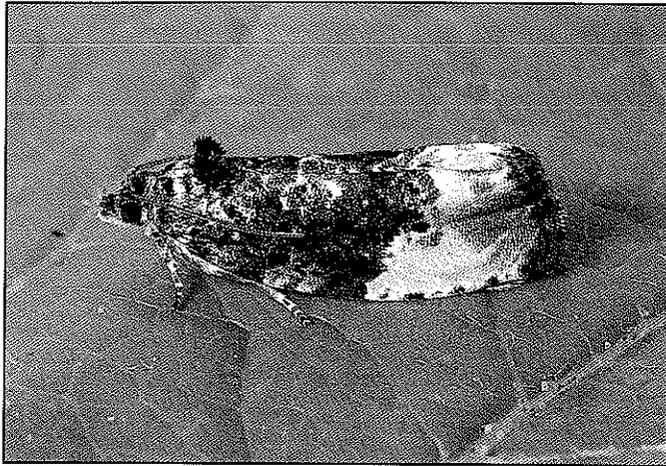
Moyens d'avertissement et de lutte

Un contrôle préfloral ou postfloral des inflorescences sert à déceler les jeunes larves de la génération hivernante qui, à cette époque de l'année, n'occasionnent généralement pas de dégâts économiques. Toutefois, l'identification des larves n'est souvent pas aisée. En cas de nécessité, les populations des tordeuses de la pelure peuvent être ramenées à un faible niveau lors du traitement préfloral visant les arpenteuses et noctuelles. Il suffit d'opter pour un produit efficace sur les espèces identifiées. Il est encore possible d'intervenir après fleur au moyen d'un régulateur de croissance d'insectes (RCI).

Piégeage sexuel. On dispose actuellement de substances attractives pour *P. heparana* et *A. podanus*. Le piégeage sert à indiquer la présence, les périodes de vol et éventuellement le niveau de population.

Contrôle d'attaque sur fruits. Lorsque les captures au piège sexuel sont élevées, un contrôle visuel d'attaque sur fruits effectué 10 à 15 jours plus tard, permet de déceler la présence de jeunes larves et de décider d'une éventuelle intervention curative si le seuil de tolérance est dépassé.

Tordeuses des bourgeons *Knospenwickler*



◀ Fig. 1. Papillon de la tordeuse verte *Hedya nubiliferana* (longueur: 10 mm).
Abb. 1. Falter des Grauen Knospenwicklers (10 mm lang). (Photo R. Rohner.)

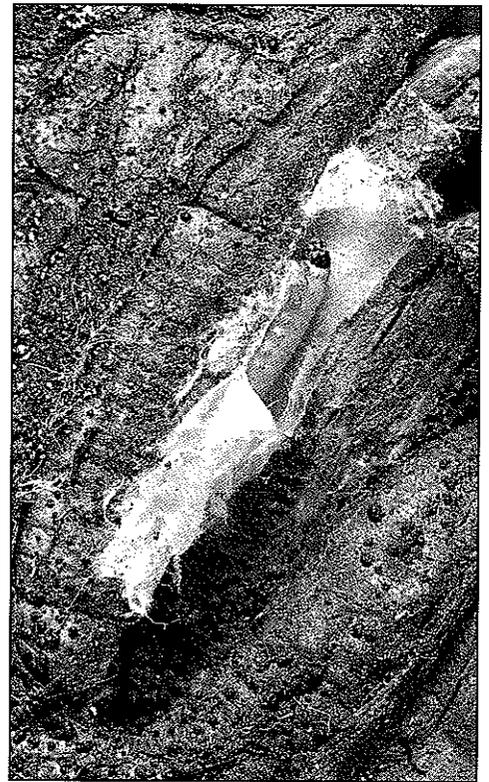
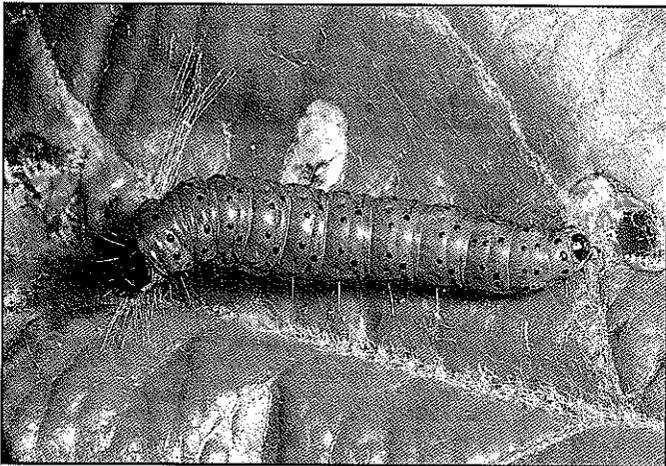
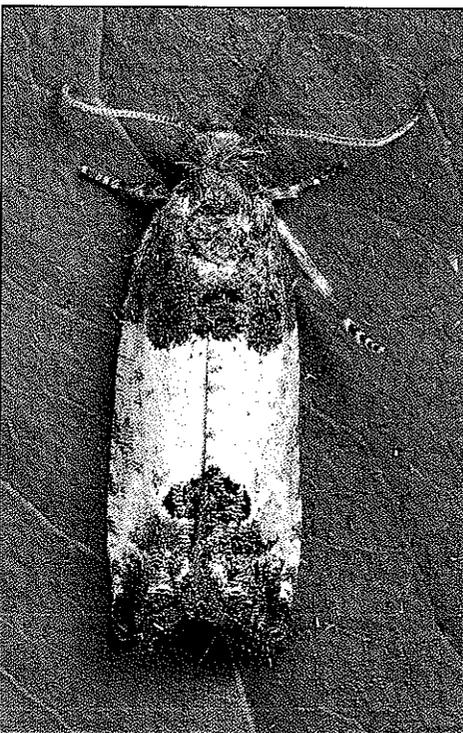


Fig. 2. Chenille ▶ hivernante de la tordeuse verte à l'intérieur d'un tissage bien inséré dans le bois.
Abb. 2. Überwinternde Raupe des Grauen Knospenwicklers in einem gut getarnten Gespinst am Fruchtholz. (Photo A. Staub.)

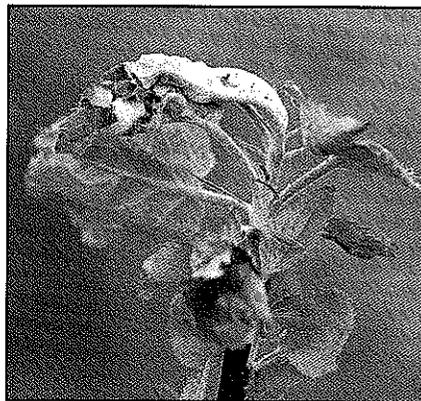


◀ Fig. 3. Chenille de dernier stade de la tordeuse verte, avec son tissage sur feuille.
Abb. 3. Ausgewachsene Raupe des Grauen Knospenwicklers mit Gespinst auf dem Blatt. (Photo R. Rohner.)



◀ Fig. 5. Papillon de la tordeuse rouge *Spilonota ocellana* (longueur: 7 mm).

Abb. 5. Falter des Roten Knospenwicklers (7 mm lang). (Photo H. U. Höpli.)



◀ Fig. 4. Dégât typique de la tordeuse verte sur une rosette.
Abb. 4. Schadbild des Grauen Knospenwicklers auf einer Blattrosette. (Photo A. Staub.)

Fig. 6. Chenille ▶ de dernier stade de la tordeuse rouge.
Abb. 6. Ausgewachsene Raupe des Roten Knospenwicklers. (Photo R. Rohner.)



Tordeuses des bourgeons

Le groupe des tordeuses des bourgeons est caractérisé par une hibernation des jeunes larves, souvent au deuxième stade, un seul vol annuel et deux périodes d'activité larvaire.

Description

Hedya nubiferana Haw.

Tordeuse verte des bourgeons

Le **papillon** mesure 17 à 21 mm d'envergure. L'aile antérieure est bicolore: gris marbré de bleu argenté dans sa moitié basale, alors que la partie apicale est blanc pur avec quatre petits chevrons noirs sur le bord d'attaque et quelques taches plus ou moins foncées sur le reste de la surface. L'aile postérieure est brun clair uniforme. La **ponte**, constituée d'œufs isolés, est déposée de préférence à la face inférieure des feuilles. La **larve** du dernier stade a le corps vert foncé; la tête, les plaques thoracique et anale ainsi que les pattes sont noires. Les verrues sont grandes, noires et brillantes.

Spilonota ocellana Den. & Schiff.

Tordeuse rouge des bourgeons

Le **papillon** mesure 12 à 16 mm d'envergure. Ses ailes antérieures sont rectangulaires et relativement étroites, de couleur gris ardoisé à reflets bleutés au tiers basal et à la partie apicale, la zone médiane étant blanc crème. Les ailes postérieures sont gris ardoisé finement frangées. Les **œufs** sont déposés isolément, parfois en petits groupes, sur les deux faces des feuilles, mais de préférence à la face supérieure. Dès le quatrième stade, la **larve** a le corps brun-rouge, d'où son nom de «tordeuse rouge». La tête, les pattes, les plaques thoracique et anale sont noires. Les verrues larges et lisses sont plus brunes que le corps.

Ptycholoma lecheana L.

Le **papillon** mesure 18 à 20 mm d'envergure. Il est facilement reconnaissable à la coloration de base de ses ailes antérieures brun doré, avec deux bandes argentées étroites: une transversale au tiers basal, l'autre oblique en forme de Y dans la partie apicale. Les ailes postérieures sont brun-noir comme le corps de l'insecte. La **ponte** est constituée d'œufs de couleur vert jaunâtre, déposées à la face supérieure des feuilles. La **larve** du dernier stade a une coloration très contrastée: la face dorsale est

vert foncé et la face ventrale jaune vif. La tête est jaune-brun avec quelques taches noires à l'arrière près de la ligne médiane. La plaque thoracique est jaune-vert avec deux taches latérales noires. La plaque anale ainsi que les verrues sont claires.

Biologie

Les tordeuses des bourgeons hivernent comme petites larves, généralement au stade L2. Elles reprennent leur activité en mars-avril et pénètrent dans les bourgeons à fleurs où elles se confectionnent un abri au moyen de fils soyeux. Elles passent souvent d'un bourgeon à l'autre et ceux-ci se dessèchent. Elles s'attaquent aussi aux jeunes pousses, dont elles agglutinent les feuilles en fourreau protecteur. Elles entament parfois l'épiderme des fruits aux points de contact avec les feuilles. La nymphose a lieu en mai et juin. Le vol des papillons peut débuter dès fin mai et s'étaler jusqu'au début d'août. Les petites larves d'été tissent entre les nervures des feuilles dont elles attaquent l'épiderme inférieur et le parenchyme. Elles occasionnent parfois des morsures superficielles sur les feuilles. A la fin de l'été ou en automne, les petites chenilles tissent un cocon dense dans les écailles et anfractuosités au voisinage des bourgeons pour y passer l'hiver en diapause.

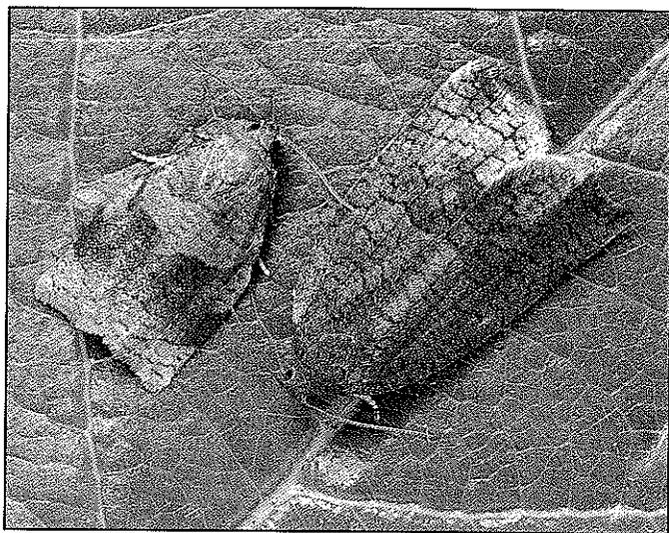
Moyens d'avertissement et de lutte

Un **contrôle préfloral** ou postfloral permet de déceler les jeunes larves de la génération hivernante. En cas de nécessité, les populations des tordeuses des bourgeons peuvent être ramenées à un faible niveau lors du traitement préfloral visant les arpen-teuses et noctuelles. Il suffit d'opter pour un produit efficace contre ces espèces. Il est encore possible d'intervenir après fleur au moyen d'un régulateur de croissance d'insectes (RCI).

Piégeage sexuel. On dispose actuellement de substances attractives pour ces trois tordeuses. Le piégeage sert à indiquer la présence, les périodes de vol et éventuellement le niveau de population.

Contrôle d'attaque sur les fruits. Lorsque les captures au piège sexuel sont élevées, un contrôle visuel d'attaque sur fruits, effectué 10 à 15 jours plus tard, permet de déceler la présence de jeunes larves et de décider d'une éventuelle intervention curative si le seuil de tolérance est dépassé.

Tordeuses des buissons Heckenwickler



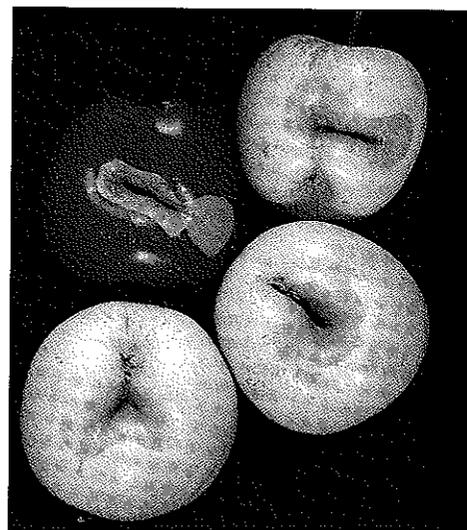
▲ Fig. 1. Papillons de cacoecia *Archips rosanus* (mâle à gauche: 10 mm de long; femelle à droite: 12 mm de long).
Abb. 1. Falter von *Archips rosanus*: links: Männchen (10 mm), rechts: Weibchen (12 mm). (Photo R. Rohner.)



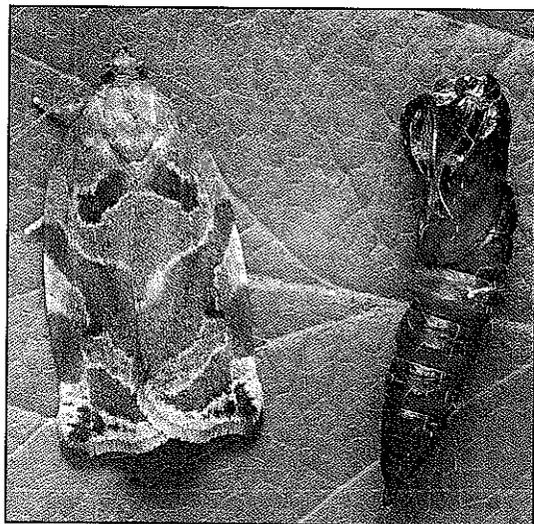
▲ Fig. 2. Chenille de dernier stade de cacoecia avec la tête brun marron.
Abb. 2. Ausgewachsene Raupe von *Archips rosanus* mit kastanienbraunem Kopf. (Photo R. Rohner.)



◀ Fig. 3. Dégât de cacoecia: feuille typiquement enroulée en forme de cigare.
Abb. 3. Schaden von *Archips rosanus*: typische zigarrenförmig zusammengerollte Blätter. (Photo H. U. Höpli.)

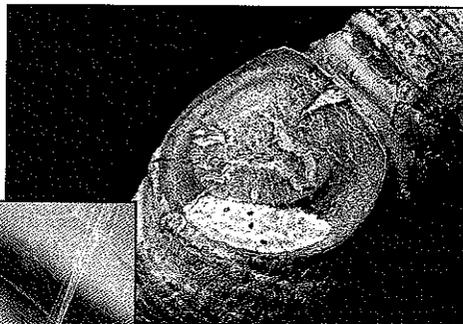
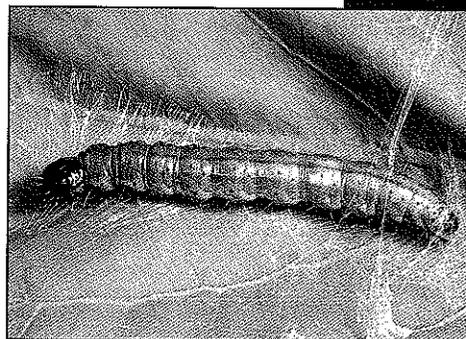


▲ Fig. 4. Dégâts de cacoecia sur fruits à la récolte: morsures profondes cicatrisées.
Abb. 4. Schaden von *Archips rosanus* auf den Früchten bei der Ernte: tiefe verkorkte Löcher. (Photo P. J. Charmillot.)



▲ Fig. 5. Papillon d'*Archips xylosteanus* (12 mm de long) à côté de son exuvie.
Abb. 5. Falter von *Archips xylosteana* (12 mm) neben der leeren Puppenhülle. (Photo R. Rohner.)

Fig. 6. Chenille adulte d'*Archips xylosteanus* avec son tissage bien visible sur feuille.
Abb. 6. Ausgewachsene Raupe von *Archips xylosteana* mit dem gut sichtbaren Gespinst. (Photo R. Rohner.) ▼



▲ Fig. 7. Ponte d'hiver d'*Archips xylosteanus*: ooplaque sur une charpentièrre.
Abb. 7. Überwinterendes Eigelege von *Archips xylosteana* auf dem Stamm. (Photo RAC.)

Tordeuses des buissons

Le groupe des tordeuses des buissons est composé de trois espèces qui ont en commun des cycles de développement, caractérisés par une hibernation au stade d'œuf et une seule période d'activité larvaire située au printemps.

Description

Archips rosanus L. ou *cacoecia*

Le **papillon** mesure 18 à 22 mm d'envergure. Il est de coloration générale assez variable avec un dimorphisme sexuel marqué. L'aile antérieure du mâle va du brun-jaune clair au gris-brun avec des dessins bien marqués brun-roux à gris-brun foncé qui constituent une bande médiane étroite au bord supérieur, s'élargissant au bord postérieur de l'aile. Chez la femelle, la coloration est également variable, mais les dessins très estompés donnent l'impression de réticulation. L'aile postérieure est gris-brun avec l'extrémité jaune orangé plus marquée chez la femelle que chez le mâle. Les **pontes** sont des ooplaques de couleur vert jaunâtre, puis brun-gris, déposées sur les surfaces lisses des troncs et des grosses branches. Au dernier stade, les **larves** sont de couleur très variable: jaune, vert, gris: elles ont la tête marron, la plaque thoracique marron avec la partie antérieure claire, les pattes marron foncé et les verrues plus claires que le corps. Les larves d'*A. rosanus* enroulent typiquement les feuilles parallèlement à la nervure centrale.

Archips xylosteanus L.

Le **papillon** a une envergure de 17 à 24 mm. Chez les deux sexes, l'aile antérieure est de coloration brun jaunâtre. Les trois taches caractéristiques sont brun-roux clair, la bande médiane atteint toujours le bord costal. Les ailes postérieures sont gris-brun avec des franges jaunâtres. Les **pontes** sont des ooplaques plutôt petites, recouvertes d'un enduit brunâtre violacé, déposées sur les troncs et les branches. Les **larves** du dernier stade sont de couleur variable: jaune, vert, gris; la tête est noire, la plaque thoracique marron foncé avec la partie antérieure claire et le bord postérieur presque noir. Les pattes sont noires, les verrues plus claires que le corps avec un point central noir. *A. xylosteanus* enroule les feuilles perpendiculairement à la nervure principale.

Archips crataeganus Hb.

Le **papillon** mâle a une envergure de 18 à 22 mm, l'aile antérieure gris jaunâtre ou gris violacé avec trois taches brun-marron foncé, bordées de jaune, une grosse tache médiane oblique élargie au milieu et qui parfois n'atteint pas le bord costal. La femelle a 23 à 26 mm d'envergure, les dessins sont plus clairs et moins marqués que chez le mâle. Les ailes postérieures sont gris brunâtre. Les **œufs** sont déposés en ooplaques, avec un revêtement blanc, dans de petites dépressions de l'écorce à la partie supérieure du tronc ou sur les charpentières. La **larve** du dernier stade est noirâtre, la tête, les plaques thoracique et anale et les pattes sont noir brillant. Les verrues sont également noires.

Biologie

Toutes ces tordeuses des buissons hivernent en ooplaque sur l'écorce. L'éclosion se déroule progressivement dès la fin mars et en avril avec un grand échelonnement suivant l'exposition des pontes. Les jeunes chenilles se déplacent au sommet des branches et pénètrent dans les bourgeons. Elles poursuivent leurs dégâts sur les fleurs; les feuilles et les jeunes fruits qui se cicatriseront, mais se déformeront fortement durant la croissance. La nymphose a lieu dans les feuilles dès la fin mai et en juin. Le vol se déroule en juin et juillet pour se terminer en août.

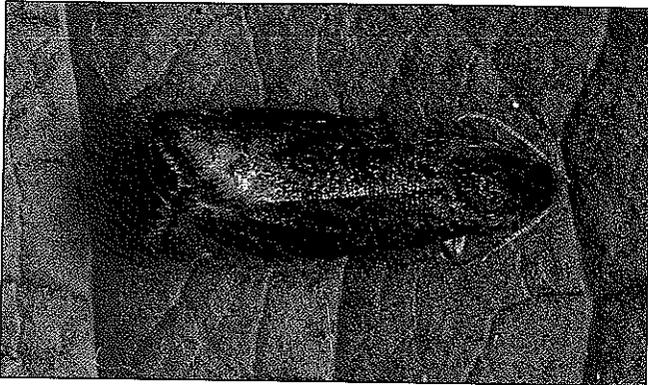
Moyens d'avertissement et de lutte

Un **contrôle préfloral** ou **postfloral** des inflorescences sert à déceler les larves. L'identification n'est pas facile. En cas de nécessité, les tordeuses des buissons peuvent être combattues lors du traitement préfloral visant les arpeuteuses et noctuelles. Il est également possible d'intervenir après fleur, mais on doit alors engager un produit à large spectre d'action pour stopper rapidement l'évolution des attaques sur fruit. Une petite guêpe qui parasite en particulier les ooplaques d'*A. rosana*, *Trichogramma cacoeciae* March., permet de maintenir ce ravageur en dessous du seuil de tolérance, pour autant qu'elle ne soit pas éliminée par des insecticides polyvalents.

Piégeage sexuel. Les pièges sexuels permettent de déceler la présence et d'évaluer les densités de population des tordeuses des buissons durant l'été lorsque les larves ont déjà réalisé leurs attaques sur fruit. Ils ne contribuent par conséquent qu'à estimer la menace pour l'année suivante.



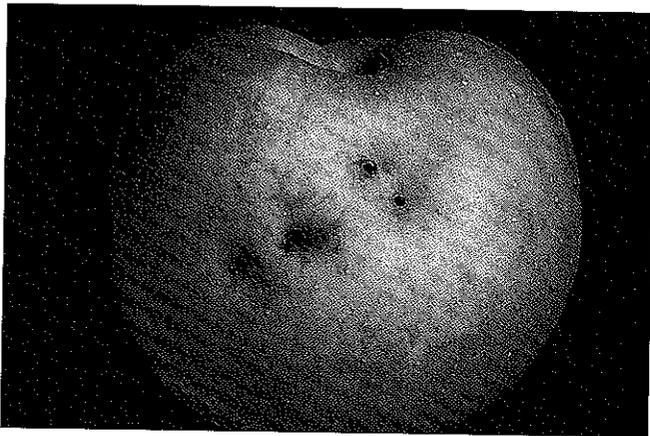
Bodenseewickler und Kleiner Fruchtwickler Ver des jeunes fruits et petite tordeuse des fruits



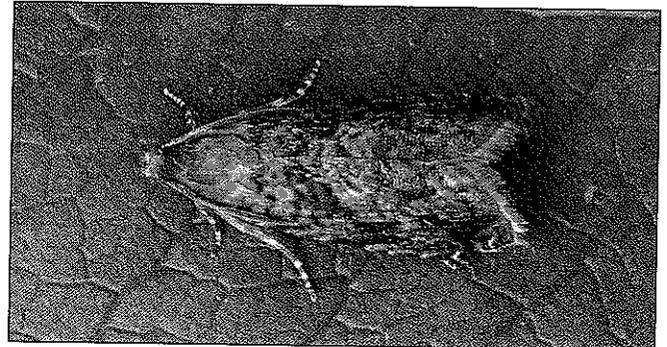
▲ Falter des Bodenseewicklers (ca 6 mm lang). (Photo H. U. Höpli.)
Papillon du ver des jeunes fruits (longueur env. 6 mm).



▲ Junge Früchte werden durch die Raupe des Bodenseewicklers zusammen-
mengesponnen. (Photo H. U. Höpli.)
Petites pommes rassemblées par le tissage du ver des jeunes fruits.

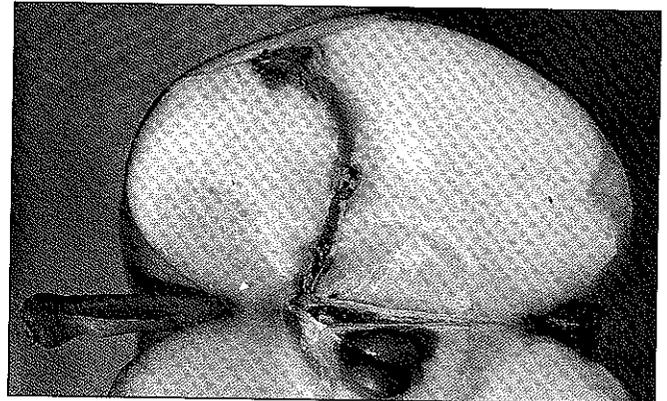


▲ Typisches Schadbild des Bodenseewicklers bei der Ernte: mehrere lochartige, verkorkte Frassstellen. (Photo H. U. Höpli.)
Dégât typique du ver des jeunes fruits à la récolte: plusieurs morsures profondes et bien séparées.

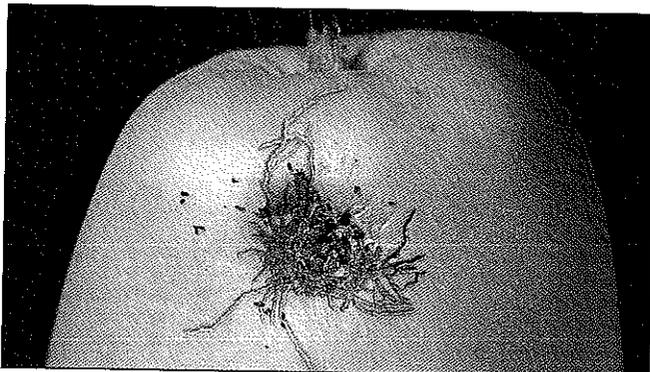


▲ Falter des Kleinen Fruchtwicklers (ca 8 mm lang). (Photo H. U. Höpli.)
Papillon de la petite tordeuse des fruits (longueur env. 8 mm).

Kotfreier Frassgang des Kleinen Fruchtwicklers, ohne Frass an Kernen. ►
(Photo A. Staub.)
Galerie forée par la petite tordeuse des fruits, exempte d'excréments; les pépins ne sont pas dévorés.



Im Spätsommer werden vom Kleinen Fruchtwickler oft mehrere lange, verästelte Furchen um das Ausführloch angelegt. (Photo H. U. Höpli.)
A la fin de l'été, les dégâts de la petite tordeuse des fruits sont constitués par des traces de morsures superficielles, plus ou moins longues et ramifiées à partir de l'orifice de sortie. ▼



Die Larve des Kleinen Fruchtwicklers verursacht einen gut ausgebildeten, kotfreien Spiralgang unter der Fruchtoberfläche (hier auf Zwetsche). (Photo P. J. Charmillot.)
La larve de la petite tordeuse des fruits pénètre sous l'épiderme en y creusant une galerie typique en forme de spirale (ici sur pruneau). ►



Ver des jeunes fruits

(*Pammene rhediella* Clerck)

Description : Au repos, le papillon mesure environ 6 mm de long. Ses ailes antérieures sont brun cuivré avec des reflets violacés, le bord externe apparaissant rouge doré avec des lignes d'aspect métallique. Les ailes postérieures sont gris brun. Les œufs, pondus isolément, sont lenticulaires, translucides et mesurent environ 0,6 mm. La chenille de dernier stade est de couleur jaune blanchâtre à rougeâtre, avec de nombreuses petites verrues brun clair surmontées d'un poil. La tête est brune. A son complet développement, la chenille peut atteindre 8 mm de long.

Biologie : Le ver des jeunes fruits a une génération par an. Les chenilles de dernier stade hivernent dans des cocons sous les écorces, où elles se nymphosent au printemps. Les papillons apparaissent en mai, le vol coïncidant avec la floraison des pommiers. Les œufs sont pondus sur les feuilles âgées situées à proximité immédiate d'une inflorescence ou de jeunes fruits. Les larves néonates apparaissent début juin et se nourrissent d'abord superficiellement sur les feuilles, les jeunes pousses et les fruits, avant de pénétrer dans les jeunes fruits lorsqu'ils ont environ 2 cm de diamètre. Contrairement au carpocapse des pommes et à la petite tordeuse des fruits, le ver des jeunes fruits rassemble le bouquet fruitier par un tissage soyeux assez dense. A leur complet développement, en juin/juillet, les chenilles quittent les fruits pour rejoindre leurs quartiers d'hiver.

Dégâts : En juin, on trouve des bouquets fruitiers enserrés dans un tissage soyeux et les jeunes fruits portent des traces de morsure superficielles sous forme de petits trous qui n'excèdent pas 2 à 3 mm. Plus tard, lorsque la chenille a pénétré dans le fruit, on peut observer des galeries étroites et profondes, toujours libres d'excréments. Parfois la jeune chenille peut aussi miner des rameaux annuels.

A la récolte, on observe souvent sur un même fruit plusieurs morsures bien séparées et cicatrisées, ainsi que des galeries propres et tapissées d'un revêtement blanchâtre.

Surveillance et lutte : Un contrôle des bouquets fruitiers au début de juin donne de bonnes indications sur le niveau d'infestation. L'intensité d'attaque observée l'année précédente aide aussi à prendre une décision pour intervenir.

Le vol des papillons du ver des jeunes fruits peut aussi être suivi à l'aide de pièges à phéromone sexuelle. Ceux-ci permettent d'établir des courbes de vol et de déterminer le meilleur moment pour une action de lutte. Une telle action n'est que rarement nécessaire et, le cas échéant, les produits homologués sont généralement appliqués après la floraison.

Petite tordeuse des fruits

(*Grapholita lobarzewskii* Now.
[= *prunivorana* Rag.]

Description : Le papillon de la petite tordeuse des fruits mesure environ 8 mm de long et 15 mm d'envergure. Ses ailes antérieures sont brun jaunâtre, marbrées de lignes transversales plus foncées. Les ailes postérieures sont brun gris. Les œufs lenticulaires, blancs et transparents, sont déposés isolément sur les fruits. Ils mesurent 0,8 mm de diamètre. A son complet développement, la chenille, longue de 12 mm environ, est de coloration gris jaune à rose pâle. Son corps est moucheté de verrues gris brun bien visibles. La tête est de couleur brun jaunâtre.

Biologie : La petite tordeuse des fruits s'attaque non seulement aux pommes, mais également aux prunes et aux pruneaux. Elle n'apparaît que rarement, mais peut, par endroits, infliger de sévères dégâts à certaines variétés. Chez nous, on ne compte qu'une génération par an. Comme chez le carpocapse et le ver des jeunes fruits, c'est la chenille de dernier stade qui hiverne, protégée dans un cocon sous les écorces. La nymphose a lieu au printemps et le vol débute vers la fin mai ou au début de juin pour se terminer en juillet. Les pontes débutent en juin et on peut observer les premières pénétrations des larves néonates dès la fin du mois. Dès la mi-août, la plupart des larves, ayant atteint leur complet développement, quittent les fruits pour gagner les abris d'hivernation.

Dégâts : La chenille de la petite tordeuse des fruits pénètre toujours dans la pomme par un côté bien exposé. Elle ne s'enfonce pas directement à l'intérieur du fruit, mais fore d'abord une galerie en spirale sous l'épiderme avant de pénétrer plus profondément. Elle pratique encore un ou deux orifices servant à l'évacuation des excréments. Parfois, surtout en fin de saison, lorsque les fruits approchent de la maturité, la chenille fore superficiellement des galeries ramifiées en étoile sous la pelure. Les galeries sont toujours maintenues propres, exemptes de tout excrément. On peut parfois observer à l'orifice des galeries de petits serpents d'excréments secs. Les pépins ne sont pratiquement jamais rongés.

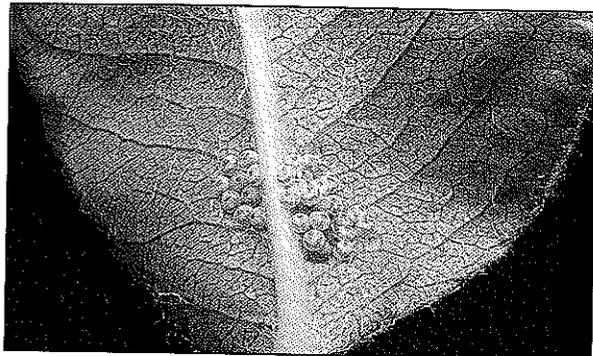
Sur les prunes, la pénétration se fait de la même manière que sur les pommes, en spirale. La surface du fruit accuse une légère dépression au niveau de la spirale. Lorsque le fruit est bien développé, il réagit parfois aux tentatives de pénétration par une exsudation gommeuse qui durcit en forme de gouttelette ou de filament, comme c'est également le cas avec le carpocapse des prunes.

Surveillance et lutte : Dans les vergers ayant subi des dégâts de la petite tordeuse des fruits au cours des années précédentes, ce ravageur peut être combattu en même temps que le carpocapse des pommes. Un contrôle des dégâts sur fruits dès la fin juin permet également d'intervenir, si le seuil de tolérance de 1% est dépassé. Le contrôle des fruits à la récolte permet de définir une stratégie de lutte pour l'année suivante. Grâce aux pièges à phéromone sexuelle, il est possible de suivre l'évolution du vol de l'espèce et de déterminer le moment le plus favorable pour une intervention insecticide. Pour le choix du produit, il y a lieu de tenir compte de la présence d'autres ravageurs et de la protection des organismes auxiliaires, en particulier les typhlodromes.

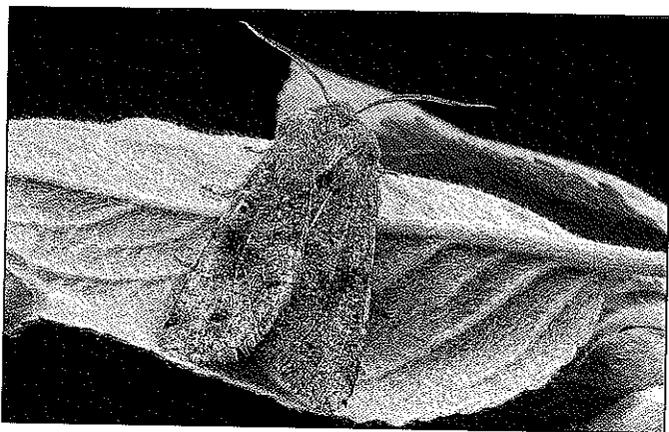
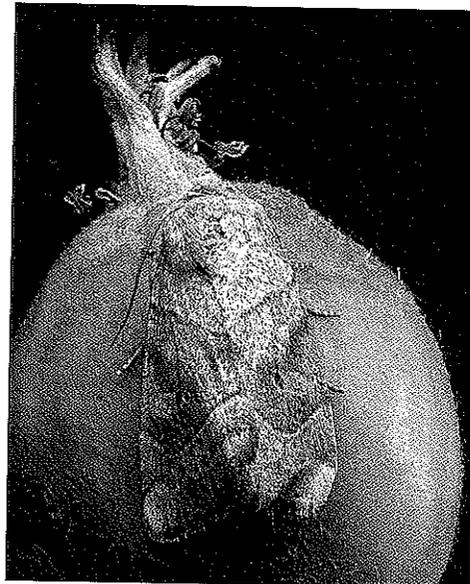
Noctuelles des arbres fruitiers

Obstbaumeulen

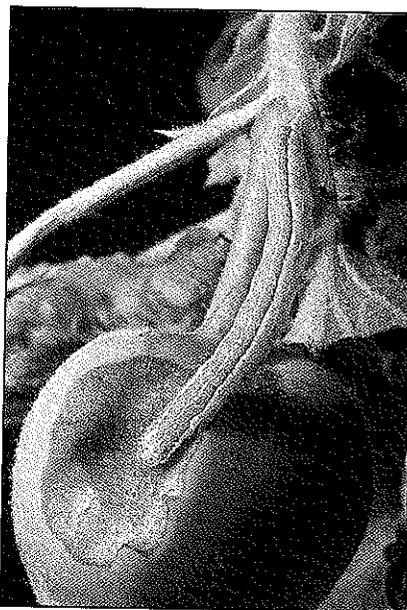
Ponte d'*Orthosia gothica* ▶ sur feuille de pommier.
Eiablage von *Orthosia gothica* auf Apfelblatt.



Le dessin des ailes d'*Orthosia incerta* est très variable. Longueur 20-22 mm.
Die Flügelzeichnung von *Orthosia incerta* ist sehr variabel. Länge: 20-22 mm. ▼



Papillon de *Cosmia trapezina*.
Longueur: 18-20 mm.
Falter von *Cosmia trapezina*. Länge: 18-20 mm.



◀ Morsures fraîches de la larve d'*Orthosia incerta* sur une jeune pomme. Raupe von *Orthosia incerta* und deren Schaden auf junger Apfel Frucht.



▲ Chenille mature d'*Eupsilia transversa* sur une jeune pousse. Longueur à la fin du développement: environ 45 mm.

Erwachsene Raupe von *Eupsilia transversa* auf jungem Trieb. Länge der ausgewachsenen Raupe: ungefähr 45 mm.

Grande chenille ▶ de *Cosmia trapezina* sur pousse de pommier, reconnaissable à ses verrues noires.

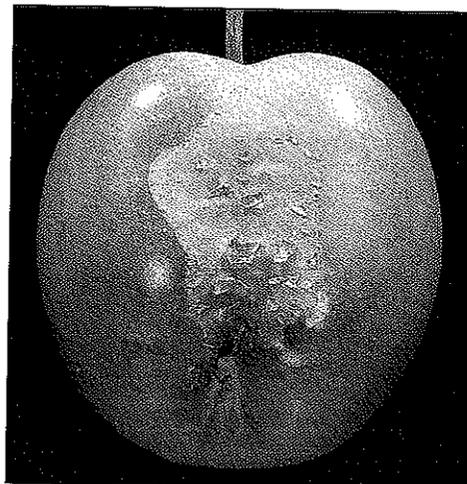
Grosse Raupe von *Cosmia trapezina* auf Apfeltrieb, erkennbar durch die schwarzen Warzen.



Photos/Fotos:
M. Hächler

Dégâts de noctuelles sur pommes à la récolte: grandes morsures cicatrisées.

Verkorkter Frassschaden von Eulenraupen auf Apfel bei der Ernte. ▼



Noctuelles des arbres fruitiers

Les espèces de noctuelles s'attaquant aux arbres fruitiers sont généralement univoltines et très polyphages. Ces ravageurs causent par conséquent des dommages d'importance variable au feuillage et aux jeunes fruits, surtout sur pommier, poirier et cerisier, dégâts que l'on confond souvent avec ceux que provoquent la cheimatobie ou d'autres arpen-teuses, ainsi que certaines tordeuses. La répartition des espèces de noctuelles varie selon le lieu et l'année. Les espèces nuisibles en arboriculture peuvent être classées en trois groupes selon leur biologie et surtout selon leur stade d'hivernation.

Noctuelles d'hiver des genres *Eupsilia* et *Conistra*

Ces espèces passent l'hiver au stade de papillon. La ponte se déroule de mars à avril et les œufs sont déposés isolément ou en petits groupes sur le bois. L'éclosion a lieu essentiellement à la fin d'avril et au début de mai et les chenilles atteignent le stade mature en juin. La diapause se passe dans le sol au stade de prénymphe et les premiers papillons émergent dès le début de septembre.

Noctuelles vertes du genre *Orthosia*

Ces espèces hivernent dans le sol au stade de nymphe. L'émergence des papillons s'échelonne de mars à mai. La ponte est déposée en amas irréguliers, sur divers supports, en avril et mai. L'éclosion des jeunes chenilles commence en mai et celles-ci arrivent au stade mature en juin.

Noctuelles vertes du genre *Cosmia*

L'hivernation a lieu au stade de jeune œuf en diapause. L'éclosion se déroule à la fin de mars et au début d'avril. Les larves matures se nymphosent en mai dans le sol, sous l'écorce ou même dans le feuillage et les premiers papillons émergent en juin. Les femelles pondent des œufs isolés ou en petits groupes qui restent en diapause jusqu'au printemps suivant.

Description de trois espèces courantes

Eupsilia transversa Hufn.

La couleur de l'adulte va du gris-brun au rouge-brun. L'aile antérieure a une tache accompagnée de deux petits points blanc pur ou jaune orangé. L'envergure est de 41 à 46 mm.

La chenille de 4 à 5 cm de longueur au dernier stade, est satinée, de couleur violet-noir à noire. La ligne latérale stigmatale est pourvue d'une tache blanche sur les segments numéros 1, 2, 5 et 11. La tête est de couleur brun-rouille.

Orthosia incerta Hufn.

Le papillon a une envergure de 30 à 35 mm. La couleur des ailes antérieures est extrêmement variable; elle va du violet cendré au brun chocolat avec une ombre médiane roussâtre souvent bien apparente. La ligne située à l'intérieur de la bordure est souvent brisée par une série de taches brunâtres.

La chenille de 4 à 5 cm au dernier stade, est d'un vert bleuâtre parsemé de petits points blanc jaunâtre. Le dos est pourvu de trois lignes longitudinales, celle du milieu étant la plus large. Latéralement la chenille présente une bande jaune clair délimitée vers le haut par une ligne foncée constituée de petits points noirs.

Cosmia trapezina L.

Le papillon mesure 30 à 34 mm d'envergure. La couleur des ailes antérieures varie du gris-jaune au brun-rouge. La partie médiane de l'aile forme un trapèze plus sombre qui englobe une plage réniforme plus claire contenant souvent une petite tache noire. Les chenilles atteignent environ 4 cm à la fin de leur développement. Elles sont de couleur vert bleuâtre munies dorsalement et latéralement de bandes longitudinales blanc-jaune, la bande latérale stigmatale étant nettement plus large que les autres. Tout le corps est pourvu de petites verrues noires dans lesquelles est insérée une fine soie.

Dégâts

Les chenilles de noctuelles se nourrissent surtout pendant la nuit aux dépens des feuilles, des fleurs et des jeunes fruits dont elles entament la pulpe. Les morsures sont généralement peu profondes, mais assez étendues. Les plages rongées se cicatrisent avec parfois une subérisation superficielle. Plus l'attaque est précoce après la nouaison, plus la déformation des fruits s'accroît durant la croissance. A la récolte, il n'est pas possible de différencier les dégâts des noctuelles de ceux des cheimatobies ou même de ceux des tordeuses des buissons.

Moyens d'avertissement et lutte

Le contrôle visuel préfloral ne permet de déceler que les toutes premières chenilles écloses qui peuvent être confondues avec les jeunes arpen-teuses ou tordeuses. Contrairement aux arpen-teuses qui ont deux paires de pattes abdominales, les noctuelles comme les tordeuses en ont cinq paires. Les noctuelles se distinguent des tordeuses par un corps plus dodu et plus grand et par un comportement plus placide. Elles ont une activité nocturne, se cachant pendant le jour et peuvent ainsi échapper au contrôle visuel. En période postflorale, le frappage est alors le meilleur moyen d'estimer la menace. Le seuil de tolérance se situe à 3-5 chenilles pour 100 branches frappées.

Dans les régions où les noctuelles représentent chaque année une menace, l'expérience a montré qu'il est préférable de traiter immédiatement avant fleur avec des produits sélectifs. Il est aussi possible d'intervenir après fleur lorsque le seuil de tolérance est dépassé, mais le choix des produits est alors beaucoup plus restreint. A ce moment-là, en effet, on doit renoncer à des produits qui sont très efficaces, mais dont le mode d'action est lent, car ils laisseraient aux chenilles le temps d'occasionner de petites morsures aux fruits.

Des ennemis naturels tels que des oiseaux, des hyménoptères et des diptères parasites ainsi que des coléoptères prédateurs participent à la régulation des populations de noctuelles.

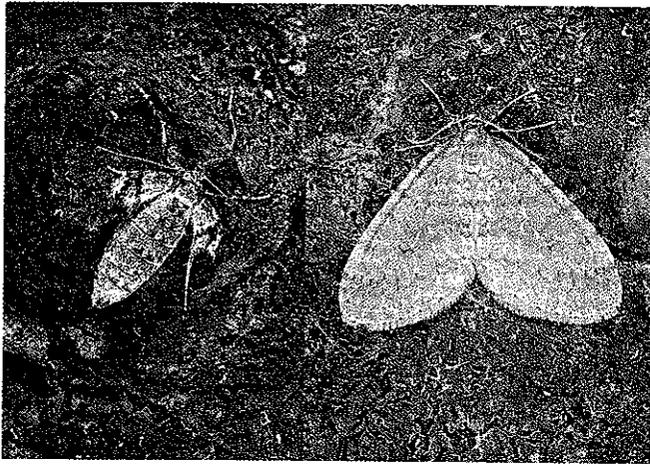


Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (M. Hächler et P.-J. Charmillot) et de Wädenswil (B. Graf et H. Höhn).
Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 1/1994.)

AMTRA

Frostspanner/Gespinstmotten

Cheimatobie brumeuse/Hyponomeutes

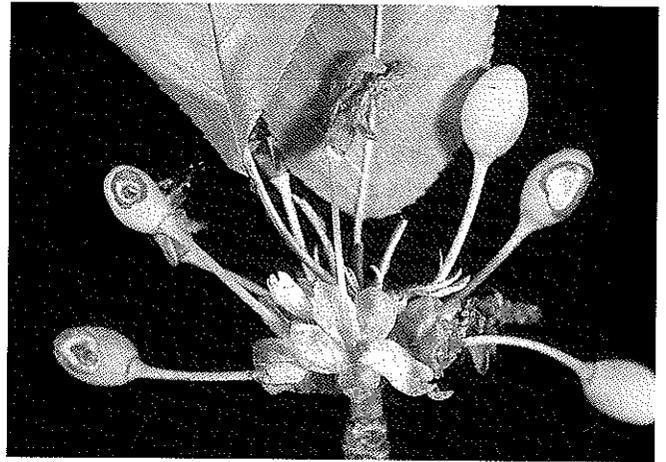


▲ Frostspanner

Falter des Frostspanners; rechts: Männchen (ca. 15 mm), links: ungeflügeltes Weibchen (ca. 6 mm). (Photo A. Staub.)

Cheimatobie brumeuse

Papillon de la cheimatobie; à droite: mâle (env. 15 mm), à gauche: femelle aptère (env. 6 mm).



▲ Frostspannerfrass an Kirschen. (Photo R. Isler.)

Dégâts de la cheimatobie sur cerisier.



▲ Eigelegedeckel, unter welchem die frisch geschlüpften Gespinstmottenrâuptionen überwintern. (Photo A. Staub.)

Enveloppe de ponte (oöplaque) sous laquelle les jeunes chenilles de l'hyponomeute passent l'hiver.

◀ ▼ Gespinstmotten

Falter der Apfelgespinstmotte (ca. 10 mm). (Photo A. Staub.) Unten aussen.

Hyponomeutes

Papillon de l'hyponomeute du pommier (env. 10 mm). En bas à gauche.

▼ Kolonie der Apfelgespinstmotte. (Photo R. Rohner.)

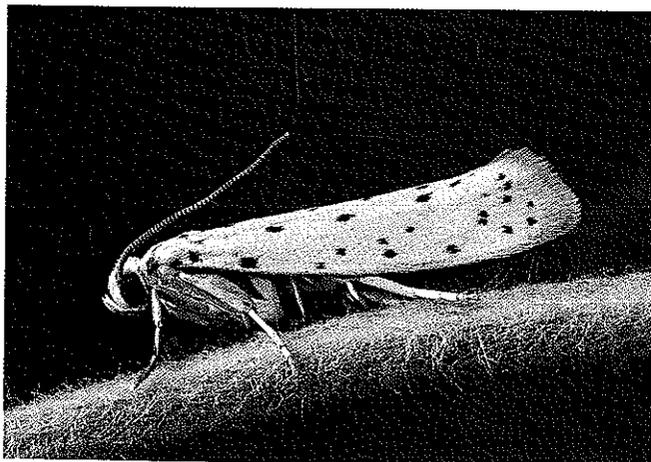
Kolonie d'hyponomeutes du pommier.



▲ Überwinterndes Frostspannererei in einer Rindenritze am Fruchtholz. (Photo A. Staub.)
Ponte hivernale de la cheimatobie dans une anfractuosité de l'écorce sur bois   fruit.



▲ Frostspannerraupe mit typischem Spannerbuckel. (Photo U. Remund.)
Chenille de la cheimatobie, au corps typiquement arqué des arpeuteuses.



Cheimatobie brumeuse ou petite phalène hiémale

Operophtera (= Cheimatobia) brumata L.

Chez les *adultes*, seul le mâle possède des ailes normales colorées en gris brun; les ailes antérieures, d'une envergure de 15 mm, sont pourvues de stries transversales sinueuses plus foncées. Les femelles, de couleur grise, n'ont que des moignons d'ailes.

Les *œufs* sont ovalaires et mesurent 0,8 mm de long sur 0,5 mm de large. D'abord de couleur vert émeraude pâle, ils deviennent rouge orangé au bout de quelques jours et gardent cet aspect tout l'hiver. La structure de la surface ressemble à celle d'une pelure d'orange. Le corps et la tête des *chenilles* sont de couleur verte, tandis que se dessinent sur le dos une ligne médio-dorsale plus sombre et deux bandes latérales longitudinales blanches. Comme toutes les chenilles des géométrides, celle de la cheimatobie ne possède des pattes qu'aux deux extrémités du corps.

Biologie: La petite phalène hiémale est bien répandue dans nos régions et apparaît chaque année dans les vergers, les petits fruits et les forêts. C'est une espèce univoltine qui hiverne comme œuf. Les petites chenilles éclosent dans le courant du mois d'avril; elles s'attaquent tout d'abord aux bourgeons en voie de débourrement, puis aux fleurs. Elles se laissent descendre au moyen d'un fil de soie jusqu'aux bourgeons inférieurs. Souvent le vent les transporte d'un arbre à l'autre. Les vergers à proximité des forêts sont plus sensibles à l'attaque de la cheimatobie. Fin mai, la chenille arrive au terme de son évolution et elle se laisse choir au moyen d'un fil de soie, puis s'enfonce de 8 à 10 cm dans le sol pour s'y métamorphoser en chrysalide dans un cocon soyeux, renforcé de particules terreuses. L'insecte passe l'été sous cette forme et les papillons éclosent en octobre-décembre. La femelle, semblable à une araignée, monte le long du tronc. Une fois fécondée, elle continue son ascension et va déposer ses œufs, au nombre de 200 à 300, dans les anfractuosités de l'écorce ou à la base des bourgeons.

Dégâts: Feuilles détruites ne laissant subsister que les grosses nervures, fleurs rongées, fruits troués plus ou moins profondément dans la pulpe. Les fruits tombent souvent (pomme) ou présentent des cicatrices liégeuses (poire, cerise et pomme).

Contrôles et lutte: Lors des contrôles d'hiver, les œufs sont faciles à voir. Le seuil est de 2 à 5 œufs sur un échantillon de 2 m de bois de 1 à 3 ans.

La meilleure indication nous est donnée par un contrôle avant la floraison. 8 à 10% des bourgeons infestés justifient déjà un traitement. Plusieurs insecticides avec des spectres d'action différents sont autorisés, dont la plupart sont à appliquer avant la floraison. Pour les variétés précoces, une application après la fleur peut donner de bons résultats. Le choix du produit dépend de l'action secondaire de celui-ci sur les auxiliaires et de la présence d'autres ravageurs dans le verger.

Rappelons qu'il est possible de lutter efficacement contre les papillons par la pose de bandes-pièges engluées autour des troncs des arbres à protéger. Ce dispositif empêche les femelles de gagner la couronne pour y déposer leurs œufs.

De nombreux ennemis naturels, spécialement oiseaux (mésanges), ichneumonides, braconides et tachinaires ont une importance non négligeable, et méritent d'être protégés.

Hyponomeutes du prunier et du pommier

Yponomeuta (= Hyponomeuta) padellus L. et *Y. malinellus* Zell.

Plusieurs autres espèces d'hyponomeutes peuvent apparaître dans les vergers de pruniers et de pommiers. Leurs mœurs et leurs aspects extérieurs ressemblent grandement aux deux espèces précitées et seront traitées ensemble dans ce chapitre.

Description: Les *papillons* mesurent environ 10 mm de long et 15 à 20 mm d'envergure. Leurs ailes antérieures sont blanches, parsemées de points noirs; leurs ailes postérieures sont grises. Les *œufs* de couleur brunâtre sont imbriqués les uns sur les autres par groupes de 20 à 60; le tout constitue une ponte ovalaire.

Les *chenilles* adultes, de teinte jaune-brun, mesurent environ 20 mm et portent sur chaque segment deux points noirs, la tête étant de couleur noire.

Biologie: Les hyponomeutes sont répandus dans toutes les régions de notre pays, où ils se montrent plus ou moins nuisibles. Faciles à combattre par les traitements habituels des arbres fruitiers, on ne les trouve que rarement dans les vergers bien entretenus. Ils ont un cycle annuel. Les jeunes chenilles passent l'hiver cachées sous l'enveloppe de ponte.

Au débourrement, elles quittent leur retraite hivernale, pénètrent à l'intérieur des jeunes feuilles et y vivent en mineuses, groupées en nombre variable. L'hyponomeute du prunier se distingue surtout par le fait que les jeunes larves ne manifestent pas d'activité mineuse, mais rongent les feuilles depuis l'extérieur en les couvrant d'un tissage. En juin, elles se métamorphosent à l'intérieur d'un petit cocon soyeux blanc. Les cocons de *Y. malinellus* sont agglomérés au centre du nid tandis que *Y. padellus* tisse isolément un cocon généralement plus lâche. Les papillons volent en juillet-août. La femelle dispose ses pontes ovalaires sur les branchettes dans le sens longitudinal. Les chenilles éclosent au bout de quelques semaines et passent l'hiver à l'état larvaire.

Dégâts: Mines sur feuilles de pommier; colonies de chenilles dans des nids soyeux englobant l'extrémité des rameaux; feuilles rongées; dépouillement complet des rameaux en cas de forte infestation.

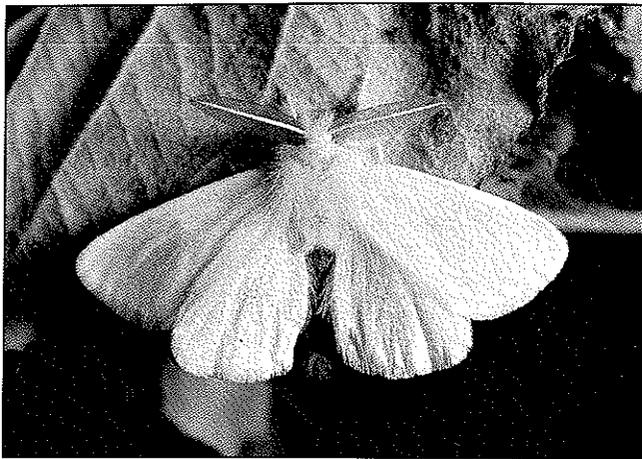
Contrôles et lutte: Les hyponomeutes se multiplient surtout dans les vergers mal soignés. Une gradation régionale est toujours possible. Mais les dégâts sont généralement faibles. L'importance économique du ravageur est souvent surestimée (dégâts spectaculaires).

Un contrôle avant fleur est le meilleur moyen pour surveiller la présence du ravageur. 5 colonies de chenilles sur 100 bourgeons justifient une intervention. Les jeunes chenilles cachées sous l'enveloppe de ponte peuvent être observées lors du contrôle d'hiver sur le bois de 1 à 3 ans.

Différents produits, à appliquer avant la fleur, sont autorisés. Mais un traitement après la fleur (prunier) permet également d'éviter des dégâts de nutrition.

Les hyponomeutes ont de nombreux prédateurs (oiseaux, capside, anthocorides) et parasites (ichneumonides et tachinaires) qui sont très importants pour une régulation naturelle de leurs populations. Il faut donc choisir des moyens de lutte susceptibles de les éparpiller.

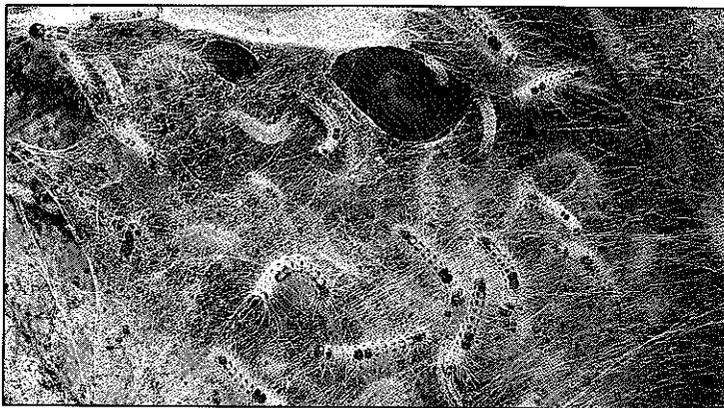
Bombyx chrysorrhée ou «cul brun» Goldafter (Euproctis chrysorrhoea)



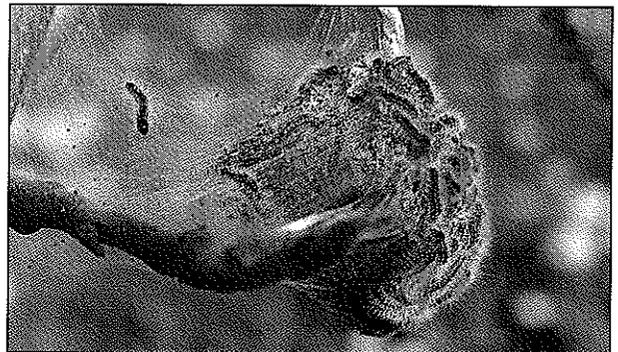
◀ Papillon mâle du bombyx cul brun *Euproctis chrysorrhoea*. Männlicher Falter des Goldafters *Euproctis chrysorrhoea*.

Dès l'éclosion, les ► jeunes chenilles sortent de l'amas feutré qui protège les osufs et s'attaquent aux feuilles.

Nach dem Schlüpfen verlassen die jungen Raupen den filzartigen Schutzbelag und befallen die Blätter.



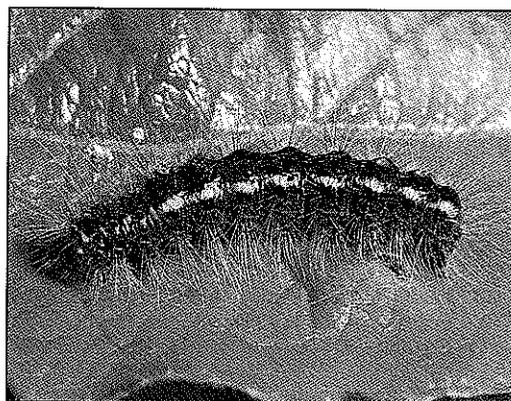
▲ Chenilles au stade L2 sur le nid avant l'hivernage. (Photo: R. Rohner.)
Raupe im zweiten Larvenstadium auf dem Gespinst vor der Überwinterung.



▲ Au printemps, les chenilles quittent le nid soyeux chaque matin et y retournent le soir.
Im Frühjahr verlassen die Raupen das Seidengespinst jeden Morgen und kehren am Abend wieder dorthin zurück.

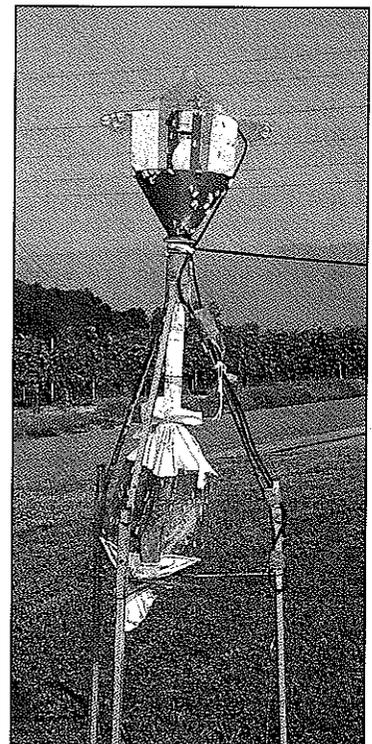


▲ Chenilles attaquant des bourgeons de poirier.
Raupen befallen Birnenknospe.



▲ La chenille mature hérissée de poils urticants mesure de 30 à 33 mm. (Photo: R. Rohner.)
Die ausgewachsene Raupe ist stark mit Brennhaaren bewehrt und misst 30 bis 33 mm.

Lors de fortes pullulations, la quantité de papillons est ► telle que de nombreux individus sont encore visibles le matin autour du piège lumineux.
Bei Massenvermehrungen ist die Falterzahl so gross, dass selbst am Morgen noch zahlreiche Individuen um die Lichtfalle beobachtet werden können.



Bombyx chryorrhée ou «cul brun»

Euproctis chryorrhoea L.

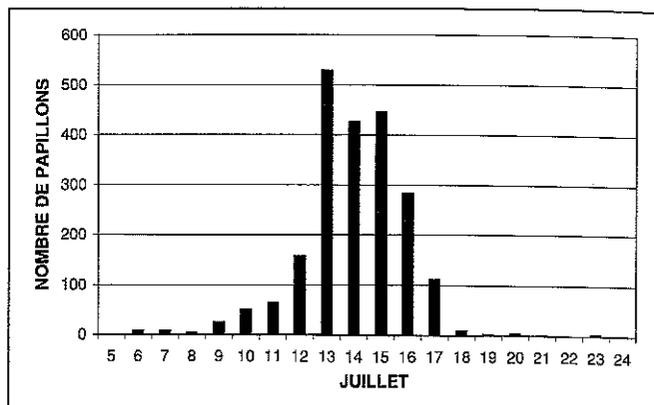
Description: le papillon, qui mesure 32 à 40 mm d'envergure, a des ailes blanches à nervures peu distinctes. Il porte, à l'extrémité de son abdomen, une touffe de poils bruns. Les antennes sont fortement pectinées. Les œufs de forme ronde, aplatis, sont couverts d'une masse feutrée, constituée de poils bruns que la femelle arrache de l'extrémité de son abdomen lors de la ponte. La chenille noirâtre porte des tubercules garnis de poils hérissés urticants de couleur brun clair. Les tubercules latéraux sont pourvus de taches blanches. Du 4^e au 9^e segment, on distingue une double ligne dorsale transversale orange-rouge. A la fin de son développement, la larve a une longueur de 30 à 33 mm. La chrysalide est de couleur brun foncé, couverte de poils. L'apex du dernier segment abdominal est pointu et doté d'une couronne d'épines.

Aire de répartition: le bombyx cul brun est une espèce endémique répandue dans la partie chaude de l'Europe, en passant par l'Asie-Mineure, jusqu'en Transcaucasie. Elle a été introduite aux Etats-Unis à la fin du XIX^e siècle et y a causé de gros dégâts.

Plantes-hôtes: c'est une espèce très polyphage typique des feuillus. Les chenilles dévorent feuilles et fleurs de diverses essences forestières, bocagères, fruitières et ornementales: chêne, châtaignier, platane, orme, érable, aubépine, ronces, prunellier, sorbier, églantier, saule, pommier, poirier, cerisier, pêcher, vigne, rosier, laurier...

Biologie: ce ravageur n'a qu'une génération par année. Les papillons sont nocturnes et volent en juin-juillet. Les œufs, déposés dans un amas de poils que la femelle détache de son abdomen, éclosent après environ 8 jours d'incubation. Après s'être nourries un certain temps, les petites chenilles entrent en hibernation et passent la mauvaise saison dans des nids formés de feuilles sèches agglomérées par de la soie. Elles reprennent leur activité au printemps dès que les températures atteignent 10 à 15 °C. Elles se nourrissent de bourgeons et de feuillage au voisinage du nid qu'elles regagnent chaque soir. Dès la fin mai et en juin, les chenilles matures se nymphosent dans des feuilles agglomérées par des fils de soie. Le cul brun est un ravageur endémique qui se manifeste par de très fortes pullulations puis régresse naturellement en quelques années. La dernière gradation s'est manifestée dès 1982-1983 dans le sud-ouest de la France puis s'est étendue plus tard au centre et à l'est du pays. La Suisse romande a connu de fortes pullulations en 1987, mais la population s'est effondrée en 1988.

Dégâts: les jeunes chenilles rongent l'épiderme des feuilles de juillet à septembre sans toutefois causer beaucoup de dégâts. Au printemps par contre, les chenilles sont beaucoup plus voraces. Elles s'attaquent aux bourgeons, aux inflorescences et peuvent défeuiller complètement l'arbre, entraînant ainsi sa mort ou accroissant sa sensibilité à des ravageurs dits de faiblesse.



Captures réalisées au piège lumineux à Changins en 1987. Le vol est très intense mais de courte durée.

Urtication: les chenilles sont recouvertes de poils très urticants qui se cassent au moindre contact et provoquent chez l'homme et les animaux des démangeaisons, rougeurs, inflammations et éruptions cutanées ainsi que des irritations oculaires extrêmement désagréables au point qu'il n'est parfois plus possible d'effectuer la récolte dans les cultures fruitières.

Moyens d'avertissement: le piège lumineux permet d'établir des courbes de vol et d'estimer la menace au niveau régional, car les adultes se déplacent sur d'assez grandes distances. Lors des pullulations, les prises atteignent parfois plus de 500 papillons par jour alors que les captures sont pratiquement inexistantes durant les phases de régression du ravageur. Dans les cultures fruitières, l'importance des populations de bombyx peut être évaluée par dénombrement des nids par arbre.

Lutte: en cultures fruitières, pratiquement tous les insecticides appliqués en traitement pré- ou postfloral contre les arpentueuses et les noctuelles sont également efficaces contre les larves du bombyx cul brun qui reprennent leur activité après l'hibernation. En été par contre, les jeunes larves fraîchement écloses échappent parfois aux programmes sélectifs appliqués contre les tordeuses. Même si les défoliations sont peu importantes, la présence de fortes populations de bombyx peut occasionner de l'urtication chez les personnes travaillant dans les vergers, particulièrement à la récolte. Les cueilleurs grattent alors les cueilleuses et réciproquement. Finalement tous y prennent beaucoup de plaisir si bien que les travaux accusent un retard considérable. Une intervention avec un insecticide à action rapide (ester phosphorique ou *Bacillus thuringiensis*) peut alors s'avérer nécessaire en été.

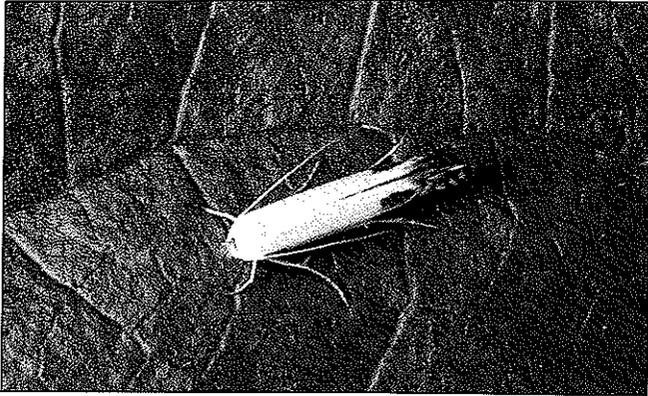
En présence de faibles populations ou sur des plantes ornementales, il est possible de procéder à un échenillage en hiver en prenant soin d'éviter tout contact direct avec les nids qui doivent être brûlés.



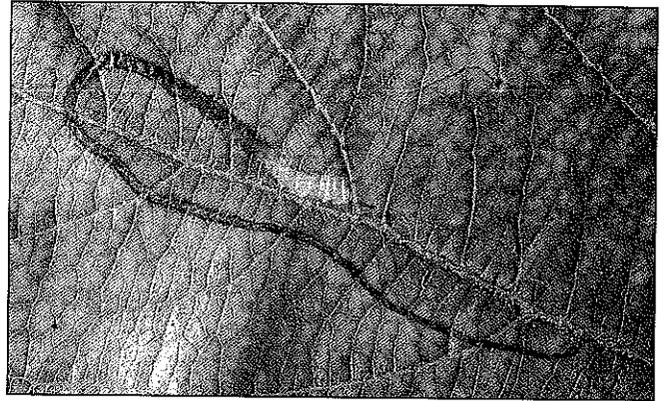
Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (P. J. Charmillot et M. Hächler) et de Wädenswil (B. Graf et H. Höhn).
Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 2/1995.)

AMTRA

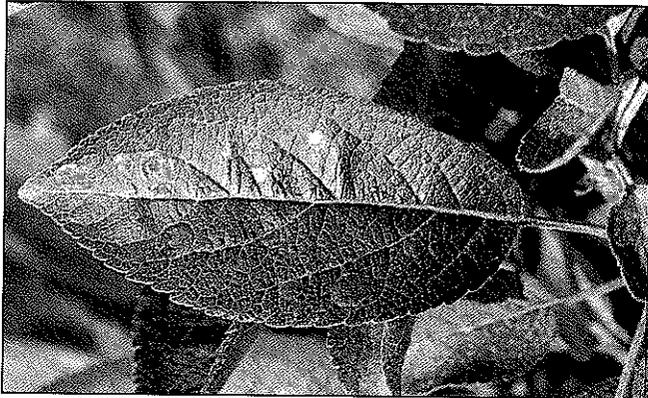
Miniermotten – *Mineuses*



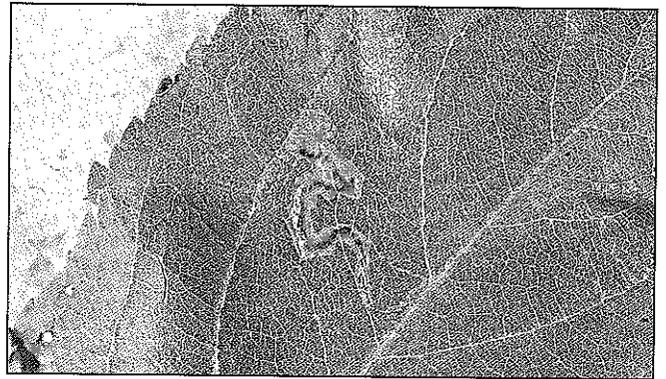
▲ Falter der Schlangenminiermotte (ca 3-4 mm lang). (Photo H. U. Höpli.)
Papillon de la mineuse sinueuse (longueur env. 3-4 mm).



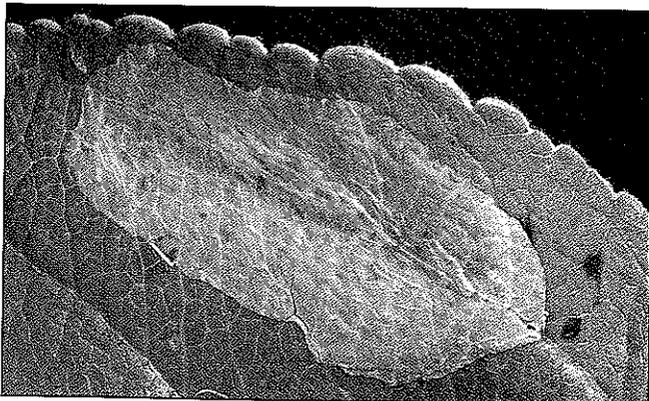
▲ Lange Blattmine der Schlangenminiermotte. (Photo R. Rohner.)
Longue mine à la face supérieure de la feuille due à la mineuse sinueuse.



▲ Typische braunverfärbte Blattminen der Fleckenminiermotte.
(Photo M. Varner.)
Dégât brunâtre typique de la mineuse cerclée.



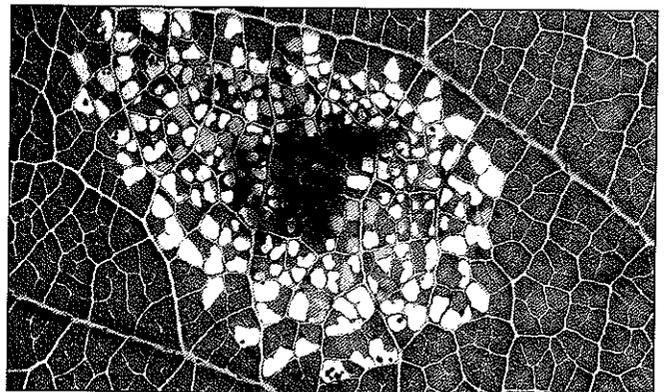
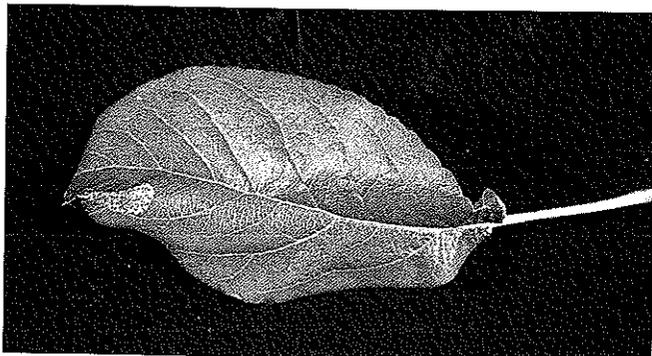
▲ Kurze geschlängelte Mine der Apfelminiermotte mit dem typischen rötlichen Kotfaden.
(Photo R. Isler.)
Mine assez courte et sinueuse provoquée par la mineuse élargie, avec les traînées d'excréments typiques.



◀ Mine der Haselminiermotte: die Haut auf der Blattoberseite wird abgehoben, das Blatt wird dadurch eingekrümmt. Die Larve ist durch die Blattoberhaut sichtbar. (Photo H. U. Höpli.)
Dégât de la mineuse plaquée: l'épiderme de la face supérieure de la feuille est décollé, la feuille se déforme ou se plie et la larve est visible à travers l'épiderme rendu transparent.

▼ ◀ Ovale Blattmine der Faltenminiermotte. Die Blattfalte ist gut sichtbar.
(Photo R. Isler.)
Mine en forme de boursouffure ovale parsemée de taches claires, provoquée par la mineuse marbrée. Le pli de la feuille est bien visible.

Typisches «Siebmuster» der Faltenminiermotte auf der Blattoberseite im Durchlicht gut sichtbar. (Photo R. Rohner.)
Dégât, ayant l'aspect d'un «tamis» typique de la mineuse marbrée, bien visible à contre-jour à la face supérieure de la feuille. ▼



Mineuses

Il existe de nombreuses espèces de lépidoptères dont les chenilles minent les feuilles des arbres fruitiers. En Suisse, celle qui apparaît le plus souvent et qui peut occasionnellement provoquer des dégâts est la mineuse sinueuse. Les autres espèces décrites ne se rencontrent que sporadiquement de nos jours et nécessitent rarement une mesure de lutte.

Mineuse sinueuse (*Lyonetia clerkella* L.)

Description : Le papillon très mince, long de 3 à 4 mm, a des ailes antérieures blanches aux reflets souvent brun argenté, portant à leur extrémité une tache presque noire. Les ailes postérieures sont dotées de franges très longues. La chenille très fine et annelée, de coloration verte vitreuse, a une tête brune et mesure 7 à 8 mm à son complet développement. La nymphe, vert pâle à brun jaune, mesure 3,5 mm de long.

Biologie : La mineuse sinueuse a plusieurs plantes-hôtes parmi lesquelles le pommier, le cerisier et le bouleau. Les papillons hivernent sous les feuilles et les bois morts. Pendant la floraison du pommier, les œufs sont insérés sous l'épiderme de la face inférieure des jeunes feuilles et les premières mines apparaissent avant la fin de la floraison. Deux semaines plus tard, les chenilles complètement développées quittent la mine et tissent sur la feuille un cocon en forme de hamac, dans lequel elles se nymphosent. Le papillon de la première génération vole dès la fin mai et donne naissance à la deuxième génération du ravageur, qui est la plus dangereuse. Une troisième génération, également dangereuse, apparaît dès la fin juillet et même un quatrième cycle partiel peut avoir lieu en août-septembre par conditions climatiques très favorables.

Dégâts : La mine de *L. clerkella*, bien visible à la face supérieure de la feuille, se présente sous la forme d'une galerie très allongée et sinueuse ; à peine perceptible au départ, elle s'élargit au fur et à mesure du développement de la chenille, pour atteindre une largeur de 2 mm. Une ligne foncée centrale, constituée par les excréments, est généralement visible par transparence dans la mine. Cette ligne manque dans la partie terminale occupée par la chenille. Une seule feuille peut héberger plusieurs larves, parfois plus de trente. Lorsque les nervures sont sectionnées par les chenilles, la feuille se dessèche plus rapidement.

Surveillance et lutte : Pour estimer le risque, on peut se baser sur une observation visuelle des pontes et des jeunes mines en deuxième génération, ainsi que sur l'intensité des attaques de l'année précédente et de la première génération. Le seuil de tolérance se situe à 100 mines pour 100 feuilles contrôlées ou à 60 % des feuilles occupées.

Normalement il n'est pas nécessaire de traiter. En cas de forte infestation, une intervention contre la deuxième génération peut s'avérer nécessaire. Dans ce cas, les produits recommandés sont appliqués pendant la ponte et sur les jeunes mines, en même temps que la lutte contre le carpocapse. Les mineuses sont également tenues en échec par de nombreux ennemis naturels (hyménoptères parasites, maladies, etc.).

Mineuse élargie (*Stigmella malella* Staint.)

Description : Le papillon de 2 mm de long a des ailes foncées, avec à l'arrière une bande transversale d'un blanc brillant. La chenille âgée, de couleur jaune pâle avec une tête brune, mesure 4 mm.

Biologie : Sporadiquement présente sur les pommiers de Suisse romande, cette mineuse a causé quelques dégâts au Tessin. La nymphe hiverne au sol, dans un cocon. Les papillons volent au printemps et pondent leurs œufs en mai, sur la face inférieure

des feuilles de pommier. A la fin mai apparaissent les premières mines. Dans nos régions, on peut compter trois générations par an, avec une activité des larves jusqu'en octobre.

Dégâts : Les mines rappellent celles de *L. clerkella* ; elles sont cependant plus sinueuses, moins longues et se terminent par un élargissement plus prononcé (3-4 mm). La trace médiane des excréments dans la galerie n'est qu'un mince filet noirâtre.

Mineuse cerclée

(*Leucoptera malifoliella* Costa [= *scitella* Zell.])

Description : Ce papillon de 3 mm de long a les ailes antérieures gris métallique marbrées de dessins orange, blancs et noirs, avec une tache postérieure dorée, bordée de noir. La chenille, vert pâle, trapue et cône vers l'arrière, mesure 4 mm.

Biologie : La mineuse cerclée s'attaque surtout au pommier, au poirier et à divers feuillus. Son cycle de développement est semblable à celui de la mineuse élargie.

Dégâts : Les mines provoquent à la face supérieure des feuilles des taches presque rondes, dans lesquelles on voit nettement une spirale foncée, d'abord brune puis noirâtre, formée par les excréments de la chenille. Ces espèces de « plaques » atteignent environ 1 cm de diamètre.

Mineuse marbrée

(*Phyllonorycter* [= *Lithocolletis*] *blancardella* F.)

Description : Le papillon a des ailes brun cuivré avec des dessins blancs à bords foncés. Il mesure 3 à 4 mm de long. La chenille blanc-jaune brillant, à tête brun clair, mesure 4 à 5 mm.

Biologie : Cette mineuse se rencontre surtout sur le pommier, aussi bien dans des vergers soignés que négligés. Son cycle de développement est assez semblable à celui de la mineuse élargie.

Dégâts : La mine apparaît à la face supérieure de la feuille sous forme d'une petite boursouffure ovale de 1 cm de long, parsemée de petites taches claires (comme un crible), les excréments formant une tache plus foncée au centre de la mine. A la face inférieure de la feuille, l'épiderme de la zone minée est soulevé et irrégulièrement plissé.

Mineuse plaquée

(*Phyllonorycter* [= *Lithocolletis*] *corylifoliella* Hb.)

Description : Le papillon, long de 4 mm, est brun marron, partiellement noirâtre avec des dessins blancs peu apparents. La chenille de couleur blanc sale a une tête brune et mesure 5 mm.

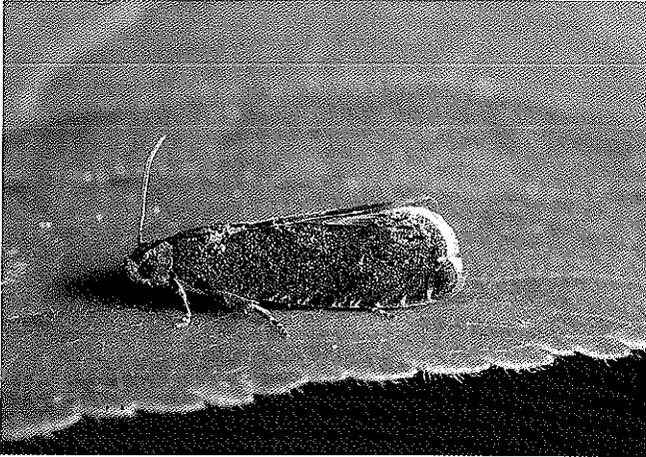
Biologie : La mineuse plaquée est très répandue et vit sur noisetier, aubépine, sorbier, pommier, poirier. Son cycle de développement est semblable à celui des espèces précédentes.

Dégâts : La mine est bien visible uniquement à la face supérieure de la feuille. Elle forme une tache de 1-2 cm, le plus souvent allongée, assez claire avec des petites ponctuations couleur rouille. L'épiderme finit par se soulever sous l'action de minage de la chenille et souvent la feuille infestée se déforme, se plie ou présente des bordures recourbées vers le haut.



Pflaumenwickler

Carpocapse – «Ver des prunes»



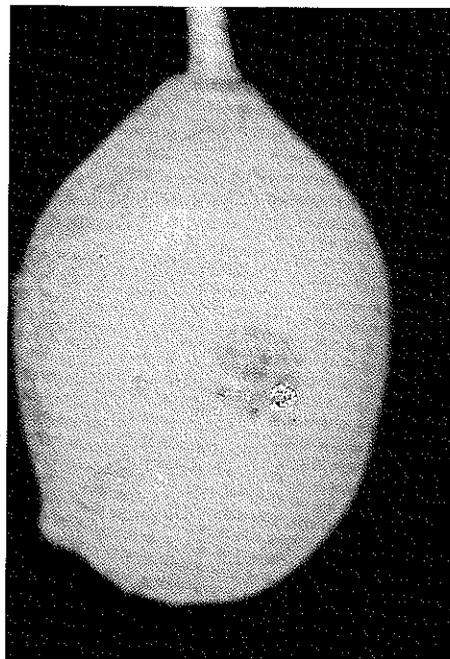
▲ Falter des Pflaumenwicklers (ca. 8 mm lang). (Photo R. Rohner.)

Papillon du carpocapse des prunes (longueur env. 8 mm).



▲ Gummifluss aus Einbohrloch und Miniergänge unter der Fruchtoberhaut. (Photo A. Staub.)

Ecoulement de gomme à partir du trou de pénétration et galerie sous l'épiderme du fruit.



◀ Frische Einbohrstelle. (Photo A. Staub.)

Pénétration récente.



▲ Ausgewachsene Raupe in den mit Kot gefüllten Frasskammern beim Stein. (Photo R. Rohner.)

Larve âgée à proximité du noyau, parmi ses excréments.



▲ Die ausgewachsene Raupe des Pflaumenwicklers überwintert in einem Kokon. (Photo R. Rohner.)

Le carpocapse des prunes hiverne dans un cocon à l'état de larve âgée.

Carpocapse des prunes

Grapholita (= Cydia, Laspeyresia) funebrana Tr.

Description: Le papillon du carpocapse des prunes mesure, en position de repos, environ 8 mm de longueur. Ses ailes antérieures sont de couleur gris-brun mat avec des dessins sombres diffus et une tache cendrée légèrement marquée à l'angle externe. Les ailes postérieures sont gris foncé uniforme. Les œufs lenticulaires et translucides, qui mesurent environ 0,7 mm, sont pondus isolément. Les chenilles sont d'abord claires puis deviennent rose rougeâtre par la suite. Elles ont une tête brun sombre et mesurent 10 à 12 mm au dernier stade larvaire.

Biologie: Le carpocapse s'attaque aux prunes et aux pruneaux, aux fruits de l'épine noire et plus rarement aux abricots et aux pêches. Il est favorisé dans son développement dans les régions à climat doux où ses attaques sont particulièrement virulentes sur les variétés tardives.

Dans les zones basses de Suisse romande, il se développe toujours en deux générations annuelles qui se chevauchent plus ou moins selon les années.

L'importance de la seconde génération dégresse avec l'altitude. Les larves hivernantes du dernier stade passent la mauvaise saison dans un cocon tissé le plus souvent dans les anfractuosités de l'écorce. Elles se nymphosent au printemps, de mars à mai. Le **premier vol** débute généralement au début de mai et se poursuit jusqu'en juillet. La ponte est déposée en œufs isolés sur les fruits durant les soirées calmes et au lever du jour. L'éclosion des jeunes larves a lieu 9 à 15 jours plus tard. Celles-ci pénètrent très rapidement dans le fruit qui tombe prématurément au sol, où se déroule la fin du développement larvaire. Toutes celles qui quittent les fruits, alors que la durée des jours est encore supérieure à 14-15 heures, se nymphosent encore la même année pour émerger en papillons du **second vol** après 10 à 15 jours. La ponte de deuxième génération se déroule dès la mi-juillet jusqu'au début de septembre. Les œufs sont bien visibles généralement sur la partie inférieure des prunes. La plupart des fruits attaqués restent sur l'arbre jusqu'à maturation. Après une durée de développement de 3 à 5 semaines, les larves quittent les fruits et cherchent un abri pour l'hiver.

Dégâts: Les fruits attaqués en juin et juillet par les larves de première génération prennent une couleur bleu-violet particulièrement dans la zone du pédoncule et tombent prématurément. Les attaques de seconde génération entre la mi-juillet et la mi-septembre se manifestent souvent par un rejet gommeux à la surface du fruit, au point de pénétration. La fine galerie de la larve est visible sous l'épiderme. Elle s'élargit ensuite en une cavité pleine d'excréments au voisinage du noyau. Les fruits attaqués mûrissent prématurément et deviennent mous.

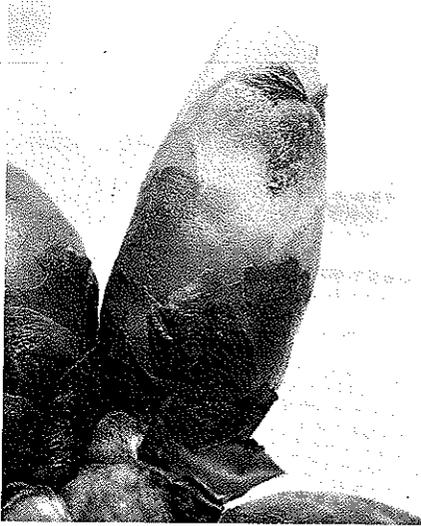
Moyens d'avertissements: Le déroulement des vols du carpocapse des prunes peut aisément être suivi au moyen du *piégeage sexuel* des mâles. Cependant l'intensité des captures ne reflète pas toujours fidèlement la ponte et la menace encourue, particulièrement au cours du premier vol où l'attaque reste souvent faible malgré un piégeage important. L'intensification des captures au début du second vol sert à positionner le traitement en fonction du type d'insecticide choisi.

Le cycle de développement du carpocapse des prunes est étroitement lié aux *sommes de températures* supérieures à 10°C. Il est ainsi possible de prévoir l'état d'évolution du ravageur. Le *contrôle visuel* des pontes et des pénétrations permet aisément de prendre une décision en cas de doute quant à la nécessité d'un traitement.

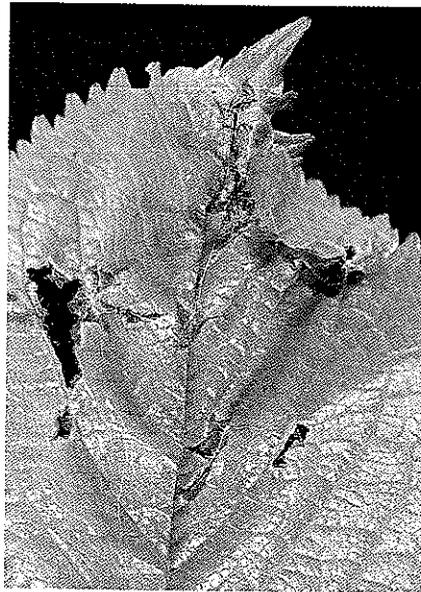
Lutte: Les dégâts de première génération du carpocapse des prunes sont généralement peu importants. La plupart des fruits attaqués à ce moment-là tombent avec la chute physiologique normale si bien que l'effet d'un éventuel traitement est pratiquement sans influence sur le taux d'attaque à la récolte. Plusieurs insecticides, dont les modes d'action sont différents, sont homologués pour intervenir en seconde génération. Dans le choix des produits, il faut tenir compte de leur impact sur la faune utile dans un but de protéger particulièrement les punaises prédatrices ainsi que les hyménoptères parasites qui contribuent à réduire les populations du ravageur. Généralement une seule intervention, placée juste avant la reprise de la ponte du deuxième vol, au moyen d'un régulateur de croissance d'insecte ovicide, permet de lutter très efficacement contre le carpocapse des prunes.

Kirschblütenmotte/Kirschenstecher

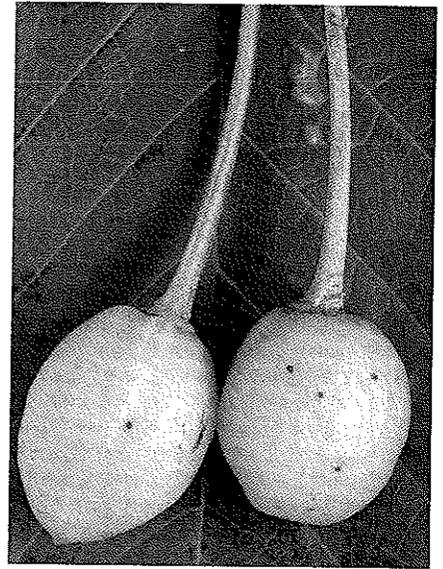
Teigne des fleurs du cerisier/Anthonomie du cerisier



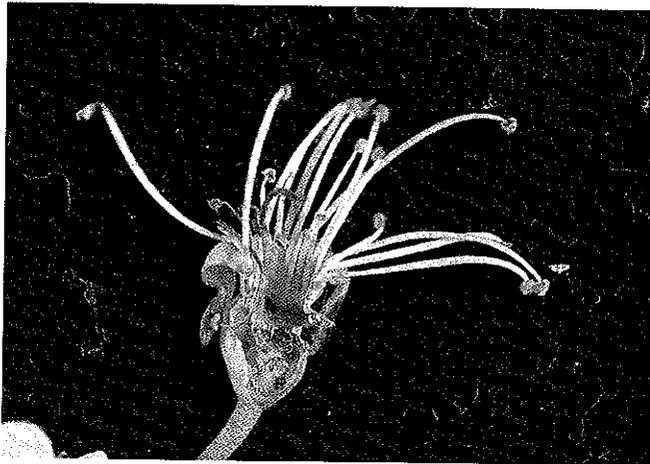
▲ **Kirschblütenmotte**
 Schwellende Knospe mit Einbohrstelle der jungen Kirschblütenraupe. (Photo R. Isler.)
Teigne des fleurs du cerisier
 Bourgeon gonflé avec un trou de pénétration d'une jeune larve de la teigne des fleurs du cerisier.



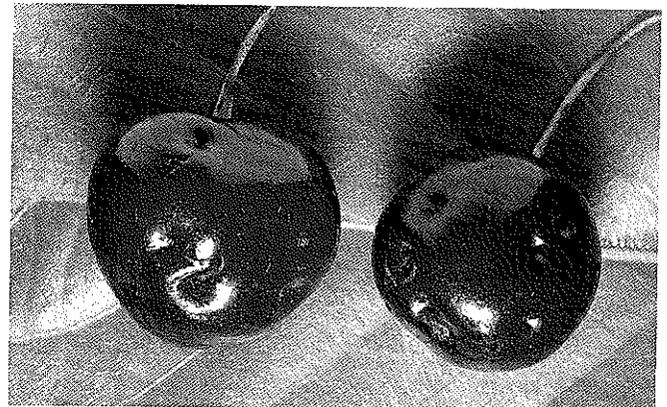
▲ Symmetrisches Frassbild am Blatt: typisch für Kirschblütenmotte. (Photo R. Isler.)
 Dégâts de morsures symétriques sur feuille: typiques des chenilles de la teigne des fleurs du cerisier.



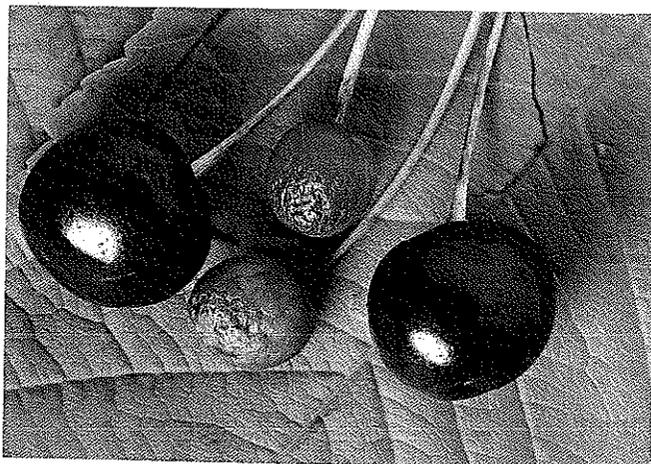
▲ **Kirschenstecher**
 Frischer Reifungsfrass des Kirschenstechers. (Photo U. Remund.)
Anthonomie du cerisier
 Dégâts récents de morsure occasionnés par l'anthonomie du cerisier.



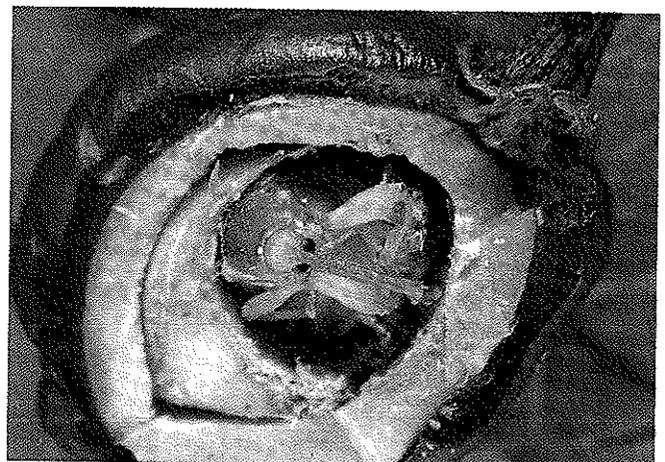
▲ Blüten durch Kirschblütenmotte beschädigt. (Photo R. Isler.)
 Fleurs de cerisier endommagées par la teigne.



▲ Kraterförmige Vertiefungen an reifen Früchten nach Reifungsfrass des Kirschenstechers. (Photo H. U. Höpli.)
 Déformations en forme de cratère sur des fruits mûrs, provoquées par les morsures de l'anthonomie du cerisier.



▲ Durch Kirschenstecher befallene Früchte (Mitte) bleiben unterentwickelt. (Photo U. Remund.)
 Les fruits atteints par l'anthonomie du cerisier (au centre) restent sous-développés.



▲ Befallene Frucht mit schlüpfbarem Kirschenstecherkäfer im ausgefressenen Stein. (Photo U. Remund.)
 Fruit attaqué, avec un anthonomie du cerisier prêt à sortir du noyau rongé.

Teigne des fleurs du cerisier

Argyresthia pruniella Clerck (= *ephippella* F.)

Description: Les petits papillons d'une envergure de 10 à 11 mm mesurent 6 mm de long lorsqu'ils sont au repos. Les ailes antérieures étroites et lancéolées sont dans leur plus grande partie de coloration brun roux; elles sont traversées, vers le milieu, par une bande oblique plus foncée, qui divise une tache longitudinale blanche occupant le bord dorsal. Les œufs fusiformes ont une grandeur de 0,3 × 0,5 mm. Les chenilles d'un jaune verdâtre avec une tête brune mesurent 6 mm de long.

Biologie: Le cycle complet de la teigne des fleurs du cerisier dure une année. La chenille hiverne prête à éclore dans l'œuf. Juste avant le débourrement, les chenilles deviennent actives et s'introduisent aussitôt dans les boutons floraux, dévorant les étamines puis l'ovaire, mais sans toucher pétales et corolles. Les chenilles plus âgées se nourrissent de jeunes feuilles. Elles dévorent les deux parties du limbe encore étroitement appliquées l'une contre l'autre, ce qui détermine un dégât symétrique par rapport à la nervure principale. Fin mai, les chenilles gagnent le sol pour s'y nymphoser à une profondeur de plusieurs centimètres. Quelques semaines plus tard, les papillons éclos pondent leurs œufs de préférence sur les branches à fruits, à des endroits bien protégés.

Dégâts: Au début les bourgeons sont vidés, puis l'intérieur des fleurs détruit; excréments et tissage sont visibles à l'entrée de la corolle; finalement les feuilles sont rongées.

Contrôles et lutte: La teigne des fleurs du cerisier est répandue dans toutes nos régions. Elle nuit spécialement aux arbres situés au voisinage des forêts. Des gradations régionales importantes ont été observées de temps à autre. Mais en général, c'est un ravageur sans grande importance économique. Pour évaluer le risque de dégâts, on prend en considération le niveau de la population de l'année précédente. Le contrôle d'hiver nous indique l'importance du risque, le seuil étant fixé à 6 œufs par 2 m de bois de 1 à 3 ans. Une intervention chimique est rarement nécessaire. Si le seuil est dépassé, un traitement d'hiver avant le débourrement assure la destruction des œufs.

Anthonome du cerisier

Furcipes (= *Anthonomus*) *rectirostris* L.

Description: L'adulte est un charançon long d'environ 4 mm et de couleur jaune roussâtre. Sur les élytres se trouvent deux bandes pubescentes fauve clair. Les œufs blancs d'une forme ovale mesurent 0,3 mm de largeur et 0,6 mm de longueur. Les larves blanches cylindriques ont une longueur jusqu'à 6 mm à développement complet.

Biologie: Le cycle évolutif de l'anthonome du cerisier est annuel. L'insecte hiverne à l'état parfait et apparaît au mois d'avril sur la plante-hôte. Pour arriver à maturation, l'insecte se nourrit de feuilles, de fleurs et de jeunes fruits en les trouant, ce qui provoque des déformations. La femelle mature ronge un canal très fin jusqu'au noyau, au fond duquel elle place un œuf. Limitée par la longueur de son rostre (2 mm), elle n'arrive à placer ses œufs que dans des variétés de cerises de petite taille. Les larves se développent et se nymphosent dans les noyaux. Les charançons éclosent à la maturation des cerises et quittent les noyaux pour chercher des lieux d'hivernage sous des feuilles mortes ou autres abris.

Dégâts: Les fruits présentent des déformations, des dépressions ou sont sous-développés. Les noyaux sont troués et vidés par les larves.

Contrôles et lutte: L'anthonome du cerisier est répandu dans toutes nos régions et nuit principalement à *Prunus padus* (sauvage) et à des variétés avec fruits de petite taille de *P. cerasus* et *P. avium*. Il est sans grande importance économique et une intervention chimique ne se justifie que rarement. Il faut tenir compte des infestations de l'année précédente dans les régions sujettes aux attaques du ravageur et si nécessaire envisager une action de lutte.

Sägewespen

Hoplocampes

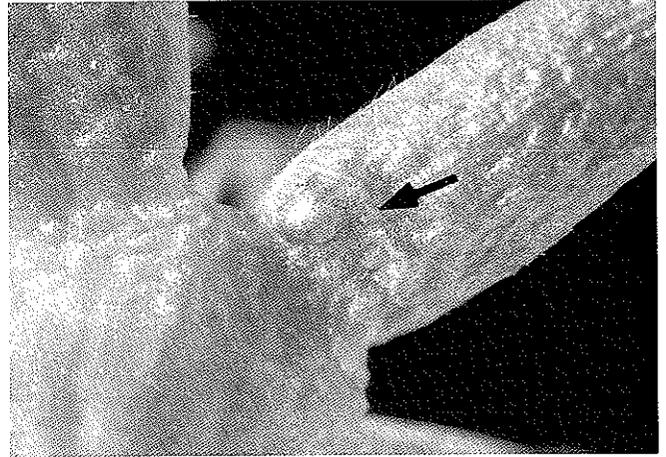


▲ Pflaumensägewespen

Gelbe Pflaumensägewespe (ca. 6 mm lang) an Zwetschenblüte. (Photo A. Staub.)

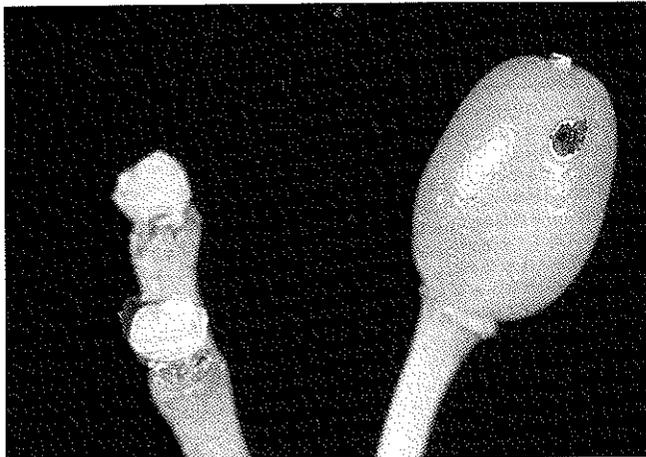
Hoplocampes du prunier

Hoplocampe jaune du prunier (longueur env. 6 mm) sur une fleur de pruneautier.



▲ Eiablagestelle an Fruchtkelch einer Zwetschenblüte. (Photo A. Staub.)

Site de ponte dans le calice d'une fleur de pruneautier.



▲ Einbohrloch der Larve an junger Zwetschge. (Photo A. Staub.)

Trou de pénétration de la larve sur jeune pruneau.



▲ Larve mit schwarzem Kot in der jungen Zwetschge. (Photo A. Staub.)

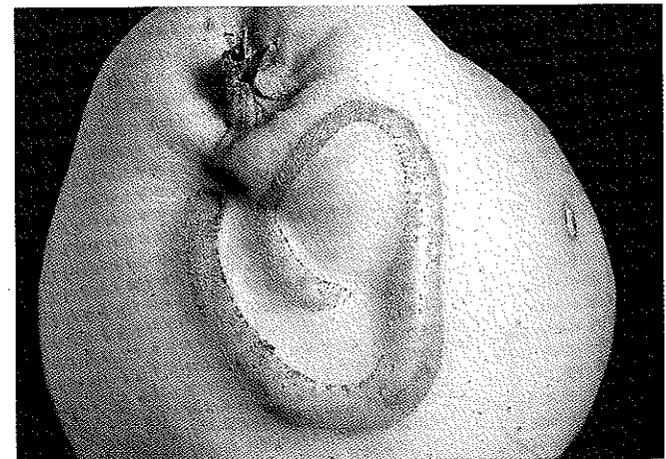
Larve avec ses excréments noirs dans un jeune pruneau.

Apfelsägewespe

Frischer Miniergang der Apfelsägewespe an junger Frucht. (Photo A. Staub.) ▶

Hoplocampe des pommes

Galerie récente minée par l'hoplocampe des pommes dans un jeune fruit.



▲ Alter, verkorkter Miniergang an reifem Apfel. (Photo U. Remund.)

Ancienne galerie liégeuse sur une pomme mûre.

Hoplocampes

sur pommiers et pruneautiers

Hoplocampe des pommes

Hoplocampa testudinea Klug

Description : L'*adulte*, sorte de guêpe (sans en avoir la taille filiforme), mesure environ 7 mm. Son corps est brillant, sa coloration est noirâtre et jaune clair dessous. Les pattes sont brunes. La *larve*, qui est une fausse chenille, est de couleur blanc jaunâtre avec une tête brune; elle a 10 paires de pattes, soit 3 paires de pattes thoraciques et 7 paires de fausses pattes abdominales, alors que les chenilles des tordeuses ont 8 paires de pattes: 3 paires de vraies et 5 paires de fausses pattes.

Biologie : Le vol de l'hoplocampe commence peu avant la floraison et dure jusque peu après la fleur. A l'aide de sa tarière en forme de scie, la femelle pond ses œufs dans le réceptacle de la fleur à la base des sépales. Les larves éclosent après 6 à 18 jours d'incubation et creusent au début des galeries superficielles sous l'épiderme des fruits atteints. Plus tard, elles pénétreront dans quelques fruits voisins (2-4 par larve) pour en ronger l'intérieur. Après 3 à 4 semaines, la larve adulte quitte le fruit pour s'enfoncer dans le sol à 10-15 cm de profondeur où elle tisse un cocon. Elle se nymphosera au printemps suivant.

Dégâts : Ceux des jeunes larves sont des galeries tracées sous l'épiderme des jeunes fruits; en partant près des sépales de la fleur, elles peuvent faire le tour du fruit. Ces galeries superficielles éclatent et s'étalent lorsque le fruit grossit. Comme ces dégâts ne font, en général, pas tomber les fruits, on les retrouve à la récolte sous forme d'un sillon à aspect liégeux. Les fruits atteints par les larves plus âgées présentent un trou arrondi, comme fait à l'emporte-pièce, qui donne accès à une cavité spacieuse remplie d'excréments humides. La larve et ses crottes exhalent une odeur de punaise. Les fruits qui sont véreux cessent de croître et tombent.

Contrôles et lutte : Comme pour les hoplocampes des prunes.

Hoplocampes des prunes

Hoplocampa flava L. et *Hoplocampa minuta* Christ.

Description : *H. flava* = hoplocampe jaune des prunes. Il ressemble beaucoup à l'hoplocampe des pommes. L'adulte est un peu plus petit, environ 6 mm, jaune-brun dessus et jaune dessous; les pattes sont jaunes. Les *larves* ressemblent à celles de l'hoplocampe des pommes; elles sont blanches avec la tête brune. *H. minuta* = petit hoplocampe des prunes. C'est la plus petite des 3 espèces d'hoplocampes. L'*adulte* mesure 4,5 à 5,3 mm, le corps est noir dessous comme dessus et les pattes sont brun clair. Les *larves* ressemblent à celles des 2 autres espèces.

Biologie : Pratiquement comme celle de l'hoplocampe des pommes.

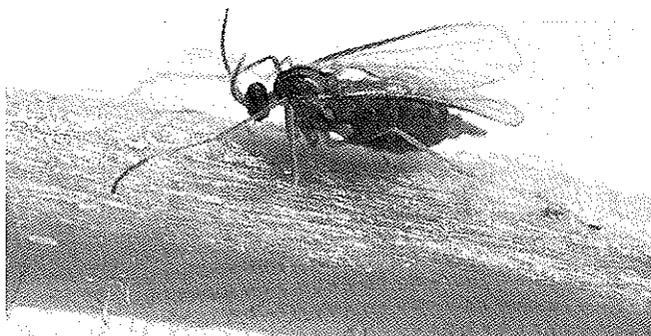
Dégâts : L'aspect des dégâts est identique pour les 2 espèces. On trouve des groupes de 3 à 5 fruits véreux qui se touchent. Ils ont tous un trou rond sur le côté, qui donne accès à une cavité remplie d'excréments noirs et humides qui dégagent une odeur de punaise. Ces hoplocampes peuvent provoquer une forte chute de fruits.

Contrôles et lutte : Pour les hoplocampes des prunes, des contrôles répétés, effectués dès la fin de la floraison, permettent d'estimer l'importance des pontes et du niveau d'attaque. Pour l'hoplocampe des pommes, ce contrôle est beaucoup plus difficile. L'hoplocampe des pommes étant, chez nous, un ravageur dont les apparitions sont sporadiques et généralement très localisées, cette surveillance n'est nécessaire que dans les vergers qui ont été atteints l'année précédente.

Le seuil de tolérance dépend fortement de la floraison et de la charge des arbres. Lors de forte charge des arbres, une faible attaque d'hoplocampes constitue un éclaircissage naturel acceptable (ou souhaitable). A titre indicatif, on peut situer le seuil critique à 7-8% d'attaque pour les hoplocampes des prunes et 3-4% pour celui du pommier.

Gallmücken

Cécidomyies



▲ Blattgallmücken

Ausgewachsene Blattgallmücke (ca. 2 mm). (Photo A. Staub.)

Cécidomyies des feuilles

Cécidomyie des feuilles adulte (env. 2 mm).



▲ Verformte Blätter mit eingerollten Blatträndern. (Photo A. Staub.)

Feuilles déformées avec bords enroulés.



▲ Orangegelbliche Larven (ca. 3 mm) der Blattgallmücken in den Blattrollen. (Photo A. Staub.)

Larves jaune-orange (env. 3 mm) de la cécidomyie des feuilles dans l'enroulement des feuilles.



▲ Birnengallmücke

Anfangsstadium des Schadens der Birnengallmücke. (Photo R. Rohner.)

Cécidomyie des poirettes

Dégât primaire de la cécidomyie des poirettes.



▲ Rundliche, aufgedunsene Früchte mit schwarzer Verfärbung: Schaden der Birnengallmücke. (Photo U. Remund.)

Poires arrondies, hypertrophiées avec coloration noire: dégâts typiques de la cécidomyie des poirettes.



▲ Gelblichweiße Larven (ca. 3,5 mm) der Birnengallmücke im schwarz verfärbten Fruchttinnern. (Photo U. Remund.)

Larves blanc jaunâtre (env. 3,5 mm) de la cécidomyie des poirettes à l'intérieur noirci d'une jeune poire.

Cécidomyies

Diverses espèces de cécidomyies sont capables de provoquer des dégâts sur les feuilles et sur les fruits des pommiers et des poiriers.

Cécidomyie des feuilles du pommier

Dasineura mali Kieffer

Description: L'adulte, un moucheron brun foncé à rougeâtre, avec deux ailes larges et poilues et des pattes longues et minces, mesure de 1,5 à 2,5 mm de longueur.

Les œufs, de couleur rouge orange, sont très petits et allongés en forme de cigare.

Les larves sont des asticots d'abord crème puis orangés, sans capsule céphalique, et mesurent jusqu'à 3 à 4 mm de longueur.

Biologie: Dès le début de la floraison, les femelles pondent plusieurs œufs, généralement groupés à l'aisselle des petites feuilles encore enroulées du pommier. Quelques jours plus tard apparaissent les jeunes larves qui commencent à se nourrir à la face supérieure des feuilles, provoquant leur enroulement.

Après 2-3 semaines de développement, les larves âgées se laissent tomber au sol, pour se nymphoser à faible profondeur dans un petit cocon terreux. Les nouveaux adultes apparaissent environ 2 semaines plus tard. On compte normalement 3 générations par an. Les cécidomyies de la dernière génération hivernent à l'état larvaire à l'intérieur d'un cocon enfoui dans le sol, la nymphose n'ayant lieu qu'au printemps.

Dégâts: Les jeunes feuilles, particulièrement à l'extrémité des pousses et sur les gourmands, sont déformées: les bords des feuilles s'enroulent de manière très serrée, se gaufrent, deviennent cassants et rougeâtres, puis noirâtres. En cas de forte infestation, dès le mois de juillet, toutes les feuilles de l'extrémité des jeunes pousses sont enroulées, se dessèchent et peuvent tomber. L'entrave qui peut en résulter pour la nouvelle végétation et la maturation des jeunes rameaux est parfois considérable, surtout dans les pépinières et dans les jeunes cultures.

Contrôles et lutte: Voir cécidomyie des feuilles du poirier.

Cécidomyie des feuilles du poirier

Dasineura pyri Bouché

Description: L'adulte est un moucheron de 1,5 à 2 mm de longueur, de couleur brune, avec des bandes transversales noires sur la partie postérieure du corps.

Les larves sont des asticots blanchâtres mesurant jusqu'à 2 mm de longueur.

Biologie: Comme celle de la cécidomyie des feuilles du pommier.

Dégâts: Les jeunes feuilles déformées et enroulées se colorent progressivement en jaune rougeâtre, puis en noir. Lorsqu'on déroule le bord des feuilles, de nombreuses larves apparaissent. Dans les cultures commerciales de poiriers d'un certain âge, il est possible de tolérer des attaques assez importantes. Par contre dans les pépinières, ainsi que dans les jeunes plantations, des dégâts importants sont à craindre.

Contrôles et lutte: C'est avant tout l'infestation constatée l'année précédente qui est déterminante pour décider d'une action de lutte. Des contrôles visuels vers la fin de la floraison permettent de confirmer la présence du ravageur. Quelques insecticides de synthèse sont à disposition pour le combattre. Le meilleur moment pour intervenir se situe juste avant la floraison, de manière à abaisser sensiblement les populations de la première génération.

Cécidomyie des poirettes

Contarinia pyrivora Riley

Description: L'adulte est un petit moucheron brun-noir mesurant 2 à 3 mm de long, avec deux bandes longitudinales. Il possède des antennes brun-jaune et des ailes foncées. La femelle est dotée d'une tarière de ponte rétractable, aussi longue que son abdomen.

Les larves sont de petits asticots de couleur crème, longs de 3-4 mm.

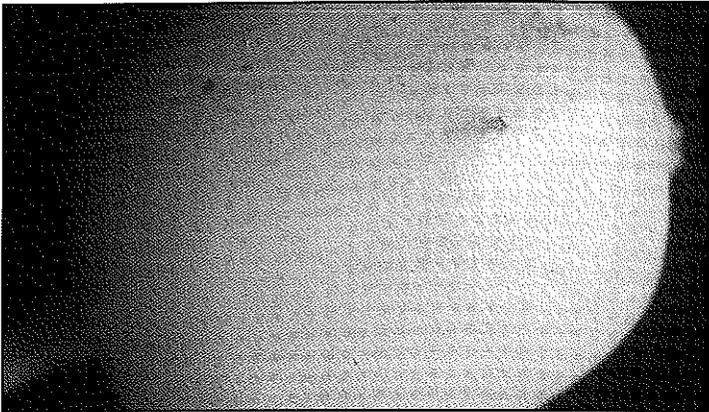
Biologie: Les cécidomyies des poirettes apparaissent en avril, et la ponte a lieu dans les boutons floraux encore fermés, dès que devient visible le bout blanc des pétales. À l'aide de leur tarière qu'elles insinuent entre ces derniers, les femelles déposent leurs œufs, groupés en paquets, sur une anthère ou le pistil. Après l'éclosion, les larves descendent dans l'ovaire, dont elles détruisent l'intérieur. Après environ 6 semaines de développement, les larves quittent les fruits, avant ou après la chute de ceux-ci, puis s'enfoncent en terre à 5-10 cm de profondeur et y tissent un cocon dans lequel elles vont se métamorphoser. Ce sont les pupes qui hivernent et les insectes parfaits sortent au printemps suivant. Il n'y a donc qu'une génération par année.

Dégâts: Sous l'effet des piqûres, les fruits atteints s'hypertrophient, deviennent plus gros que les fruits sains tout en prenant la forme d'une Calebasse. Lorsqu'on ouvre les fruits déformés, on y trouve les petites larves. Plus tard, ces fruits sont stoppés dans leur croissance, ils noirissent puis se dessèchent et finissent généralement par tomber.

Contrôles et lutte: Lorsqu'on constate la déformation des fruits, la lutte contre la cécidomyie des poirettes n'est plus possible. Il faut donc se baser sur les infestations de l'année précédente pour décider d'une intervention. Dans tous les cas nécessitant un traitement insecticide, il faut que ce dernier soit effectué avant le début de la floraison, au plus tard lorsque, dans les inflorescences les plus avancées, les sépales des boutons floraux laissent entrevoir le blanc des pétales.

Il est aussi recommandé, dans la mesure du possible, de récolter les poires «calebassées» dès qu'on peut les distinguer des fruits sains, et de les brûler.

Mouche de la cerise Kirschenfliege



▲ Ponte sur une cerise : ce stade de maturité du fruit est préféré pour la ponte. (Photo A. Staub.)

Eiablage der Kirschenfliege. Dieses Reifestadium der Frucht wird bevorzugt.

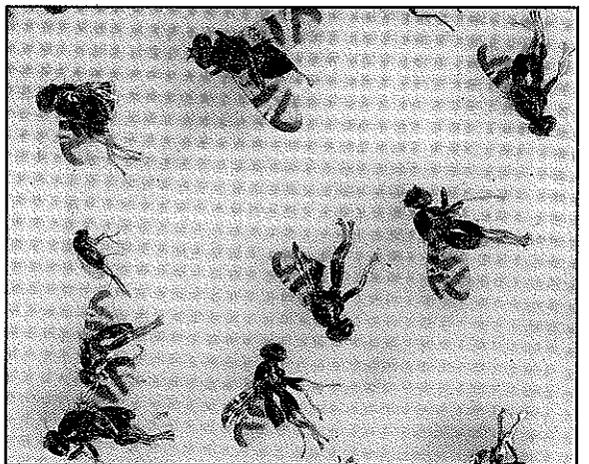
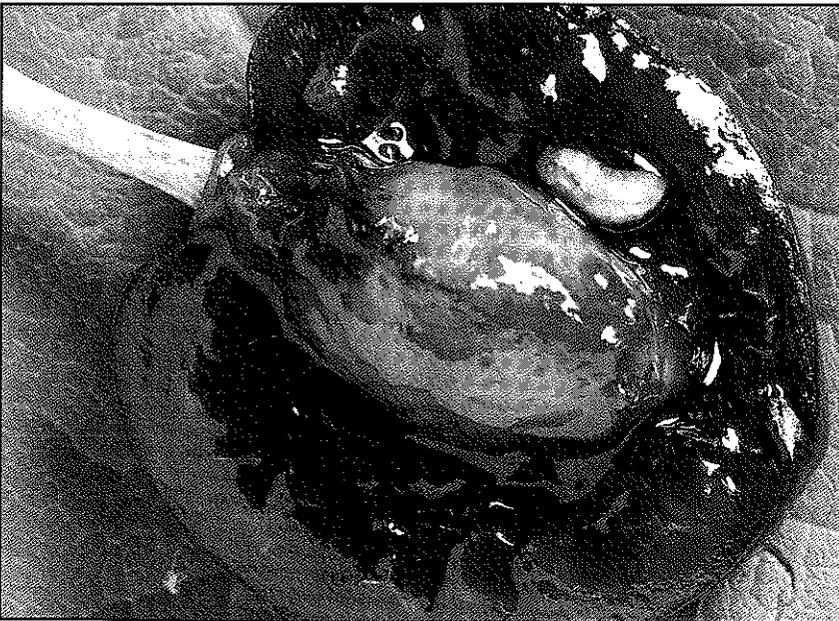
Mouche de la cerise à la surface d'un ▲ fruit (grandeur originale env. 4 mm). (Photo A. Staub.)

Kirschenfliege auf Fruchtoberfläche (Grösse um 4 mm).



▲ Les pupes de la mouche de la cerise hivernent dans la couche superficielle du sol. (Photo U. Remund.)
Kirschenfliegenpuppen überwintern in der obersten Bodenschicht.

◀ Dégât : la larve de la mouche de la cerise se nourrit de la chair du fruit. (Photo U. Remund.)
Schadbild: Die Made der Kirschenfliege ernährt sich vom Fruchtfleisch.



▲ Détail d'un piège avec de nombreuses captures. (Photo U. Remund.)

Detailansicht einer Falle mit zahlreichen Fängen.



◀ Les pièges à mouches de la cerise peuvent servir pour la prévision (arboriculteurs) ou pour la lutte directe (jardins familiaux). (Photo U. Remund.)

Kirschenfliegenfallen dienen der Prognose (Produzenten) oder Befallsreduktion (Hausgärten).

Mouche de la cerise *Rhagoletis cerasi*

Description et biologie

La petite mouche, mesurant environ 3-5 mm, a un corps noir avec un petit bouclier jaune caractéristique sur le dos. Ses ailes transparentes présentent des bandes transversales foncées très typiques. Les mouches émergent du sol et volent dans les vergers de la fin de mai au début de juillet, selon le climat et l'exposition. Les premiers œufs sont pondus 1 à 2 semaines après le début du vol. La femelle les introduit isolément à l'aide de sa tarière, sous l'épiderme des cerises lorsqu'elles commencent à rougir. Les petites larves éclosent 6 à 12 jours plus tard. Elles creusent une galerie jusqu'au noyau et se nourrissent de la pulpe située tout autour de celui-ci. Environ 3 à 4 semaines plus tard, les larves ont terminé leur développement, quittent le fruit par un trou, se laissent tomber sur le sol où elles s'enfoncent de quelques centimètres pour hiverner sous forme de pupes. Sous nos climats, une partie des pupes peut hiverner deux fois, et même trois fois.

Dégâts

La pulpe des cerises attaquée pourrissant facilement, celles-ci deviennent peu appétissantes et difficiles à vendre comme fruits de table ou de conserve. La mouche de la cerise nuit surtout aux variétés mi-tardives et tardives, ainsi qu'à certains bigarreaux.

Ennemis naturels

Les fourmis, les carabes, les staphylins, les oiseaux ainsi que certains parasites peuvent influencer le niveau des populations du ravageur. Cette action régulatrice est généralement insuffisante pour qu'un traitement puisse être évité.

Avertissement et lutte

La période favorable pour traiter avec un insecticide dépend des conditions climatiques, de l'exposition des cerises et de la date prévisible de récolte de la variété concernée. Le moment optimal du traitement intervient lorsque la cerise commence à se colorer de rouge. Les stations cantonales concernées indiquent séparément les dates de traitement pour les zones précoces, intermédiaires et tardives. Les variétés mi-tardives et tardives doivent être traitées séparément, avec l'un des produits autorisés, environ 3 semaines avant la maturité des fruits. Ce traitement détruit les œufs et les jeunes larves et assure une protection jusqu'à la récolte. Les mesures de lutte, organisées collectivement au niveau d'une commune ou d'une région, donnent les meilleurs résultats. En tous les cas, il faut respecter le délai d'attente avant la récolte (3 semaines), les mesures de précautions ainsi que les recommandations (concentrations) inscrites sur l'emballage. En fauchant l'herbe sous les cerisiers avant le traitement, on préserve les abeilles et on peut favoriser une sortie groupée des mouches à l'époque de la ponte, ce qui facilite la lutte.

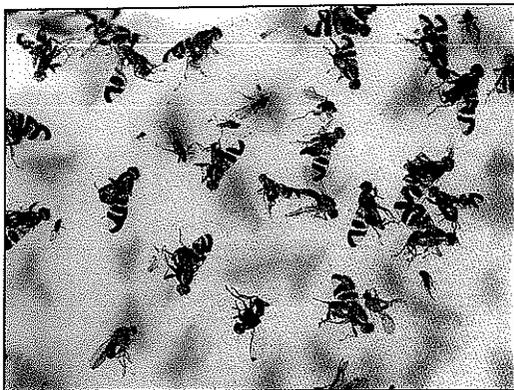
Pour la **prévision d'attaques** et l'**avertissement**, des pièges croisés jaunes, de type Rebell[®], sont à disposition pour la mouche de la cerise. Placés tous les 5 ou 10 arbres des variétés mi-tardives ou tardives, ils permettent un décompte des mouches capturées lors du rougissement des cerises, et rendent possible une « prévision négative ». En effet, un traitement insecticide peut être évité lorsque l'on ne dépasse pas un seuil de tolérance (nombre de mouches par piège), qui varie selon l'époque de maturité des cerises et l'importance de la charge en fruits. Dans ces conditions, le taux d'infestation des fruits de 2 %, légalement toléré, ne risque généralement pas d'être dépassé.

Dans les jardins familiaux, ce même type de piège permet une « lutte directe », sans traitement chimique. Dans ce cas, 2 à 10 pièges croisés sont suspendus à chaque arbre à la même époque que celle choisie pour la prévision d'attaque.

Tous les détails concernant l'utilisation de ces pièges pour la « prévision négative » ou pour la « lutte directe » figurent sur le prospectus livré avec les emballages de 8 pièces, vendus en Suisse romande dans les centres UCAR.

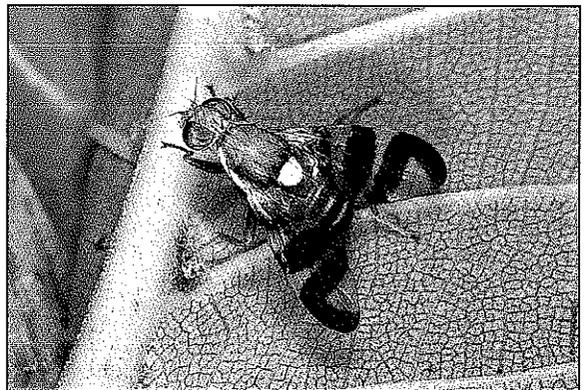
Mouche de la noix

Walnussfruchtfliege



◀ Adultes de la mouche de la noix capturés dans la glu d'un piège jaune. (Photo RAC.)
Adulte Walnussfruchtfliegen im Leim der Gelbfallen.

▶ Adulte (env. 6 mm) de la mouche de la noix sur feuille de noyer. (Photo RAC.)
Adulte (etwa 6 mm) Walnussfruchtfliege auf Walnussbaumblatt.



◀ Fruits infestés par la mouche de la noix sur l'arbre. (Photo RAC.)
Durch Walnussfruchtfliegenlarven befallene Früchte am Baum.



▲ Fruits tombés et infestés par des larves de la mouche de la noix; l'extérieur du brou est noir et l'intérieur mou et humide. (Photo RAC.)
Auf den Boden gefallene und mit Walnussfruchtfliegenlarven befallene Früchte; die Fruchtschale ist schwarz, das Fruchtfleisch ist weich und feucht.



◀ Asticots (4-5 mm) de la mouche de la noix dans le brou décomposé. (Photo RAC.)
Die typischen Maden (4-5 mm) der Walnussfruchtfliege im schwarzen, sich zersetzenden Fruchtfleisch.



◀ Pupes en forme de tonneau (3-4 mm) de la mouche de la noix. (Photo RAC.)
Tönnchenförmige Puppen (3-4 mm) der Walnussfruchtfliege.

▶ Noix attaquées: noix ouverte et noix nettoyées avec une éponge abrasive et avec les doigts (à droite). (Photo RAC.)
Befallene Nüsse: geknackte Nuss (links) und Nüsse nach einer Reinigung mit einem Scheuerschwamm (mitte) und mit den Fingern (rechts).



Mouche de la noix

(*Rhagoletis completa* Cresson)

En Suisse, la mouche de la noix *Rhagoletis completa* a été repérée pour la première fois en 1986 au Tessin, puis dans les années 90 en Valais central, dans le canton d'Uri et dans les Grisons. Depuis, elle a été trouvée dans le Chablais valaisan, la région zurichoise et au nord-est de la Suisse (AG et BL). La distribution actuelle de cette mouche en Suisse est peu connue. Il est inévitable qu'elle continue sa progression et toute la Suisse risque d'être touchée ces prochaines années. *R. completa* est d'origine nord-américaine où elle est un ravageur important des cultures commerciales de noix. En Europe, elle est déjà bien installée en Italie, mais n'a pas encore été signalée en France et en Allemagne.

En Suisse, les noix sont appréciées par de nombreux amateurs, mais leur production commerciale est peu répandue et donc de faible importance économique. En outre, la mouche n'endommage que la noix sans s'attaquer au noyer lui-même, qui constitue un élément de valeur des paysages et des jardins.

Cet insecte, récemment apparu en Suisse, n'a pas encore fait l'objet de beaucoup d'observations et de recherches. Pour cette raison, les informations sur la biologie et la lutte présentées ici sont surtout basées sur des documents provenant des Etats-Unis.

Description

La mouche de la noix appartient au même genre que la mouche de la cerise *Rhagoletis cerasi*. Les adultes des deux espèces possèdent un point jaune sur le dos du thorax. La mouche de la noix est généralement un peu plus grande (4-8 mm) que la mouche de la cerise (3-5 mm). Son corps est de couleur orange-brun et ses ailes transparentes avec des dessins brun foncé. Le dessin sur les ailes est composé de trois barres, la dernière prolongée en forme de V. Les larves sont des asticots de couleur jaune-blanchâtre, de 6 mm de long au terme de leur croissance. Les pupes sont en forme de tonneau, jaune-brunâtre et de 3-4 mm de longueur.

Biologie

La mouche de la noix a une génération par année. Les adultes émergent du sol de début juillet à fin août, avec un pic normalement situé à fin juillet-début août. Les femelles sont rapidement fécondées et commencent à pondre huit jours après leur émergence, durant une période allant jusqu'à six semaines. Chaque femelle pond au total 300 à 400 œufs, par groupe d'environ 15 œufs, dans les fruits en développement. Il n'y a généralement qu'une poche d'œufs par fruit, car la femelle marque l'extérieur du brou avec une phéromone. Les asticots émergent après cinq à sept jours et se nourrissent, souvent groupés, de l'intérieur du brou qui noircit. Après trois à cinq semaines, dès leur maturité, les larves se laissent tomber – ou tombent avec les fruits –, s'enterrent de quelques centimètres et se transforment en pupes.

L'été suivant, la majorité des adultes émergent du sol et répètent le cycle, tandis qu'une partie d'entre eux passe une ou deux saisons en état de diapause.

Dégâts

La mouche de la noix attaque les fruits du noyer commun *Juglans regia*, porteur des noix tant appréciées, et du noyer noir ou américain *J. nigra*, arbre ornemental et porte-greffe. Les premiers signes d'une infestation sont les petites piqûres causées par les femelles en pondant les œufs dans le brou. Après l'éclosion, les asticots se nourrissent de l'intérieur du brou, le rendant mou, humide et noir. Malgré son noircissement, la peau du brou reste normalement intacte tandis que l'intérieur du brou se décompose et souille les coques de la noix. Ces symptômes ne doivent pas être confondus avec les taches dures et sèches causées par des maladies. Les cerneaux ne sont pas attaqués directement par les asticots, mais l'infestation peut laisser des taches sur la coquille qui ne s'enlèvent guère. Une attaque précoce peut engendrer des cerneaux ratatinés et moisis.

Contrôles

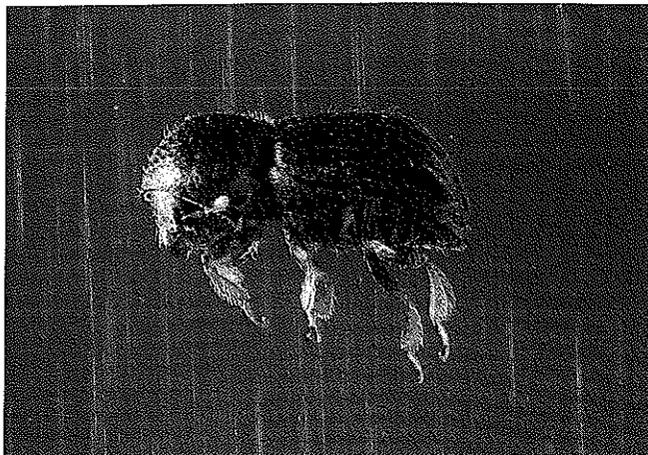
Les pièges jaunes simples (les mêmes que pour la surveillance de la mouche de la cerise) ou chargés de carbonate d'ammonium sont efficaces pour confirmer la présence de la mouche. Les symptômes sur fruits sont typiques et sont un premier signe facilement repéré par les amateurs. Lorsqu'ils sont en forte densité, les adultes sont aisément visibles à l'œil nu, car ils se posent souvent sur les feuilles et ne s'envolent que si on les dérange.

Lutte

Il n'y a pas encore en Suisse de recommandations éprouvées pour la lutte. Les stratégies appliquées dans les vergers commerciaux des Etats-Unis et d'Italie ne peuvent pas être transposées telles quelles chez nous. Ces stratégies ciblent les adultes par un ou deux traitements avec un insecticide de contact, suivant l'intensité des captures, ou les stades juvéniles avec un insecticide systémique. L'adjonction d'un appât à la bouillie permet de limiter l'application au bas de la couronne. Le traitement insecticide et l'appât ne sont pas homologués en Suisse et sont difficilement applicables sur les arbres à haute-tige. Un tel traitement n'est raisonnable que dans les cultures intensives. Dans les jardins privés, les attaques restent souvent tolérables car, dans les noix noircies, les cerneaux sont tout à fait consommables. La pose de pièges jaunes, le ramassage et la destruction immédiate des fruits attaqués de même que la couverture du sol sous l'arbre pendant les mois de juillet et d'août permettent de diminuer les dégâts.

Borkenkäfer

Bostryche disparate/Scolyte du pommier



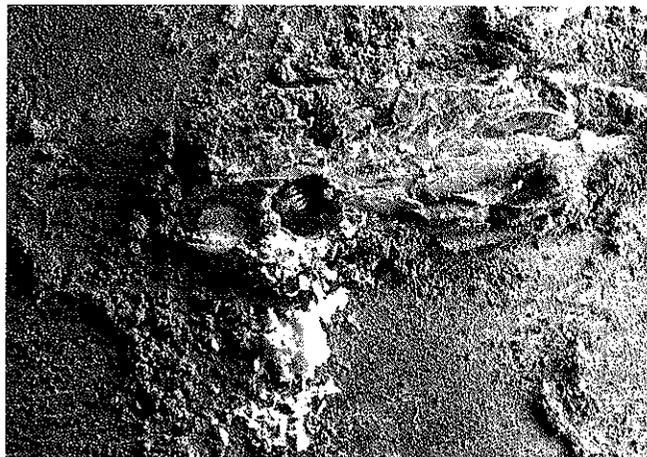
▲ Ungleichlicher Holzbohrer

Holzbohrerweibchen (ca. 3,5 mm lang) auf roter Leimfalle.
(Photo U. Remund.)

▲ ***Bostryche disparate***
Femelle de bostryche
disparate (longueur
env. 3,5 mm) sur un
piège rouge englué.

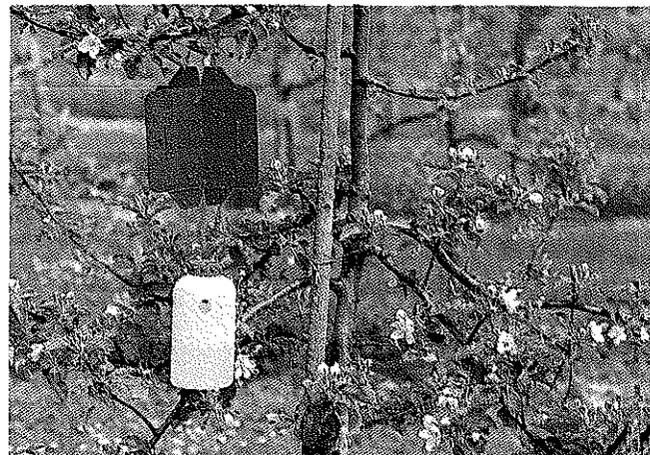
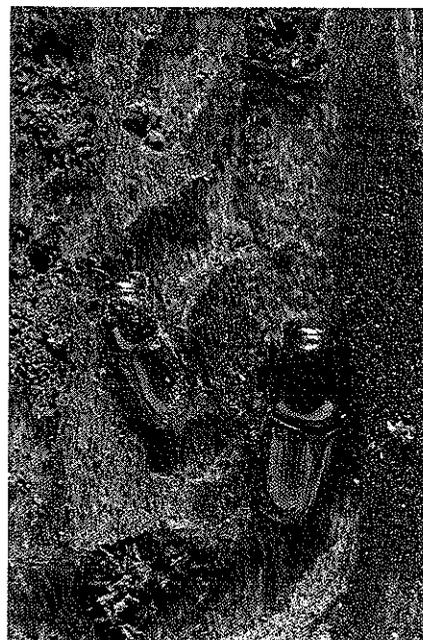
Frische Einbohrstelle
des Holzbohrers mit
weissem Bohrmehl.
(Photo U. Remund.) ▶

*Trou de perforation
récent dû au
bostryche, avec sciure
blanche.*



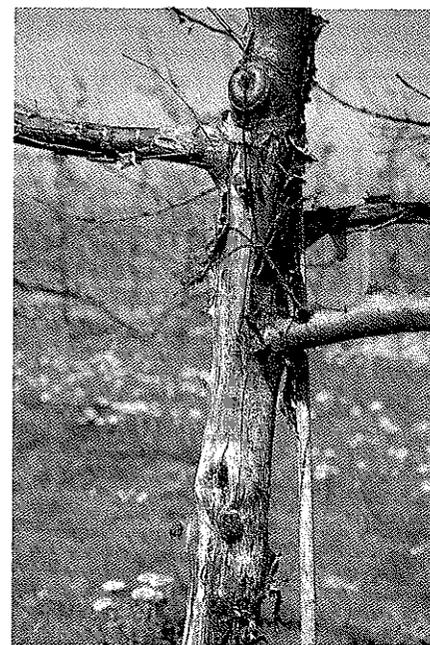
▼ Überwinternde Jungkäfer des Holzbohrers im Brutgang. (Photo R. Isler.)

Adulte hivernant du bostryche disparate à l'intérieur des galeries.



▲ Alkoholfalle (rote Leimfalle und Alkoholfasche) zur Überwachung
und Bekämpfung des Holzbohrers. (Photo U. Remund.)

*Piège à alcool (piège rouge englué avec flacon d'alcool) pour la
surveillance et la lutte contre le bostryche disparate.*



▲ Brut- und Frassgänge unter der Borke.
Starker Befall durch Holzbohrer und an-
schliessend durch den Splintkäfer führten
zum Absterben des Baumes.
(Photo U. Remund.)

*Galleries de ponte et galleries larvaires sous
l'écorce. De fortes attaques de bostryche sui-
vies de dégâts importants occasionnés par le
scolyte ont provoqué la mort de l'arbre.*

◀ Grosser Obstbaumsplintkäfer

Käfer des Grossen Obstbaumsplintkäfers
(3-4 mm). (Photo U. Remund.)

Scolyte du pommier

Adulte du scolyte du pommier (3-4 mm).

Coléoptères xylophages

Les scolytes et les bostryches sont des ravageurs particulièrement redoutables pour les arbres fruitiers à pépins et à noyau. Ils ne compromettent pas seulement la récolte mais font souvent périr les arbres qu'ils attaquent. Ce sont surtout les arbres affaiblis ou qui poussent mal, mais ces coléoptères peuvent aussi s'attaquer à des arbres sains. Les jeunes arbres sont particulièrement menacés la 2^e année après la plantation. Contrairement aux scolytes qui creusent des galeries sous l'écorce, les bostryches forment, au stade de femelle, des galeries à l'intérieur du bois.

Scolyte du pommier

Scolytus mali Bechstein

Description : L'adulte de ce scolyte mesure de 3 à 4,8 mm ; sa couleur va du brun foncé au noir brillant.

Les larves sont apodes, trapues et généralement arquées ; elles sont d'un blanc jaunâtre et peuvent atteindre une longueur de 5 mm.

Biologie : Les larves adultes hivernent entre l'écorce et l'aubier à l'extrémité de chacune des galeries larvaires qui sont disposées de part et d'autre de la galerie maternelle. La nymphose a lieu en avril. En mai et en juin, les adultes quittent les loges de nymphose en forant des trous à travers l'écorce. Après l'accouplement, la femelle cherche un nouvel arbre pour pondre. Elle fore un petit trou à travers l'écorce puis creuse sous celle-ci une galerie longitudinale, dite galerie maternelle ou galerie de ponte, dans laquelle elle dépose ses œufs. Après éclosion, les larves creusent les nombreuses galeries dites larvaires qui rayonnent à partir de la galerie maternelle. Ces galeries larvaires, d'abord de faible diamètre, s'élargissent au fur et à mesure que la larve grandit pour se terminer par la loge de nymphose. Cette espèce n'a qu'une génération par année (comme le xylébore disparate).

Aspect des dégâts : Nombreux trous de sortie des adultes sur le tronc. Ces trous ont 1-1,5 mm de diamètre. Sous l'écorce, qui se détache facilement, on trouve le réseau de galeries forées par la femelle et les larves. La galerie maternelle mesure 5 à 12 cm de long ; il en part 50 à 80 galeries larvaires. Ce scolyte attaque surtout le tronc et les grosses branches.

Scolyte rugueux ou petit scolyte des arbres fruitiers

Scolytus rugulosus Müll. (non représenté au verso)

Description : L'adulte de ce scolyte mesure de 2 à 2,7 mm ; il est noirâtre ; l'extrémité des élytres, le tibia et les tarses sont rougeâtres. Les larves, apodes, de forme généralement arquée, sont blanchâtres.

Biologie : Dans les conditions de la Suisse romande, ce scolyte a 2 générations par année. Pour la première génération, sa biologie est identique à celle du scolyte du pommier jusqu'en juillet. Ensuite, après 30 à 40 jours de vie larvaire, il se nymphose immédiatement. Une nouvelle sortie d'adultes a lieu d'août à octobre pour donner naissance à une deuxième génération active en fin d'été et en automne.

Aspect des dégâts : Nombreux trous de sortie des adultes, surtout sur branches et rameaux. Sous l'écorce, le réseau de galeries forées par la femelle et les larves diffère de celui de l'espèce précédente : la galerie maternelle mesure de 1,5 à 3 cm ; il en part 25 à 40 galeries larvaires.

Bostryche ou xylébore disparate

Xyleborus (= *Anisandrus*) *dispar* F.

C'est le plus dangereux des insectes xylophages de nos vergers. Il s'attaque à la plupart des arbres fruitiers mais surtout aux pommiers, abricotiers et pruniers. On le trouve également sur des essences forestières et sur la vigne.

Description : Ce bostryche doit son nom à la grande différence de taille qui existe entre les 2 sexes. Le mâle, très trapu et très arrondi, ne mesure que 2 mm ; n'ayant pas d'ailes membranées, il ne peut pas voler. La femelle, de forme plus allongée, mesure environ 3,5 mm et peut voler. Mâles et femelles sont noirs ou d'un brun foncé brillant. Les larves, apodes, sont d'un blanc jaunâtre avec une tête brune.

Biologie et nature des dégâts : Les femelles du bostryche sortent en avril et mai, dès que les températures diurnes atteignent environ 20°C. La femelle cherche une nouvelle plante-hôte ligneuse convenable pour y creuser des galeries et y pondre. La femelle fore d'abord, à travers l'aubier, un trou perpendiculaire à la surface du tronc ou de la branche ; à une certaine profondeur, elle bifurque à 90° pour creuser une galerie qui suit les cernes du bois. De là, elle fore plusieurs galeries secondaires dirigées vers le haut et vers le bas et qui finissent en cul-de-sac. C'est dans ces couloirs que sont pondus les œufs et que se développent les larves. Ces larves vont se nourrir exclusivement d'un champignon du genre *Ambrosia* qui a été ensemencé par la femelle lors du creusement de la galerie et qui se développe dans celle-ci, où il y a assez de sève. La nymphose se fait en juin et les adultes éclosent en juillet-août. Ils resteront en diapause, serrés les uns derrière les autres dans la galerie, jusqu'au printemps suivant. Au printemps, les femelles utilisent cette vieille galerie pour ressortir.

Dans notre pays, il n'y a donc qu'une génération par année pour cette espèce.

Contrôles et lutte : Pour contrôler la présence et l'intensité du vol du bostryche disparate, on dispose de pièges à alcool (type Rebell rosso). S'il s'agit de faire seulement une prévision et une surveillance du vol, 1 piège suffit pour 0,5 à 1 ha de surface. Ils peuvent servir pour faire une prévision négative lorsque les captures sont nulles ou faibles (moins de 20 captures par piège et par saison). Lorsque celles-ci dépassent 20 bostryches par piège, un contrôle sérieux d'attaque sur les arbres (ou la vigne) devient nécessaire. On recherchera les trous forés par les femelles après le vol ; ils ont environ 2 mm de diamètre ; il en sort de la sciure et de la sève. Des trous sans sciure fraîche proviennent soit de galeries de l'année précédente qui sont sans importance, soit d'une attaque de scolytes que l'on peut vérifier en soulevant l'écorce.

La pose de 8 pièges par hectare permet, en cas de faible infestation, une réduction de l'attaque qui peut être suffisante.

En cas de forte attaque, que ce soit par le bostryche ou par les scolytes, la lutte est très difficile car la durée de vol des insectes xylophages peut commencer à fin mars-début avril (bostryche disparate) et se termine seulement en juin pour les scolytes. Ensuite ces insectes passent la plus grande partie de leur vie cachés, hors de portée d'un traitement.

La première mesure de lutte à prendre durant l'hiver consiste à couper toutes les branches sèches et dépérissantes et à arracher et brûler les arbres fortement atteints, car seul le feu peut atteindre et détruire les insectes qui y sont profondément cachés.

Holz- und rindenbewohnende Schmetterlingsraupen

Lépidoptères ravageurs du bois et des écorces

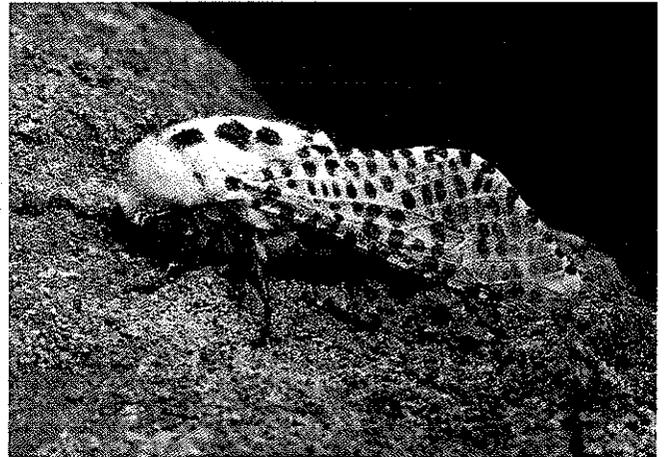


◀ **Apfelbaumglasflügler**
Falter des Apfelbaumglasflüglers (ca. 12 mm lang). (Photo R. Rohner.)

Sésie du pommier
Papillon de la sésie du pommier (longueur env. 12 mm).

Blausieb
Falter des Blausieb (ca. 25 mm lang). (Photo U. Remund.) ▶

Zeuzère
Papillon de la zeuzère (longueur env. 25 mm).

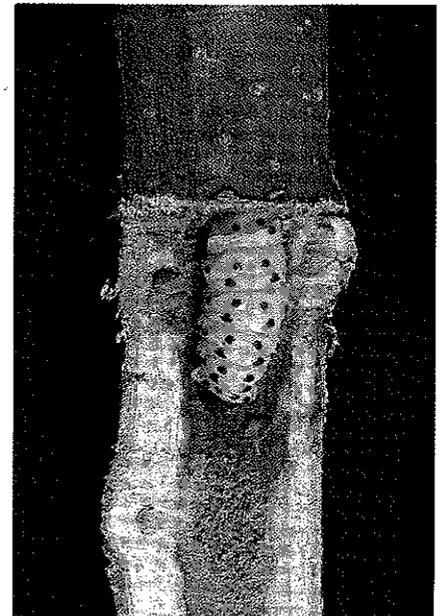


▲ Puppenhülle des Apfelbaumglasflüglers im Adventivwurzelansatz. (Photo H. U. Höpli.)
Dépouille nymphale de la sésie du pommier sur racine adventive.



▲ Ausgewachsene Raupe (ca. 16 mm lang) des Apfelbaumglasflüglers mit feuchtem Kot. (Photo H. U. Höpli.)

Chenille adulte de la sésie (longueur env. 16 mm) avec excréments humides.



▲ Frassgang und Raupe des Blausieb in jungem Apfelbaumstamm. (Photo H. U. Höpli.)
Galerie et chenille de zeuzère dans le tronc d'un jeune pommier.



▲ **Rindenwickler.** «Kotsäckchen» der Rindenwicklerraupe an Kirschbaum. (Photo H. U. Höpli.)

Tordeuse de l'écorce des arbres fruitiers. Petit «sac» d'excréments d'une chenille de la tordeuse de l'écorce sur cerisier.



▲ **Weidenbohrer.** Raupe des Weidenbohrers. (Photo U. Remund.)
Cossus. *Chenille du cossus gâte-bois.*

Lépidoptères ravageurs du bois et des écorces

La sésie du pommier

Synanthedon myopaeformis Borh.

Morphologie: L'adulte mesure 12 mm de long, avec une envergure de 23 à 25 mm; il est caractérisé par son abdomen bleu-noir traversé en son milieu par une bande rouge-orange. Les ailes noirâtres sont partiellement transparentes.

La larve a un corps blanc jaunâtre avec une tête brune aplatie et mesure, à la fin de son développement larvaire, 15 à 17 mm.

Biologie: Les papillons volent de jour, de juin à août. Les femelles déposent leurs œufs isolés dans les surfaces rugueuses de l'écorce, au pied de l'arbre. Après l'éclosion, les jeunes larves pénètrent sous l'écorce en creusant des galeries irrégulières entre l'écorce et l'aubier. En fin de saison, elles mesurent entre 2 et 5 mm. Au printemps suivant, elles continuent leurs dégâts en pénétrant encore plus profondément dans le tronc. Le développement larvaire s'étend sur 20 mois, sur le même arbre. Après le deuxième hiver passé sous forme larvaire, les chenilles se nymphosent en mai-juin sous la surface de l'écorce. Deux semaines plus tard, les papillons émergent en laissant sur place une dépouille nymphale appelée exuvie, visible de l'extérieur, fixée à l'orifice de sortie.

Dégâts: Les larves creusent des galeries irrégulières sous l'écorce, en particulier autour du bourrelet de greffe, mais aussi sur le tronc et à la base des charpentières, et parfois dans la couronne. De l'extérieur, on remarque une exsudation liquide noirâtre mélangée aux déjections de la larve. Lors d'attaques sur de jeunes plantations, on constate de fortes baisses de rendement, pouvant conduire dans des cas extrêmes au dépérissement total des arbres.

Lutte: La lutte contre la sésie est difficile. De bons résultats peuvent être obtenus avec des traitements ciblés au printemps et répétés en été et en automne avec des insecticides adéquats. Ils seront appliqués au gun sur les troncs et la base des charpentières en prenant soin de bien laver l'écorce.

Le cossus gâte-bois

Cossus cossus L.

Morphologie: L'adulte est un gros papillon de 30 à 35 mm de longueur et d'une envergure de 7 à 8 cm. Ses ailes antérieures sont parcourues par des lignes sinueuses offrant toutes les nuances du brun au gris.

Les œufs ovales de 1,7 mm de longueur sont rouge-brun.

Les jeunes larves sont rouge rosé; plus tard le ventre et les côtés présentent une couleur rosée, tandis que la face dorsale devient brun foncé, la nuque et la tête noires. Au stade ultime, elles mesurent 8 à 10 cm de longueur.

Biologie: Les adultes sont actifs la nuit et volent en juin-juillet. La femelle dépose ses œufs en amas à travers l'écorce. Le développement larvaire dure 3 à 4 ans. Les chenilles creusent de profondes galeries dans les branches, le tronc et vers le collet. Au moment de se transformer en chrysalide, la chenille se tisse, sous l'écorce, une coque avec des débris de bois.

Dégâts: Galeries de coupe ovale, dans l'écorce ou dans le bois, le plus souvent au voisinage du collet. La présence de l'insecte se reconnaît aux excréments rejetés au-dehors et à l'odeur désagréable qu'ils dégagent.

Lutte: Le cossus se développe sur beaucoup d'arbres à feuilles caduques, y compris les arbres fruitiers. Cependant, dans nos régions, sa présence et ses dégâts sont limités à quelques rares foyers. Toutefois les arbres gravement atteints devraient être immédiatement abattus et brûlés.

La zeuzère du poirier

Zeuzera pyrina L.

Morphologie: Le papillon mesure environ 25 mm de long; les mâles ont une envergure de 35 à 40 mm; les femelles 50-60 mm. Les ailes sont blanches, ponctuées de nombreuses taches bleu acier foncé, plus diffuses sur les ailes postérieures. Les œufs sont ovoïdes d'environ 1 mm de long, jaune clair.

La jeune larve est rose, devient jaune tachetée de noir par la suite et peut mesurer jusqu'à 60 mm de longueur, la tête et la plaque thoracique sont noires.

Biologie: Dans nos régions, la zeuzère a un cycle de deux ans. Les adultes volent de juin à début août; ils vivent 8 à 10 jours et s'accouplent pendant la nuit. La femelle pond jusqu'à 1000 œufs par paquets, dans les crevasses de l'écorce. L'incubation dure de 1 à 3 semaines. Les jeunes larves s'attaquent d'abord aux organes jeunes de l'arbre (feuilles, bourgeons, jeunes pousses), puis pénètrent dans les rameaux, les branches et le tronc. Les chenilles hivernent ensuite à l'intérieur de galeries fermées, puis reprennent leur activité au printemps et se nymphosent d'avril à juillet.

Les larves s'attaquent principalement aux pommiers et aux poiriers, mais aussi à d'autres arbres fruitiers, forestiers et ornementaux.

Dégâts: La larve creuse sa galerie jusque dans le bois de cœur des jeunes arbres qui sont généralement détruits en se cassant. C'est un ravageur redouté, surtout dans le sud de l'Europe.

Lutte: Lorsque l'attaque et les dégâts sont décelés suffisamment tôt, les parties végétales atteintes peuvent être coupées et brûlées. Par la suite, lorsque l'attaque est trop avancée, aucune lutte chimique ne peut être conseillée.

La tordeuse de l'écorce

Enarmonia formosana Scop.

Morphologie: Le papillon mesure 7 à 9 mm de longueur et a une envergure de 15 à 18 mm. Ses ailes antérieures, sur un fond brun foncé, sont striées transversalement de lignes jaune-orange. Les œufs sont lenticulaires; blanc laiteux au début, ils deviennent ensuite rouge clair et mesurent 0,7 mm de longueur. A son complet développement, la chenille, longue de 8 à 11 mm, est de coloration rose clair saumoné. La tête est brun clair, les écussons prothoracique et anal gris-brun pâle.

Biologie: Les papillons volent par beau temps au crépuscule et à l'aube, de juin à septembre. Ils déposent leurs œufs soit isolément, soit par groupes de 2 à 3, sur les parties lisses de l'écorce. Les larves éclosent 2 à 3 semaines plus tard, cheminent quelques instants à la surface de l'écorce, puis s'insinuent par les fissures sous l'écorce, leur développement se poursuivant tout l'été. Elles passent ensuite l'hiver sous forme de larves et tôt au printemps creusent des galeries vers la surface de l'écorce, tissant un dense cocon soyeux afin de s'y nymphoser.

Dégâts: Les galeries sont toujours creusées du bas vers le haut de l'arbre. La présence des chenilles se décèle facilement par des petits sacs typiques, formés de soie et d'excréments qui sont évacués vers l'extérieur et par des écoulements de gomme au niveau des galeries.

Lutte: La tordeuse de l'écorce se développe sur de vieux arbres fruitiers, le plus souvent sur cerisiers. Une lutte n'est généralement pas nécessaire.

Pucerons cendré et des galles rouges du pommier

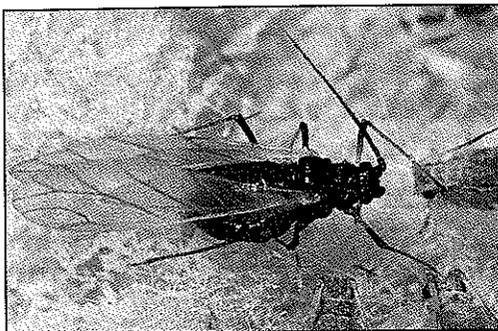
Blattläuse an Apfel



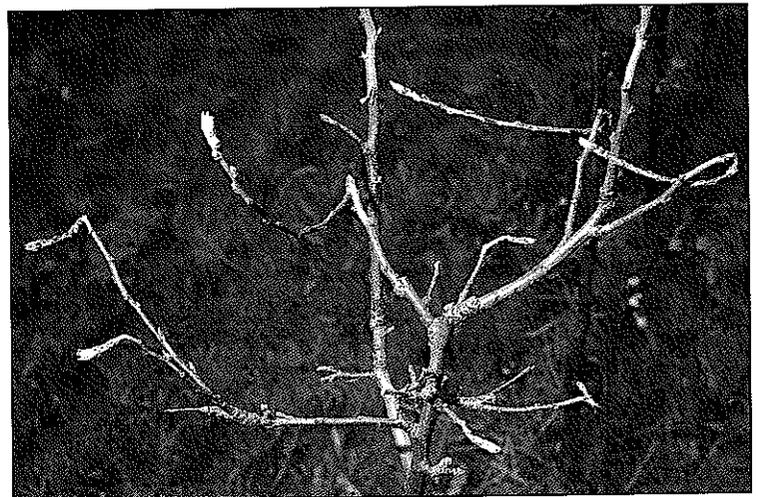
◀ Colonie de pucerons cendrés du pommier avec adultes (gris, poudrés) et jeunes larves (brun clair à gris). (Photo: A. Staub.)
Kolonie der Mehligigen Apfelblattlaus mit ausgewachsenen Tieren (grau, bepudert) und Junglarven (hellbraun bis grau).



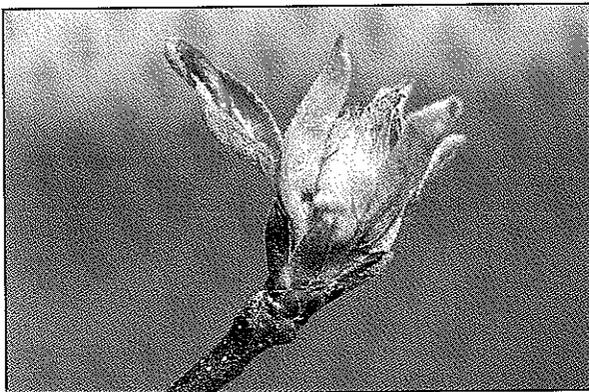
▲ Dégâts du puceron cendré du pommier: feuilles fortement enroulées et fruits déformés et rachitiques. (Photo: A. Staub.)
Schaden der Mehligigen Apfelblattlaus: Stark eingerollte Blätter und deformierte, zurückgebliebene Früchte.



▲ Forme ailée du puceron cendré du pommier (env. 3 mm, ailes incluses). (Photo: D. Rubli.)
Geflügelte Form der Mehligigen Apfelblattlaus (circa 3 mm inkl. Flügel).



▲ Déformations de pousses à la suite d'une forte attaque de pucerons cendrés du pommier. (Photo: H. U. Höpli.)
Triebdeformationen als Folge eines starken Befalls durch die Mehligige Apfelblattlaus.
 Dégâts sur premières feuilles provoqués par une fondatrice du puceron des galles rouges. (Photo: A. Staub.)
Durch die Stammutter einer Apfelfaltenlaus verursachtes erstes Befallssymptom am Knospenaustrieb.



◀ Dégâts sur feuilles suite à une attaque avancée de pucerons des galles rouges. (Photo: A. Staub.)
Blattschaden nach fortgeschrittenem Befall durch Apfelfaltenläuse.

▶ Déformations rougeâtres sur fruits provoquées par des pucerons des galles rouges. (Photo: A. Staub.)



Schaden der Apfelfaltenläuse an Früchten: Fleckenartige, rote Verfärbung.

Pucerons cendré et des galles rouges du pommier

Les pommiers sont attaqués par différentes espèces de pucerons, qui hivernent en général sous forme d'œufs sur les bois. A l'exception du puceron vert non migrant du pommier, ils doivent obligatoirement se développer plus ou moins longtemps sur d'autres plantes-hôtes. Ils sucent les feuilles et les jeunes pousses du pommier et se nourrissent de la sève qui est riche en sucres, mais pauvre en azote. Ainsi, les excréments sécrétés, appelés miellat, favorisent le développement de la fumagine qui macule les fruits. Les dégâts, comme la croissance réduite et les déformations des feuilles, des pousses et des fruits, apparaissent de manière plus ou moins marquée selon les espèces de pucerons; leur importance économique est alors évaluée différemment.

Puceron cendré du pommier

Dysaphis plantaginea Pass.

Description du ravageur: les pucerons adultes sont gris-brun à gris-bleu foncé et sont généralement couverts de poudre cireuse, d'où leur nom. Leur corps rond mesure 2 à 3 mm de longueur. Les siphons sont foncés et dépassent l'abdomen. La longueur des antennes équivaut à la moitié de celle du corps. Au début de leur développement, les larves sont beiges puis deviennent gris-brun en passant par le rose. Les pucerons ailés sont presque noirs et possèdent une tache brun foncé sur l'abdomen. Les ailes mesurent pratiquement le double de la longueur du corps. On trouve les œufs seulement en hiver sur les bois de deux à quatre ans. Ils sont généralement déposés individuellement ou en petits groupes dans des crevasses ou des replis d'écorce autour des bourgeons et des ramifications. Ils sont de forme elliptique, de couleur noir brillant et mesurent environ 0,5 mm de longueur.

Biologie: le puceron cendré du pommier hiverne à l'état d'œuf sur les pommiers. Les larves émergent en avril, puis se développent sur les jeunes bourgeons en fondatrices aptères. Elles se multiplient de manière parthénogénétique et donnent naissance à de jeunes larves. Leur potentiel de multiplication est considérable, chaque fondatrice générant jusqu'à une centaine de descendants. Durant les mois de mai et de juin, deux à trois générations se succèdent dont une partie toujours plus grande sont des ailés. Les ailés volent sur leurs hôtes secondaires, soit différentes espèces de plantain. Durant l'été, plusieurs générations se suivent. En automne, des ailés apparaissent de nouveau et retournent sur leur hôte principal, le pommier. Parmi ces ailés, on trouve également des mâles. En septembre-octobre a lieu la phase sexuelle du cycle: les mâles et les femelles s'accouplent et finalement les œufs hivernants sont déposés.

Dégâts: le puceron cendré est le plus dangereux des pucerons du pommier en raison de son potentiel de multiplication élevé et de sa grande nuisibilité. Des populations relativement faibles provoquent déjà un fort enroulement des feuilles. Les pousses sont tordues et les fruits rachitiques et déformés. Sur les jeunes arbres, les déformations des pousses peuvent empêcher la formation des couronnes.

Surveillance et lutte: la surveillance du puceron cendré du pommier est problématique. Une décision d'intervention basée sur les œufs d'hiver n'est pas fiable, car les œufs des différentes espèces de pucerons ne peuvent pas se distinguer visuellement. Le contrôle avant fleur doit être effectué minutieu-

sement; c'est à cette période que des fondatrices ou seulement des petites colonies sont présentes. Il est recommandé de se concentrer sur les parties basses des couronnes proches du tronc, d'où les infestations s'étendent par la suite. Le seuil de tolérance est situé à 1-2% d'inflorescences attaquées. Après fleur, l'attaque est plus facile à échantillonner, car l'arbre réagit à ce moment par des enroulements des feuilles bien visibles. Le seuil de tolérance est alors basé sur le taux d'arbres attaqués (1-2%). Dès le début de l'été, on peut tolérer sans autre une attaque plus élevée. A cette époque, les pucerons se préparent à quitter les pommiers et ne provoquent plus de dégâts sur fruit.

La meilleure efficacité est obtenue en effectuant un traitement précoce, avant que les feuilles ne soient trop enroulées. Il faut prendre bien soin de traiter toute la couronne, rejets de greffe inclus. Des aphicides spécifiques sont à disposition, mais, dans certains cas, manquent d'efficacité, spécialement lors d'applications tardives. Les insecticides à large spectre d'action et les produits systémiques sont conseillés seulement dans des situations exceptionnelles, car ils provoquent des effets secondaires indésirables sur les auxiliaires.

Pucerons des galles rouges du pommier

Dysaphis anthrisci CB., *D. chaerophylli* CB., *D. radicola* Mordv., *D. brancoi* CB.

Les pucerons des galles rouges du pommier font partie d'un complexe d'espèces, dont l'aspect est pratiquement identique et qui possèdent un cycle de développement analogue. Ils font partie du même genre que le puceron cendré du pommier, mais ne sont pas aussi nuisibles.

Description du ravageur: la similitude entre les pucerons des galles rouges du pommier et le puceron cendré du pommier est si grande qu'on peut facilement les confondre (voir ci-dessus). Les adultes des pucerons des galles rouges du pommier possèdent des siphons plus courts et les jeunes larves sont un peu plus foncées. Les œufs ne peuvent pas être différenciés visuellement.

Biologie: les pucerons des galles rouges du pommier ont le même cycle de développement que le puceron cendré du pommier. Ils apparaissent un peu plus tôt au printemps et leurs fondatrices ne sont suivies que de deux générations sur pommier. A la fin mai, la majorité des pucerons des galles rouges ont passé sur leurs hôtes secondaires, selon l'espèce sur différentes plantes herbacées (cerfeuil, chérophylle, rumex, valériane).

Dégâts: les dégâts se limitent généralement aux feuilles. Les premiers signes d'infestation sont des petits plis rouges brillants sur les premières jeunes feuilles qui renferment les fondatrices. Avec l'intensification de l'attaque, les feuilles s'enroulent latéralement et se décolorent, selon l'espèce de puceron, de jaune à rouge sang. Les dégâts sur fruits sont plutôt rares et se présentent sous forme de taches rouges qui disparaissent généralement par la suite.

Surveillance et lutte: les symptômes du puceron des galles rouges du pommier étant typiques et bien visibles, leur surveillance est plus facile que pour le puceron cendré du pommier. Une détection précoce augmente également les chances de succès de la lutte contre cette espèce. Le seuil de tolérance avant fleur est fixé à 5% d'inflorescences attaquées et à 5 à 10% d'arbres attaqués après fleur.

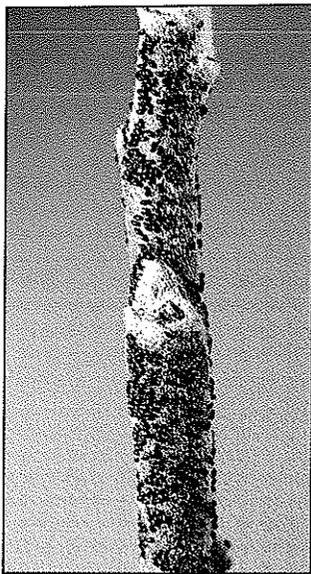


Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (L. Schaub et B. Bloesch) et de Wädenswil (B. Graf et H. Höhn).
Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 2/1995.)

AMTRA

Pucerons verts du pommier et du poirier

Blattläuse an Apfel und Birne



◀ Amas typiques d'œufs d'hiver du puceron vert non migrant du pommier sur des rameaux annuels. Dimension d'un œuf 0,5-0,6 mm, noir brillant. (Photo: A. Staub.)

Typische Anhäufung von Wintereiern der Grünen Apfelblattlaus an einjährigem Trieb. Einzelnes Ei 0,5-0,6 mm, schwarz glänzend.



▲ Puceron vert non migrant du pommier parasité caractérisé par un corps gonflé avec une cuticule brun doré. (Photo: A. Staub.)

Parasitierte Grüne Apfelblattlaus. Charakteristisch ist der aufgeblasene Körper und die pergamentartige, goldbraune Aussenhaut.

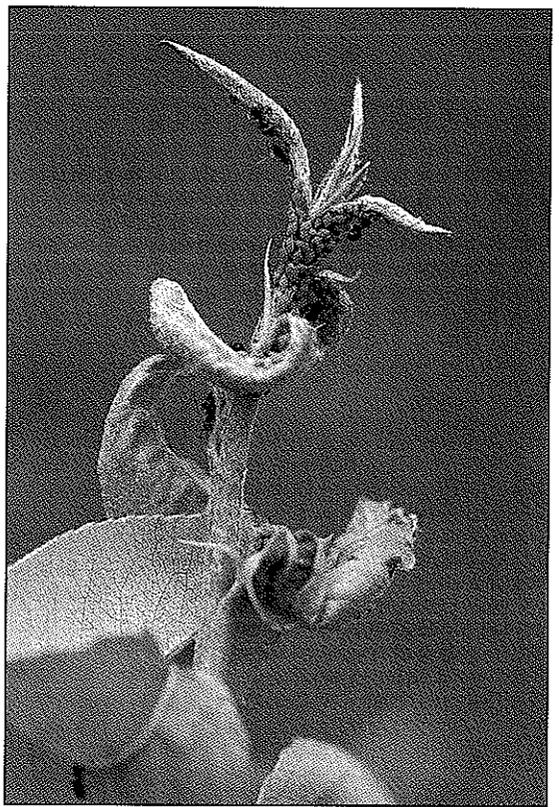


Colonie de pu- ▶
cerons verts non migrants du pommier soignés par des fourmis, sur pousse végétative en été. (Photo: R. Rohner.)

Von Ameisen gepflegte Kolonie der Grünen Apfelblattlaus an Langtrieb im Sommer.

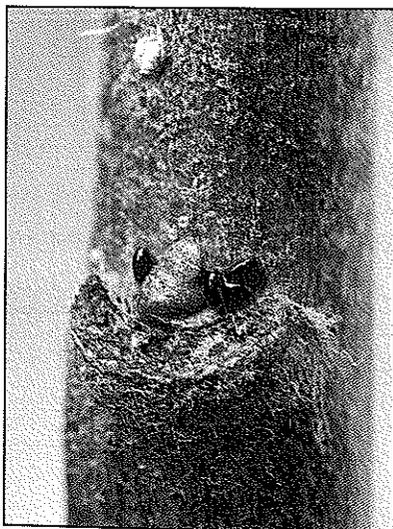
◀ Pucerons verts non migrants du pommier. Le corps vert terne et les longs siphons foncés sont caractéristiques. (Photo: R. Rohner.)

Grüne Apfelblattläuse. Charakteristisch sind die dunklen, langen Hinterleibsrohrchen und der mattgrüne Körper.



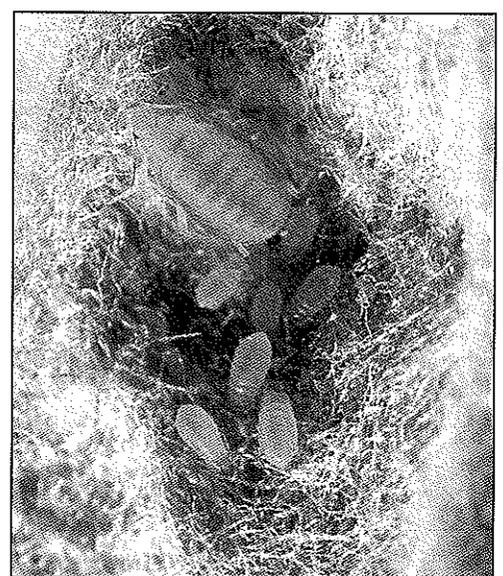
▼ Adulte du puceron vert migrant du pommier avec des jeunes larves. Les siphons courts et clairs et les deux bandes dorsales vert clair sont caractéristiques. (Photo: A. Staub.)

Ausgewachsene Apfelgraslaus mit Junglarven. Typisch sind die kurzen, hellen Hinterleibsrohrchen und die zwei hellgrünen Längsstreifen auf dem Rücken.



▲ Œufs d'hiver du puceron vert migrant du pommier (env. 0,5 mm). On les trouve isolés ou en petits groupes. (Photo: A. Staub.)

Wintereier der Apfelgraslaus (ca. 0,5 mm) werden meist einzeln oder in kleinen Gruppen abgelegt.



◀ Jeune colonie de pucerons verts migrants du pommier sur un bourgeon éclaté. (Photo: A. Staub.)

Junge Kolonie der Apfelgraslaus auf austreibender Knospe.

Pucerons verts du pommier et du poirier

Certaines espèces de pucerons que nous observons sur pommier sont aussi présentes sur d'autres espèces fruitières à pépins. Le puceron vert du pommier et le puceron vert migrant du pommier infestent par exemple non seulement les pommiers, mais également poiriers et cognassiers. Les deux espèces sont fréquentes et ne provoquent en général pas de dégâts considérables.

Puceron vert (non migrant) du pommier

Aphis pomi de Geer

Description du ravageur: les pucerons adultes ont un corps rond, d'environ 2 mm de longueur, velouté, de couleur verdâtre avec des pattes foncées. Les siphons de forme convergente sont également foncés et dépassent l'abdomen. Les jeunes larves sont vert jaunâtre à vert. Les ailés sont de la même couleur que les aptères. Les œufs sont d'un noir brillant, elliptique et d'une longueur d'environ 0,5 mm.

Biologie: le puceron vert du pommier hiverne sous forme d'œuf sur les pommiers, les poiriers, les cognassiers et quelques rosacées sauvages. Contrairement à d'autres espèces de pucerons, les œufs d'hiver sont faciles à reconnaître, car ils sont souvent déposés en grands amas sur les rameaux de l'année précédente. Les larves fondatrices éclosent fin avril-début mai, après toutes les autres espèces de pucerons. Durant la période végétative se succèdent plusieurs générations virginipares. Selon l'état de la plante-hôte et la densité de la population, on trouve dans les colonies un taux variable d'ailés. Le puceron vert du pommier est le seul puceron du pommier qui n'a pas besoin d'une plante-hôte secondaire. La fonction des ailés est surtout la distribution dans le verger ou la colonisation de nouveaux milieux. De cette façon, des vergers indemnes au printemps peuvent être infestés en juin-juillet. Spécialement en été, les pucerons verts du pommier préfèrent les arbres de forte vigueur. Au début de l'automne, les mâles apparaissent et fécondent les femelles, lesquelles déposent leurs œufs d'hiver en octobre.

Dégâts: les rameaux annuels à forte croissance sont les plus attaqués. En présence de grosses colonies, du miellat est sécrété et de la fumagine se forme. Sur les jeunes arbres, les attaques peuvent perturber la croissance des pousses et la formation de la couronne.

Surveillance et lutte: la surveillance du puceron vert du pommier se fait par le biais de contrôles visuels réguliers. Le seuil de tolérance, au printemps et en été, se situe entre 10 et 15% de pousses attaquées. Des aphicides spécifiques sont à disposition pour une lutte éventuelle. Les ennemis naturels, en particulier les larves de syrphides, peuvent fortement réduire les populations.

Puceron vert migrant du pommier

Rhopalosiphum insertum Walk.

Description du ravageur: le puceron vert migrant du pommier est de couleur vert clair. On le distingue du puceron vert non migrant grâce à ses bandes foncées localisées sur le dos et à ses siphons plus courts et pâles comme les pattes. Les antennes n'atteignent guère qu'un tiers de la longueur du corps et sont marquées de points foncés. Les larves sont jaune verdâtre et peuvent être confondues lors de la première génération avec celles du puceron vert non migrant du pommier. Les œufs d'hiver sont noir brillant comme ceux des autres pucerons sur fruits à pépins.

Biologie: l'espèce hiverne à l'état d'œuf sur les bois de différentes espèces de fruits à pépins. Ce sont les premiers pucerons qui apparaissent au printemps sur le pommier. Les larves fondatrices éclosent déjà en mars et colonisent les bourgeons éclatant. Elles sucent les jeunes feuilles et les fleurs. Aux fondatrices succèdent une à deux générations virginipares qui migrent comme ailés sur leurs hôtes secondaires, des graminées. A la fin de mai, les derniers pucerons verts migrants du pommier ont quitté leur hôte principal. Les femelles ailées retournent en automne sur les arbres fruitiers et leurs descendants aptères et ovipares s'accouplent avec les mâles revenant des graminées. Les œufs d'hiver sont déposés séparément ou en petits groupes dans les crevasses et les replis de l'écorce.

Dégâts: le puceron vert migrant du pommier n'est généralement pas considéré comme nuisible. Malgré une apparition précoce et parfois abondante, les attaques de cette espèce ne provoquent normalement que de légers enroulements de feuilles.

Surveillance et lutte: il est facile de reconnaître le puceron vert migrant du pommier déjà avant la floraison, lors de contrôles visuels. En raison de sa faible nuisibilité, le seuil de tolérance se situe à 80% d'inflorescences attaquées. Une lutte est possible au moyen d'aphicides sélectifs, mais se justifie rarement. Ce puceron a l'avantage de permettre aux auxiliaires prédateurs d'augmenter leurs populations, ce qui favorise par la suite le contrôle des pucerons plus nuisibles.

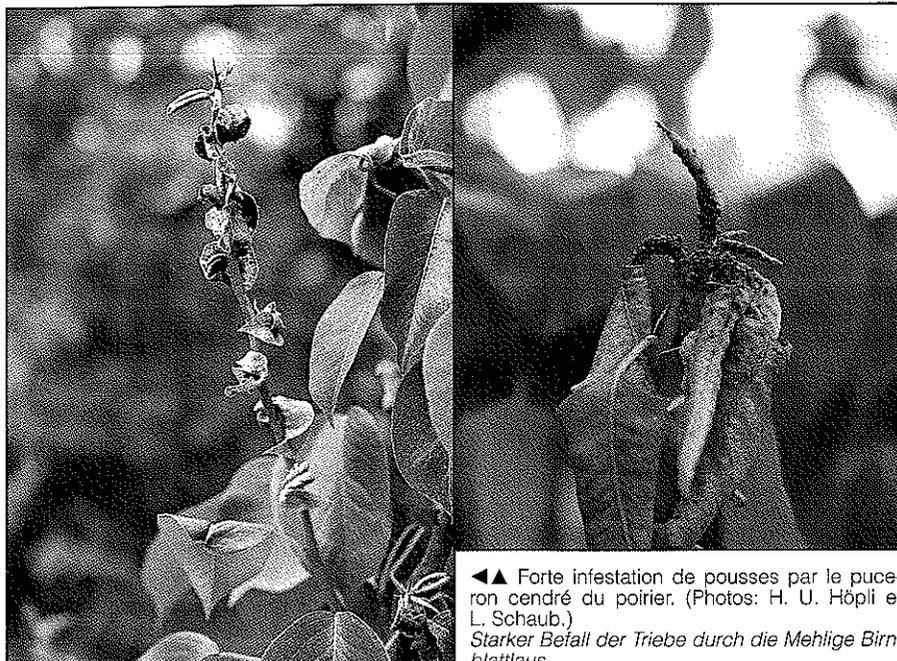


Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (L. Schaub et B. Bloesch) et de Wädenswil (B. Graf et H. Höhn).
Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 2/1995.)

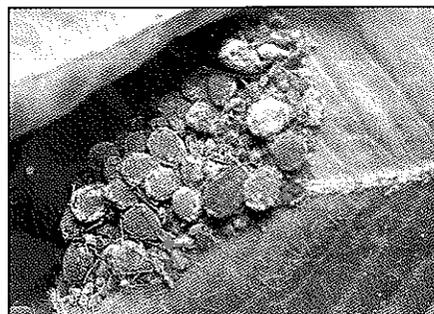
AMTRA

Pucerons du poirier

Blattläuse an Birne



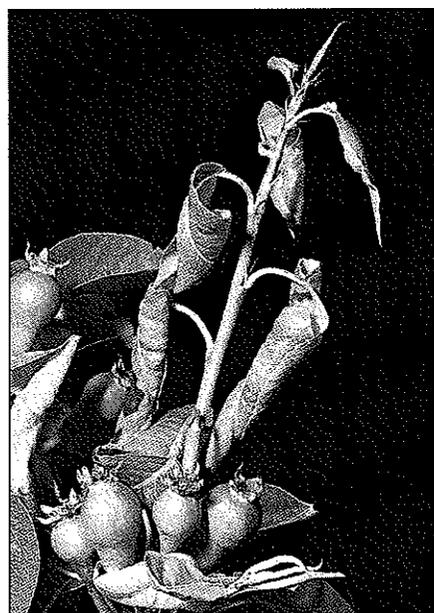
◀▲ Forte infestation de pousses par le puceron cendré du poirier. (Photos: H. U. Höpli et L. Schaub.)
Starker Befall der Triebe durch die Mehligte Birnblattlaus.



▲ Détail d'une colonie de pucerons cendrés du poirier. (Photo: L. Schaub.)
Detaillansicht einer Kolonie der Mehligten Birnblattlaus.



Pousses avec feuilles déformées par ► une attaque de puceron cendré du poirier. Les fruits ne sont généralement pas déformés. (Photo: H. U. Höpli.)
Trieb mit stark eingerollten Blättern als Folge eines Befalls durch die Mehligte Birnblattlaus.



◀ Dégât du puceron brun du poirier. (Photo: F. Leclant.)
Schaden der Braunen Birnenblattrolllaus.



◀ Femelle (noire) avec larves (jaune verdâtre) de puceron noir du poirier. (Photo: A. van Frankenhuyzen.)
Weibchen (schwarz) und Larven (gelb-grün) der Birnentaschengallenlaus.

▲ Symptômes de puceron noir du poirier. Les pucerons sont dans les feuilles pliées. (Photo: A. van Frankenhuyzen.)
Befallssymptom der Birnentaschengallenlaus. Die Läuse sind geschützt in den taschenartig gefalteten Blättern.

Pucerons verts du pommier et du poirier

Certaines espèces de pucerons que nous observons sur pommier sont aussi présentes sur d'autres espèces fruitières à pépins. Le puceron vert du pommier et le puceron vert migrant du pommier infestent par exemple non seulement les pommiers, mais également poiriers et cognassiers. Les deux espèces sont fréquentes et ne provoquent en général pas de dégâts considérables.

Puceron vert (non migrant) du pommier

Aphis pomi de Geer

Description du ravageur: les pucerons adultes ont un corps rond, d'environ 2 mm de longueur, velouté, de couleur verdâtre avec des pattes foncées. Les siphons de forme convergente sont également foncés et dépassent l'abdomen. Les jeunes larves sont vert jaunâtre à vert. Les ailés sont de la même couleur que les aptères. Les œufs sont d'un noir brillant, elliptique et d'une longueur d'environ 0,5 mm.

Biologie: le puceron vert du pommier hiverne sous forme d'œuf sur les pommiers, les poiriers, les cognassiers et quelques rosacées sauvages. Contrairement à d'autres espèces de pucerons, les œufs d'hiver sont faciles à reconnaître, car ils sont souvent déposés en grands amas sur les rameaux de l'année précédente. Les larves fondatrices éclosent fin avril-début mai, après toutes les autres espèces de pucerons. Durant la période végétative se succèdent plusieurs générations virginipares. Selon l'état de la plante-hôte et la densité de la population, on trouve dans les colonies un taux variable d'ailés. Le puceron vert du pommier est le seul puceron du pommier qui n'a pas besoin d'une plante-hôte secondaire. La fonction des ailés est surtout la distribution dans le verger ou la colonisation de nouveaux milieux. De cette façon, des vergers indemnes au printemps peuvent être infestés en juin-juillet. Spécialement en été, les pucerons verts du pommier préfèrent les arbres de forte vigueur. Au début de l'automne, les mâles apparaissent et fécondent les femelles, lesquelles déposent leurs œufs d'hiver en octobre.

Dégâts: les rameaux annuels à forte croissance sont les plus attaqués. En présence de grosses colonies, du miellat est sécrété et de la fumagine se forme. Sur les jeunes arbres, les attaques peuvent perturber la croissance des pousses et la formation de la couronne.

Surveillance et lutte: la surveillance du puceron vert du pommier se fait par le biais de contrôles visuels réguliers. Le seuil de tolérance, au printemps et en été, se situe entre 10 et 15% de pousses attaquées. Des aphicides spécifiques sont à disposition pour une lutte éventuelle. Les ennemis naturels, en particulier les larves de syrphides, peuvent fortement réduire les populations.

Puceron vert migrant du pommier

Rhopalosiphum insertum Walk.

Description du ravageur: le puceron vert migrant du pommier est de couleur vert clair. On le distingue du puceron vert non migrant grâce à ses bandes foncées localisées sur le dos et à ses siphons plus courts et pâles comme les pattes. Les antennes n'atteignent guère qu'un tiers de la longueur du corps et sont marquées de points foncés. Les larves sont jaune verdâtre et peuvent être confondues lors de la première génération avec celles du puceron vert non migrant du pommier. Les œufs d'hiver sont noir brillant comme ceux des autres pucerons sur fruits à pépins.

Biologie: l'espèce hiverne à l'état d'œuf sur les bois de différentes espèces de fruits à pépins. Ce sont les premiers pucerons qui apparaissent au printemps sur le pommier. Les larves fondatrices éclosent déjà en mars et colonisent les bourgeons éclatant. Elles sucent les jeunes feuilles et les fleurs. Aux fondatrices succèdent une à deux générations virginipares qui migrent comme ailés sur leurs hôtes secondaires, des graminées. A la fin de mai, les derniers pucerons verts migrants du pommier ont quitté leur hôte principal. Les femelles ailées retournent en automne sur les arbres fruitiers et leurs descendants aptères et ovipares s'accouplent avec les mâles revenant des graminées. Les œufs d'hiver sont déposés séparément ou en petits groupes dans les crevasses et les replis de l'écorce.

Dégâts: le puceron vert migrant du pommier n'est généralement pas considéré comme nuisible. Malgré une apparition précoce et parfois abondante, les attaques de cette espèce ne provoquent normalement que de légers enroulements de feuilles.

Surveillance et lutte: il est facile de reconnaître le puceron vert migrant du pommier déjà avant la floraison, lors de contrôles visuels. En raison de sa faible nuisibilité, le seuil de tolérance se situe à 80% d'inflorescences attaquées. Une lutte est possible au moyen d'aphicides sélectifs, mais se justifie rarement. Ce puceron a l'avantage de permettre aux auxiliaires prédateurs d'augmenter leurs populations, ce qui favorise par la suite le contrôle des pucerons plus nuisibles.

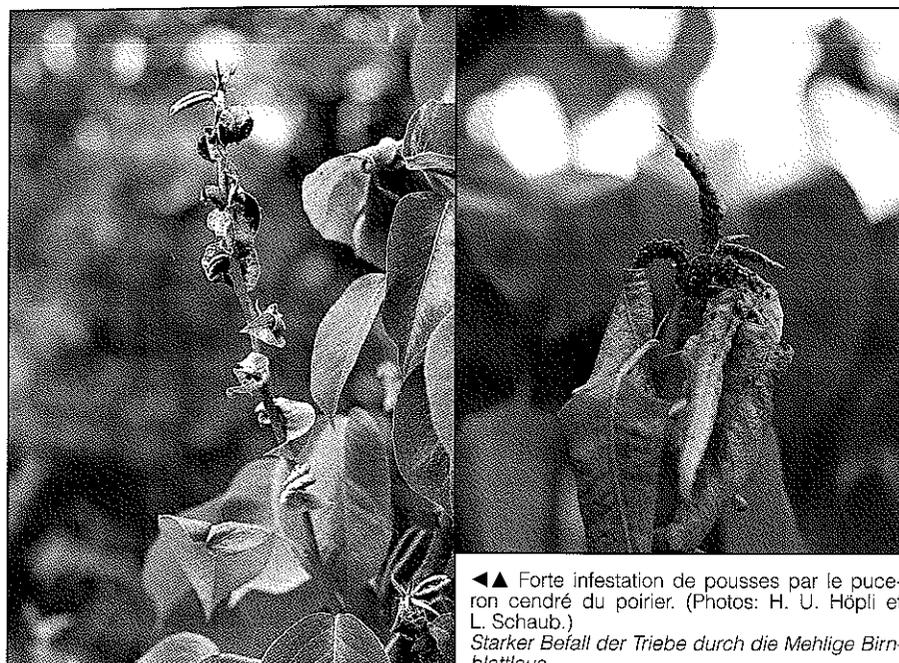


Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (L. Schaub et B. Bloesch) et de Wädenswil (B. Graf et H. Höhn).
Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 2/1995.)

AMTRA

Pucerons du poirier

Blattläuse an Birne



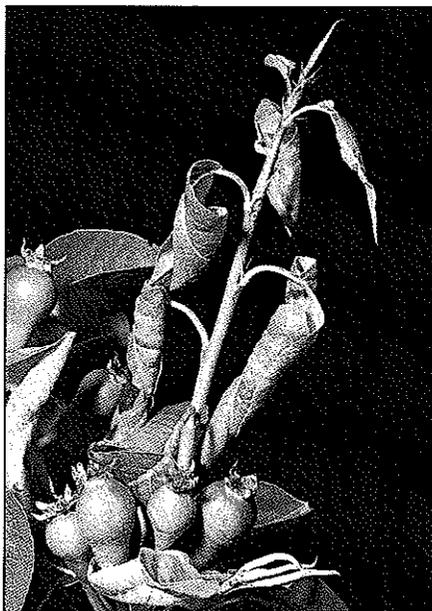
◀◀ Forte infestation de pousses par le puceron cendré du poirier. (Photos: H. U. Höpli et L. Schaub.)
Starker Befall der Triebe durch die Mehligte Birnblattlaus.



▲ Détail d'une colonie de pucerons cendrés du poirier. (Photo: L. Schaub.)
Detaillansicht einer Kolonie der Mehligten Birnblattlaus.



Pousses avec feuilles déformées par ► une attaque de puceron cendré du poirier. Les fruits ne sont généralement pas déformés. (Photo: H. U. Höpli.)
Trieb mit stark eingerollten Blättern als Folge eines Befalls durch die Mehligte Birnblattlaus.



◀ Dégât du puceron brun du poirier. (Photo: F. Leclant.)
Schaden der Braunen Birnenblattrolllaus.



◀ Femelle (noire) avec larves (jaune verdâtre) de puceron noir du poirier. (Photo: A. van Frankenhuyzen.)
Weibchen (schwarz) und Larven (gelb-grün) der Birnentäschengallenlaus.

▲ Symptômes de puceron noir du poirier. Les pucerons sont dans les feuilles pliées. (Photo: A. van Frankenhuyzen.)
Befallssymptom der Birnentäschengallenlaus. Die Läuse sind geschützt in den taschenartig gefalteten Blättern.

Pucerons du poirier

Le puceron le plus important s'attaquant au poirier en Suisse romande est le puceron cendré du poirier. Les pucerons verts non migrants et migrants du pommier sont également des ravageurs fréquents sur les poiriers dans notre région. Ils sont décrits dans une autre fiche intitulée «pucerons verts du pommier et du poirier». Le puceron noir du poirier et le puceron brun du poirier sont beaucoup moins dangereux.

Puceron cendré ou mauve du poirier

Dysaphis pyri B. de F.

Description du ravageur: les pucerons adultes ont un corps globuleux (2-3 mm) de couleur violette. Le nom de puceron «cendré» ou «mauve» leur est attribué en raison de la couche de cire poudreuse qui couvre leur corps. Les antennes sont beaucoup plus courtes que le corps et les siphons de longueur moyenne. Les jeunes larves sont plutôt de couleur rosâtre et deviennent par la suite bleutées.

Biologie: cette espèce hiverné à l'état d'œuf dans les crevasses des bourses et des branches du poirier. Les œufs éclosent à la fin mars au moment où les pétales deviennent bien visibles et les fondatrices colonisent d'abord les rosettes. Dès que les pousses apparaissent, celles-ci sont occupées par des femelles aptères. Plusieurs générations virginipares se succèdent ainsi en se concentrant sur les extrémités tendres des nouvelles pousses. A la fin du mois de mai, d'importantes colonies peuvent être constituées et se propager sur d'autres arbres adjacents. Les pucerons restent sur le poirier jusqu'au début d'août. Les pucerons ailés apparaissent dès le mois de juin et quittent le poirier pour migrer vers différentes espèces de gaillet, leur hôte secondaire. La migration de retour sur leur hôte principal se fait au début de l'automne.

Dégâts: les feuilles attaquées s'enroulent fortement, jaunissent et chutent précocement. La croissance des pousses infestées est freinée. Les pucerons produisent énormément de miellat et la fumagine qui se développe déprécie les fruits.

Surveillance et lutte: le puceron cendré du poirier doit être surveillé lors des contrôles visuels juste après fleur, car un traitement effectué avant l'enroulement des feuilles est plus efficace. Toutefois, la détection est difficile à cette période. Il faut faire attention aux foyers qui sont très localisés et bien parcou-

rir toute la parcelle. En cas d'infestation généralisée, un traitement de toute la parcelle est approprié. Les foyers réurgents sont plus faciles à repérer et il est alors avantageux de les traiter de manière ciblée. Le seuil de tolérance n'est pas défini, mais la similarité de la biologie et des dégâts avec ceux du puceron cendré du pommier suggère que les mêmes règles pourraient s'appliquer pour le puceron du poirier que pour l'espèce du pommier, à savoir d'intervenir dès que des foyers sont détectés. Les aphicides spécifiques sont conseillés car ils épargnent la faune utile.

Puceron noir du poirier

Anuraphis farfarae Koch

La couleur du corps des adultes est brun pourpre foncé et sa forme est ronde avec des antennes et des siphons courts. Les larves sont jaune verdâtre.

Les œufs hivernent sur poirier et les pucerons se nourrissent à la face inférieure des feuilles de cet hôte principal. Les feuilles se plient de manière caractéristique le long de la nervure médiane et protègent ainsi les pucerons. Les feuilles attaquées restent souvent vertes, mais peuvent aussi rougir, ce qui peut engendrer une confusion avec les symptômes du puceron des galles rouges du pommier. Seule une génération de pucerons aptères vit sur le poirier. La deuxième génération migre sur le tussilage. A cause de cette courte présence sur le poirier, les colonies restent petites; les symptômes représentent plutôt une curiosité. Les feuilles pliées sèchent et restent sur l'arbre jusqu'en hiver.

Une lutte contre ce ravageur n'est pas nécessaire, car il ne provoque généralement pas de pertes économiques.

Puceron brun du poirier

Melanaphis pyraría Pass.

Les aptères sont des petits pucerons au corps allongé, de couleur brun-noir. On les trouve au printemps à la face inférieure des jeunes feuilles qui s'enroulent souvent perpendiculairement à la nervure médiane. Leurs hôtes secondaires sont les graminées. Actuellement, ils ne présentent pas de risque pour nos vergers.

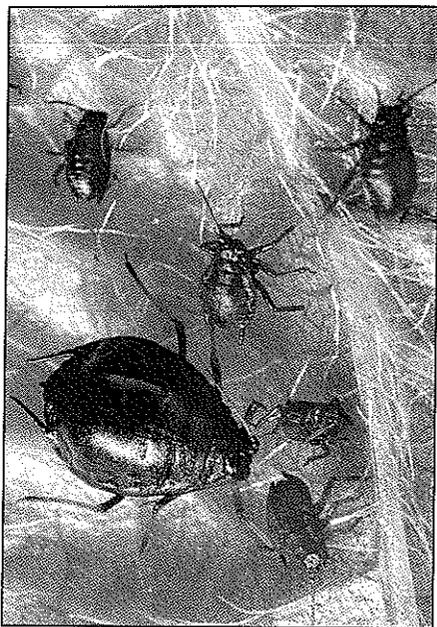


Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (L. Schaub et B. Bloesch) et de Wädenswil (B. Graf et H. Höhn).
Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 2/1995.)

AMTRA

Pucerons du cerisier et du pêcher

Blattläuse an Kirsche und Pfirsich



◀ Puceron noir du cerisier: adulte noir brillant (2 mm) avec larves brunes foncées. (Photo: U. Remund.)

Schwarze Kirschenblattlaus: glänzend schwarz, ca. 2 mm gross mit dunkelbraunen Jungläusen.



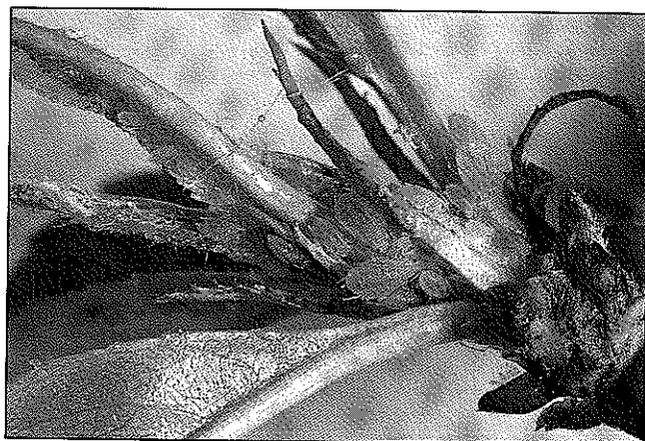
▲ Le puceron noir du cerisier provoque un fort enroulement des pousses. (Photo: A. Staub.)

Die Schwarze Kirschenblattlaus verursacht die typischen, starken Blattrollungen an den Triebspitzen.



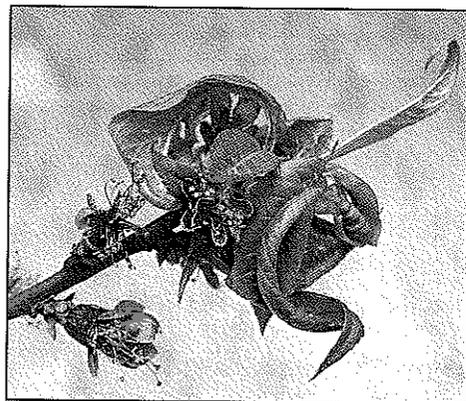
▲ Les fortes attaques des pucerons noirs du cerisier maculent les fruits et provoquent une maturation précoce. (Photo: A. Staub.)

Starker Befall der Schwarzen Kirschenblattlaus führt zu verschmutzten und frühreifen Früchten.



◀ Colonie du puceron vert du pêcher sur une rosette. Les pucerons de couleur verte, parfois aussi jaunâtres ou roses, mesurent env. 2 mm de long. (Photo: A. Staub.)

Kolonie der Grünen Pfirsichblattlaus an der Triebspitze. Die grünen, manchmal auch gelblichen oder rosa gefärbten Läuse werden etwa 2 mm gross.



▲ Dégâts du puceron vert du pêcher: les feuilles d'une rosette sont enroulées et pâlissent. (Photo: A. Staub.)

Befallssymptom der Grünen Pfirsichblattlaus: eingerollte, aufgehellte Blätter an der Triebspitze.

Colonie de pucerons noirs du pêcher. Ils ne déforment que faiblement les feuilles. (Photo: A. Staub.)

Kolonie der Schwarzen Pfirsichblattlaus. Sie verursacht nur geringe Blattdeformationen.



◀ Dégâts (feuilles en «cigare») du puceron cigarier du pêcher. (Photo: R. Rohner.)

Schaden der Waldrebenblattlaus an Pfirsich.

Pucerons du cerisier et du pêcher

Puceron noir du cerisier

Myzus cerasi F. (synonyme: *M. prunavium* Börn.)

Description du ravageur: le corps est noir brillant ou brun foncé et de forme arrondie (jusqu'à 2,4 mm). La tête possède deux tubercules frontaux. Les siphons noirs sont de longueur moyenne et légèrement coniques. Les œufs sont noir brillant et ovales (0,5 mm).

Biologie: dès mars-avril, les jeunes larves émergent des œufs d'hiver et sucent la face inférieure des jeunes feuilles. Les colonies se composent de pucerons aptères et virginipares. Après plusieurs générations, ils atteignent en juin-juillet leur maximum de densité, mais peuvent encore vivre sur les cerisiers jusqu'en août. Dès juin apparaissent les formes ailées, qui migrent sur leurs hôtes secondaires (p. ex. gaillet, aspérules). En automne, les formes ailées retournent sur les cerisiers où a lieu la reproduction sexuelle et la ponte des œufs d'hiver.

Dégâts: les dernières feuilles des pousses attaquées par le puceron noir du cerisier s'enroulent plus ou moins fortement. Lors de fortes infestations, les bouts des pousses dépérissent et meurent et la croissance et la maturation des fruits sont entravées.

Surveillance et lutte: une lutte avec des aphicides spécifiques n'est pas nécessaire chaque année et, en cas de besoin, n'est appliquée qu'après la floraison. Elle ne devrait être effectuée qu'au moment où 5 à 10% des pousses sont attaquées. Les traitements de débourement avec des huiles sont aussi efficaces, mais, à cause de leur large spectre d'action, ne devraient être appliqués que dans des circonstances exceptionnelles (p. ex. hautes-tiges avec exploitation herbagère).

Puceron vert du pêcher

Myzus persicae Sulz.

Description du ravageur: puceron (jusqu'à 2,3 mm) verdâtre à vert-jaune, parfois aussi rougeâtre avec des tubercules frontaux distincts et des antennes aussi longues que le corps. Les siphons de longueur moyenne sont foncés à leurs extrémités.

Biologie: les jeunes pucerons émergent des œufs d'hiver déjà en février-mars. Leur cycle biologique est analogue à celui des pucerons noirs du cerisier. Ils forment d'abord des colonies sur les inflorescences et se répandent ensuite sur les feuilles des jeunes pousses. La migration sur les hôtes secondaires (betterave, pommes de terre, etc.) s'effectue en mai-juin. Le retour sur les pêchers intervient en septembre. Les femelles, dont les descendants seront ovipares, apparaissent avant les mâles. En octobre-novembre, les œufs fécondés sont pondus. Cette espèce peut aussi se développer de manière parthénogénétique et vivipare toute l'année sur des crucifères et d'autres plantes-hôtes (spécialement en serre).

Dégâts: les feuilles attaquées se recroquevillent fortement, restent petites, deviennent pâles et chutent souvent précocement. La croissance des pousses est perturbée. Le puceron vert du pêcher est d'autre part un important vecteur de virus sur différentes cultures.

Lutte: la lutte doit se faire au moyen d'un aphicide spécifique seulement lorsque l'attaque est importante, mais avant que les feuilles ne se recroquevillent trop fortement. Un traitement au débourement avec des huiles est également efficace. Quelques populations de ce puceron se montrent plus ou moins

résistantes à divers insecticides. Il faut alors épargner les auxiliaires afin qu'ils puissent nous aider à réduire les populations de pucerons.

Puceron cigarier du pêcher

Myzus varians Davidson

Description du ravageur: les aptères sont de taille moyenne, de couleur verte plus ou moins pâle, avec le bout des siphons noirs. Les formes ailées possèdent sur le centre du dos une tache vert à bleu verdâtre.

Biologie: ce puceron hiverne à l'état d'œuf sur son hôte principal, le pêcher. Les dégâts sur les feuilles du pêcher sont provoqués par les virginipares aptères vivant à la face inférieure. La plus grande partie de la population migre très tôt (fin mai et juin) sur différentes espèces de climacites, tandis que l'autre partie reste sur les pêchers. Le retour vers l'hôte principal s'effectue en octobre-novembre.

Dégâts: les colonies sont protégées à l'intérieur des feuilles fortement enroulées par rapprochement des deux bords du limbe (en forme de cigare). Cette espèce est un vecteur de la sharka.

Lutte: voir puceron vert du pêcher.

Puceron noir du pêcher

Brachycaudus persicae Pass.

Description du ravageur: les pucerons adultes sont petits, brun-noir et possèdent des siphons courts et foncés. La cauda est courte et en forme de langue. Les larves sont brun clair à brun foncé.

Biologie: les femelles aptères de cette espèce hivernent sur les racines des pêchers et des pruniers. Au printemps et au début de l'été se forment des colonies denses sous la face inférieure des feuilles, des pousses et des rejets de greffe. Contrairement aux autres pucerons des arbres fruitiers, cette espèce ne forme pas de stades sexués. Par conséquent, il n'y a pas d'œufs.

Dégâts: le puceron noir du pêcher ne provoque guère de déformations des feuilles et il est rarement dangereux.

Lutte: une lutte n'est nécessaire qu'en cas de forte attaque dans les pépinières.

Brachycaudus schwartzi Börn.

Description du ravageur: les adultes mesurent environ 2 mm, sont brun-noir et ont des siphons et des antennes de longueur moyenne. La cauda est courte et en forme de langue. Les larves sont verdâtres à brun rougeâtre.

Biologie: cette espèce ne quitte pas le pêcher. Les pucerons émergent au printemps et sucent les bourgeons floraux et plus tard les jeunes feuilles des pousses. Les ailés apparaissent en juin et migrent sur d'autres pousses de pêchers. En automne se forment les sexués (mâles et femelles) et les œufs d'hiver sont pondus par la suite.

Dégâts: il ne faut que quelques pucerons pour provoquer des recroquevillements et des enroulements des feuilles. Lors d'une forte attaque, les pousses sont déformées et la croissance est entravée.

Lutte: analogue à celle du puceron vert du pêcher.



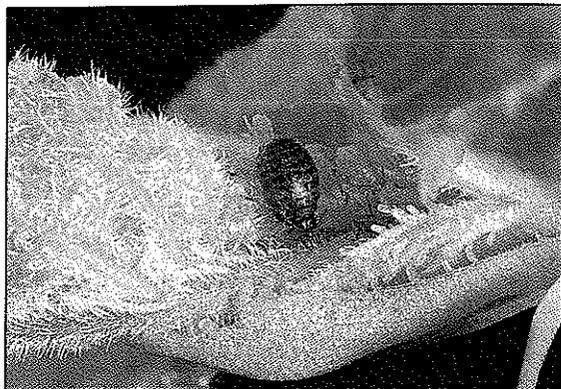
Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (L. Schaub et B. Bloesch) et de Wädenswil (H. Höhn et B. Graf).

Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon. (Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 2/1995.)

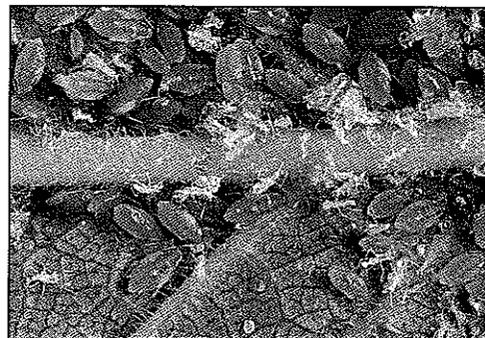
AMTRA

Pucerons du prunier

Blattläuse an Zwetschge und Pflaume



◀ Puceron vert du prunier: les larves vertes à côté de la fondatrice brune (1,5 mm) apparaissent tôt dans la saison. (Photo: H. U. Höpli.)
Grüne Zwetschenblattlaus: Neben der bräunlichen Stammutter (1,5 mm) treten schon sehr früh die ersten grünen Jungläuse auf.



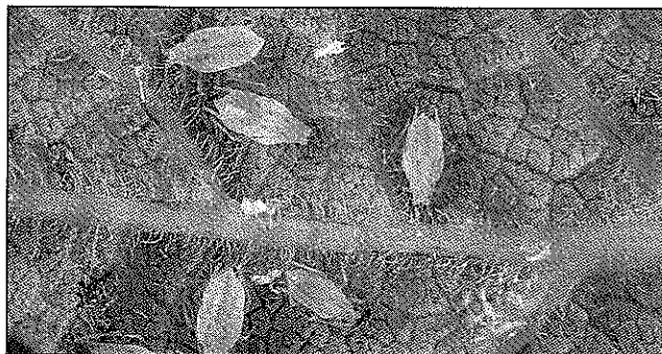
Dans les générations d'été, ▶ tous les stades du puceron vert du prunier sont vert jaunâtre, brillants et ronds. (Photo: H. U. Höpli.)
In den Folgegenerationen sind alle Stadien der Grüne Zwetschenblattlaus gelblich-grün, rundlich und glänzend.

▼ Dégâts typiques du puceron vert du prunier: les feuilles et les pousses sont fortement déformées, même lors de faibles attaques.



(Photo: H. U. Höpli.)
Typisches Befallssymptom der Grünen Zwetschenblattlaus: stark deformierte Blätter und Triebe auch bei kleinen Kolonien.

De fortes attaques du puceron ▶ vert du prunier provoquent souvent le dépérissement des extrémités des pousses. (Photo: H. U. Höpli.)
Starker Befall der Grünen Zwetschenblattlaus führt oft zum Absterben der Endknospe.



◀ Les pucerons du houblon de couleur vert jaunâtre transparent forment des colonies peu denses à la face inférieure des feuilles. (Photo: A. Staub.)
Die glasig-gelbgrünen Hopfenblattläuse bilden lockere Kolonien auf der Blattunterseite.

◀ Puceron de l'artichaut: la femelle adulte de couleur verte se reconnaît à sa grosse plaque dorsale foncée. Les larves sont vert pâle. (Photo: A. Staub.)
Grosse Zwetschenblattlaus: Das ausgewachsene, grünliche Weibchen ist an seiner grosse, dunkle Rückenplatte erkennbar; die Jugendstadien sind blassgrün.



Puceron farineux du ▶ prunier et du pêcher: les pucerons sont de couleur vert clair avec une légère couche de poudre cireuse. Les colonies sont denses, se trouvent sur la face inférieure des feuilles et sont composées d'individus de tailles diverses. (Photo: H. U. Höpli.)
Mehlige Zwetschenblattlaus: typisch sind die dichten Kolonien von hellgrünen, mit Wachsabscheidungen leicht bepuderten Läusen verschiedener Grösse auf der Blattunterseite.

Pucerons du prunier

Les pucerons des pruniers ont tous un cycle biologique semblable. Du printemps jusqu'en été, on ne trouve sur les pruniers que des femelles aptères qui se multiplient de manière virginipare. Au début de l'été apparaissent des femelles ailées qui migrent obligatoirement sur leurs hôtes secondaires spécifiques (plantes herbacées, graminées) où les populations passent le reste de l'été. En septembre-octobre, les femelles ailées retournent sur leur hôte primaire, sur lequel se développe une génération virginipare et aptère. A ce moment les mâles ailés, revenant des hôtes secondaires, rejoignent les femelles pour les féconder. Les femelles déposent ensuite leurs œufs d'hiver sur les rameaux à fruits.

Puceron vert du prunier

Brachycaudus helichrysi Kalt.

Description du ravageur: les pucerons vert jaunâtre (tôt dans la saison: brunâtre) brillant sont ronds et petits (jusqu'à 2 mm). Les antennes et les siphons pâles sont courts, la cauda en forme de langue. Les jeunes larves sont brunâtres. Les œufs sont, comme chez les autres espèces de pucerons des arbres fruitiers, noir brillant et ovales (0,5 mm de long).

Biologie: avant le débourrement déjà, les larves émergent des œufs d'hiver sur les pruniers et les prunelliers et sucent la base des bourgeons à fruits. Par la suite, elles se fixent sur les jeunes organes de l'arbre et se multiplient pendant plusieurs générations. Dès le mois de mai apparaissent les ailées qui migrent sur les asters, les chrysanthèmes, le trèfle, etc. En juin, la majorité de la population a quitté les pruniers, le reste meurt à l'aoûtement des pousses.

Dégâts: cette espèce est le principal puceron des pruniers de nos régions. Les dégâts sont visibles tôt, à la floraison. Une faible attaque provoque déjà de fortes déformations des feuilles et entrave la croissance des fruits.

Lutte: la surveillance des pucerons verts du prunier doit être faite avec soin déjà avant la floraison. Les pucerons se cachent souvent entre les petites feuilles. Une lutte est recommandée si, avant et pendant la floraison, 3% des inflorescences sont attaquées. Plus tard, ce seuil peut être un peu relevé. En dépit de la bonne efficacité des huiles au débourrement, une lutte ciblée avec des aphicides spécifiques avant ou après fleur est préférable.

Puceron de l'artichaut

Brachycaudus cardui L.

Description du ravageur: le corps rond (2,5 mm) est de couleur vert clair à vert rougeâtre et possède une grosse plaque foncée typique sur l'abdomen. Les siphons sont de longueur moyenne, la cauda est courte et en forme de langue.

Biologie: la biologie du puceron de l'artichaut est très semblable à celle du puceron vert du prunier, les hôtes secondaires étant les composées et les boraginacées.

Dégâts et lutte: comme pour les pucerons verts du prunier.

Puceron farineux du prunier et du pêcher

Hyalopterus pruni Geoffr.

Description du ravageur: les pucerons de couleur vert pâle à vert-bleu sont de forme allongée (jusqu'à 2,8 mm) et couverts de poudre cireuse. Les siphons sont courts et arrondis et, comme les pattes et les longues antennes, parsemés de points foncés. Ils possèdent une cauda digitée.

Biologie: les jeunes pucerons émergent des œufs d'hiver à partir du mois d'avril (peu de temps avant la floraison) et forment au début des petites colonies denses d'aptères à la face inférieure des feuilles. Plusieurs générations se succèdent par la suite. Le maximum des attaques est atteint en juin-juillet. Du mois de juin au mois d'août apparaissent des ailés qui migrent sur les hôtes secondaires (roseaux, cypéracées). A l'automne, après le retour des ailés sur le prunier, le prunellier et aussi le pêcher, les œufs d'hiver sont déposés sur les bases des bourgeons des jeunes pousses.

Dégâts: cette espèce de puceron ne provoque pas de déformation des feuilles. Lors de fortes attaques, les feuilles deviennent jaunes et chutent prématurément. La fumagine qui se développe sur le miellat réduit la photosynthèse et macule les fruits.

Lutte: la surveillance de *H. pruni* est facile. La lutte n'est préconisée qu'au-dessus de 5 à 10% de pousses attaquées. Il est préférable d'utiliser des aphicides spécifiques.

Puceron vert du houblon

Phorodon humuli Schr.

Description du ravageur: ce puceron, de forme allongée (jusqu'à 3 mm), est de couleur blanchâtre à vert transparent et possède des siphons de longueur moyenne. Les tubercules frontaux sont caractéristiques.

Biologie: on trouve les œufs d'hiver sur les pousses et les rameaux des pruniers et des prunelliers. Les larves émergent au printemps et forment des colonies peu denses sur la face inférieure des feuilles. Depuis la mi-mai jusqu'au mois d'août, des formes ailées se développent et migrent (en majorité en juin) sur le houblon. En septembre, les ailés reviennent de leur hôte secondaire et pondent leurs œufs d'hiver.

Dégâts: les pucerons du houblon ne provoquent pas de dégâts directs, mais sécrètent beaucoup de miellat. Ils sont d'importants vecteurs de la sharka, une dangereuse maladie virale.

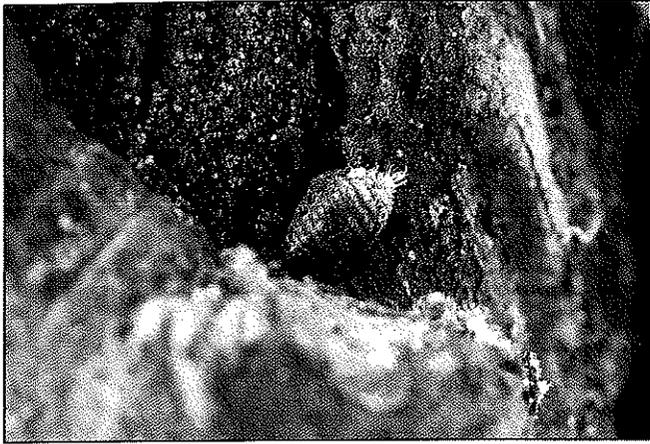
Lutte: cette espèce de puceron est également facile à surveiller. Une lutte n'est nécessaire que si l'attaque des pousses est supérieure à 10%. Cette espèce de pucerons est résistante à beaucoup d'insecticides; seuls quelques produits sont efficaces.



Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (L. Schaub et B. Bloesch) et de Wädenswil (H. Höhn et B. Graf).
Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 2/1995.)

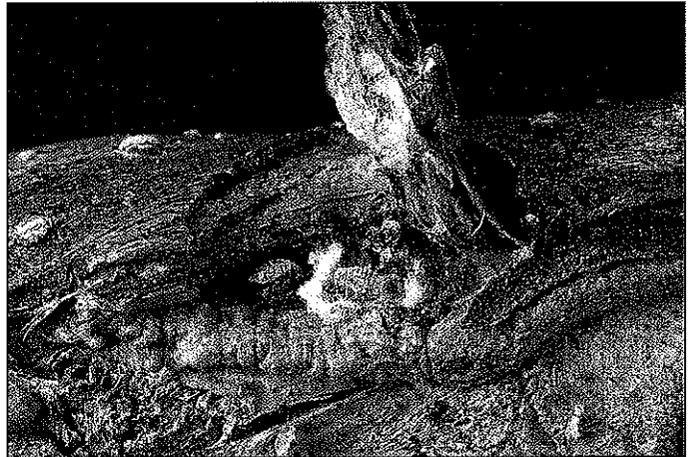
AMTRA

Le puceron lanigère *Blutlaus*



▲ Puceron lanigère (*Eriosoma lanigerum*) isolé; on remarque une faible sécrétion cireuse et les pores en anneaux. (Photo: A. Staub.)
Einzelne Blutlaus (Eriosoma lanigerum) mit schwachen Wachausscheidungen und den warzenartigen Poren.

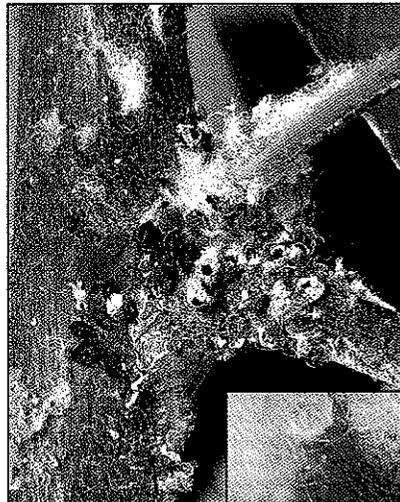
Colonie de pucerons lanigères hivernant dans une fissure d'écorce ► soulevée à l'aide d'un couteau. (Photo: H. U. Höpli.)
Überwinterung in Kolonien an gut geschützten Stellen, wie hier unter loser Rinde, die mit einem Messer geöffnet wurde.



◀ Développement d'une colonie de pucerons lanigères dans une fissure d'un tronc de pommier; la cire laineuse blanchâtre est typique. (Photo: A. Stäubli.)
Frühjahrsbefall an unteren Kronenpartien, z.B. an Rissen und alten Schnittstellen; typisch sind die wollartigen Wachausscheidungen.

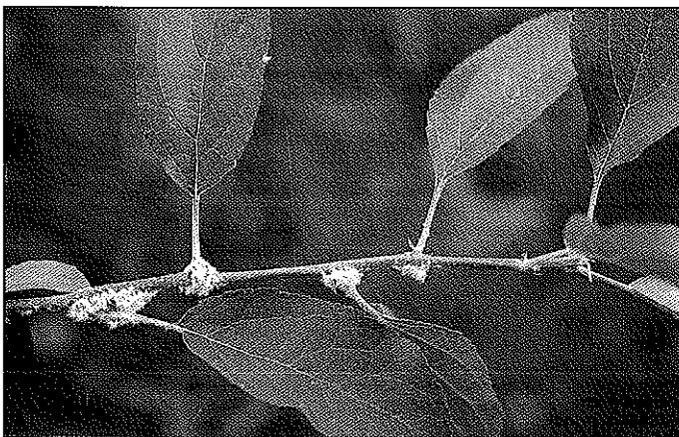
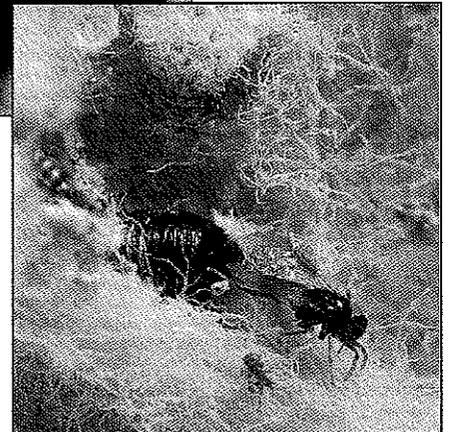
▲ Colonie de pucerons lanigères fortement parasitée. (Photo: L. Schaub.)
Durch Zehrwespe parasitierte Blutlauskolonie.

Déformations chancreuses d'une branche de pommier due à une forte attaque de puceron lanigère. (Photo: H. U. Höpli.)
Krebsartige Deformation einer befallenen Astpartie.

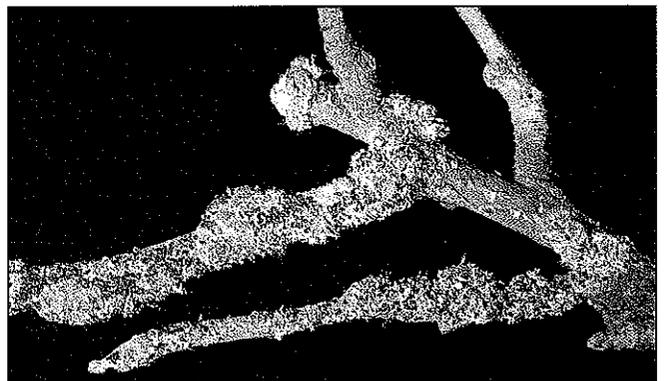


Le parasitoïde *Aphelinus mali* juste après l'émergence, à côté d'un puceron lanigère parasité; l'orifice de sortie de la guêpe est bien visible sur la dépouille noire de son hôte. (Photo: A. Staub.)

Frisch geschlüpfte Blutlauszehrwespe (Aphelinus mali) neben parasitierter Blutlaus; auffällig ist die kreisrunde Öffnung am Hinterleib, durch die der Parasit den Wirt verlassen hat.



▲ Durant l'été, les pucerons lanigères colonisent les pousses annuelles et forment des amas cotonneux caractéristiques. (Photo: A. Stäubli.)
Blutlausbefall im Sommer in Blattachseln des Jahrestriebes.



Le puceron lanigère (*Eriosoma lanigerum* Hausmann)

Le puceron lanigère n'est pas, contrairement à la majorité des autres ravageurs en arboriculture, une espèce indigène. Originnaire d'Amérique du Nord, il fut introduit accidentellement en Europe à la fin du XVIII^e siècle et observé pour la première fois en Suisse en 1870. En Europe centrale, on le trouve principalement sur pommier, occasionnellement sur cognassier et très rarement sur poirier ainsi que sur quelques essences ornementales.

Description du ravageur: l'adulte du puceron lanigère mesure environ 2 mm. La couleur brun marron de tous les stades est masquée par la cire laineuse blanchâtre qui recouvre son corps, ce qui lui a valu son nom français. Le nom allemand de «Blutlaus» provient de la couleur rougeâtre du liquide qui apparaît lorsqu'on les écrase. Il possède des cornicules réduites en forme d'anneau le distinguant des autres pucerons arboricoles, qui ont des siphons. La forme de son corps est assez grossière, la segmentation est peu marquée et les antennes sont très courtes. Le puceron lanigère est généralement sans ailes (aptère). Les adultes ailés apparaissant dans le courant de l'été sont plus gracieux, leur abdomen n'étant recouvert que par une fine poudre cireuse. Les larves ne se distinguent généralement des adultes que par une taille plus petite et leur rostre est souvent plus long que le corps.

Cet insecte forme sur les jeunes rameaux, les branches, le tronc et parfois les racines, des colonies populeuses caractérisées par un revêtement floconneux blanc qui permet de reconnaître facilement à distance les pommiers attaqués.

Biologie et dégâts: le puceron lanigère hiverne sous forme de femelle larvaire ou adulte, en groupe, le plus souvent dans des fentes de l'écorce, et plus rarement dans la partie supérieure des racines de pommier. Les individus hivernants sont recouverts d'une mince couche cireuse. Ils redeviennent actifs vers la fin mars et continuent leur développement au-dessus de 7 °C. Les femelles n'ont pas besoin d'être fécondées, ne déposent pas d'œufs, mais donnent naissance à plus d'une centaine de jeunes larves. Les nouvelles colonies se concentrent dans la partie centrale de la couronne de l'arbre, dans les anfractuosités de l'écorce, les fissures dues au gel, aux coups de grêle, aux plaies de taille, ou sur les rejets de greffe. Au cours des huit à douze générations se succédant du printemps à l'été, l'espèce n'est représentée que par des femelles aptères.

Vers l'automne, pendant que les femelles aptères continuent à se multiplier, apparaissent deux catégories de femelles ailées. La première engendre des jeunes pucerons aptères non fécondés qui poursuivent leur développement sur d'autres pommiers et assurent la dispersion de l'insecte et finalement l'hivernation. La deuxième catégorie engendre des mâles et des femelles; mais en l'absence de son hôte primaire, l'orme américain, qui n'existe pas en Europe, leur descendance ne peut pas se développer.

Le puceron lanigère se nourrit de sève, comme les autres puce-

rons. Il la prélève sur les parties ligneuses ou les pousses tendres, mais jamais sur les feuilles. Les fortes attaques occasionnent des chancres qui, s'ils se fissurent, peuvent être infectés par des champignons pathogènes tels que la gloeosporiose ou le chancre du pommier. Les dégâts restent limités sur les arbres adultes, tandis que sur de jeunes arbres, ils peuvent causer d'importantes déformations ainsi qu'un affaiblissement général. Les pucerons et leurs sécrétions collantes peuvent également maculer les feuilles et les fruits, gênant ainsi le personnel à la récolte.

Surveillance et lutte: son complexe antagoniste manquait lors des premières décennies suivant son introduction en Europe. Dès 1922, on a importé en Suisse, pour lutter biologiquement, un parasitoïde spécifique (*Aphelinus mali* Hald.) de la famille des Chalcidiens. La femelle de cette guêpe mesure environ 1 mm, et elle dépose une soixantaine d'œufs au total à raison d'un par puceron. De ces œufs éclosent des larves qui se nourrissent à l'intérieur de leurs hôtes. Le puceron parasité prend alors un aspect caractéristique: gonflé, noir et dépourvu de sécrétions cireuses. Après métamorphose, l'insecte adulte sort de la dépouille de son hôte en laissant un trou circulaire bien visible sur l'abdomen. Sous nos conditions climatiques, six à sept générations de cette guêpe se succèdent durant l'été. Compte tenu des exigences thermiques supérieures du parasitoïde par rapport au puceron lanigère, il faut attendre l'été pour qu'il exprime son plein potentiel. Même si l'efficacité de la guêpe est insuffisante au printemps ou en cas de fortes attaques, il faudrait néanmoins en tenir compte lors du choix des matières actives des traitements insecticides. La décision d'intervention, ainsi que sa période optimale d'application, sont des éléments difficiles à cerner. La fiabilité de l'évaluation des risques d'attaque du puceron lanigère au printemps est insuffisante. En outre, à cette période, seuls les insecticides à large spectre d'action sont efficaces, mais ils ont l'inconvénient d'être toxiques pour le parasitoïde et pour les acariens prédateurs.

Ces effets secondaires indésirables peuvent être atténués si le traitement est appliqué uniquement sur le tronc et la partie inférieure de l'arbre, avant que les pucerons n'aient envahi toute la couronne. Le seuil de tolérance en été est fixé à un niveau d'attaque de 10 à 12% sur les pousses et les branches. A cette saison, seul un traitement méticuleux à l'aide d'un produit spécifique donne le résultat escompté. L'expérience démontre que l'on pourrait renoncer aux traitements d'été, en acceptant toutefois un certain risque. On peut en effet souvent observer avant la récolte, dans des vergers non traités, que le parasitoïde réduit considérablement les populations de puceron lanigère. Une évaluation du parasitisme en automne est toujours recommandée et devrait être prise en compte lors du choix d'une stratégie de lutte pour le printemps suivant.



Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (L. Schaub et B. Bloesch) et de Wädenswil (B. Graf et H. Höhn).
Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 1/1994.)

AMTRA

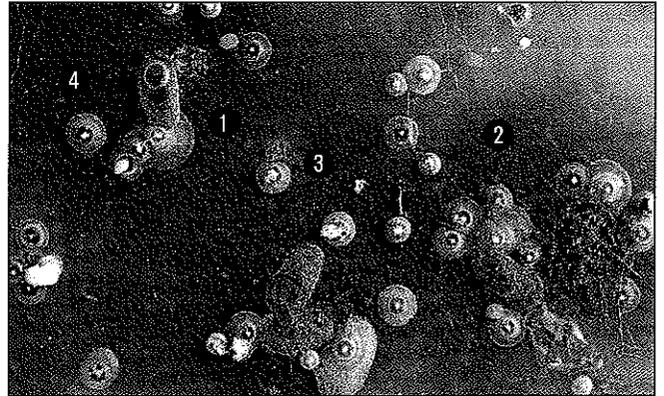
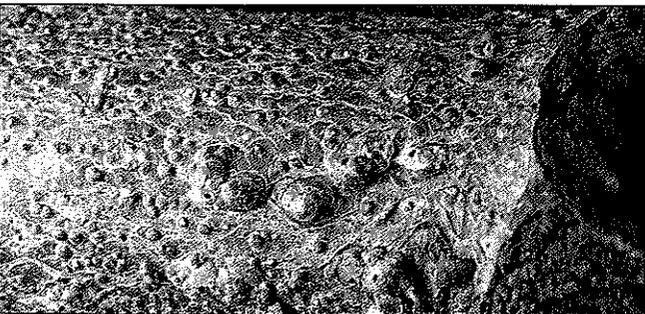
Pou de San José et cochenilles similaires *San-José-Schildlaus und ähnliche Arten*



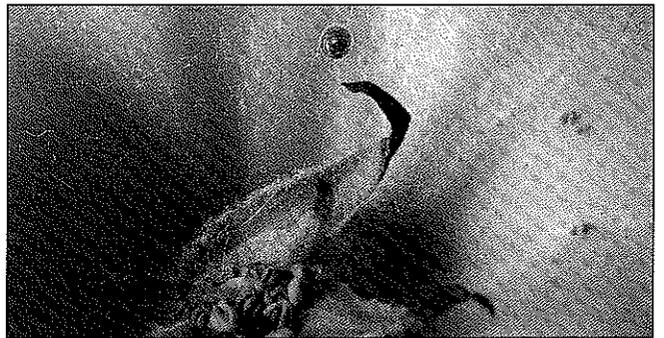
▲ Pomme fortement infestée par le pou de San José: coloration rouge typique autour des boucliers. (Photo A. Stäubli.)
Apfel mit starkem Befall durch die San-José-Schildlaus: um die Schildchen bildet sich ein roter Hof.



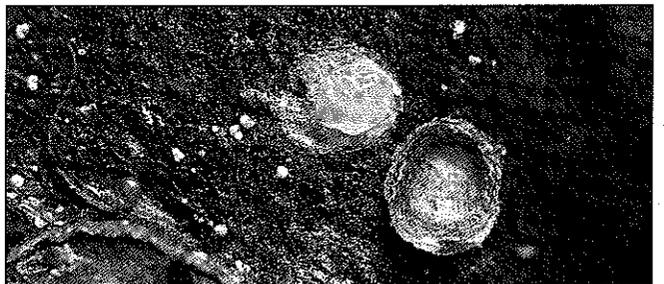
▲ Présence du pou de San José sur bois au printemps. Une coloration rouge-violette apparaît sous l'écorce, sur les jeunes rameaux. (Photo H. U. Höpli.)
Befall durch San-José-Schildlaus auf dem Holz im Frühjahr. Die rötlich-violette Verfärbung der Saugstellen unter der Rinde ist gut sichtbar auf jungen Ästen.



▲ Divers stades de développement du pou de San José sur fruit: ① larve mobile jaune; ② bouclier blanc (L1); ③ bouclier du 2^e stade larvaire; ④ bouclier ovale du mâle. (Photo R. Rohner.)
Verschiedene Stadien der San-José-Schildlaus auf Apfel: ① gelbe Wanderlarven; ② Weisschildstadium (L1); ③ Schild des 2. Larvenstadiums; ④ Männchen (ovales Schild).



▲ Cochenille ostréiforme sur Golden Delicious. Elle ne provoque généralement que peu ou pas de coloration rouge. (Photo M. Hächler.)
Gemeine Austernschildlaus auf Golden Delicious. Sie verursacht nur wenig oder keine Rotverfärbung.



▲ En soulevant le bouclier on voit apparaître la cochenille. Pour la plupart des espèces décrites, celle-ci est jaunâtre. Une détermination précise n'est possible que par examen microscopique des femelles. (Photo A. Staub.)
Wird der Schild entfernt, sieht man die Laus. Bei den meisten beschriebenen Arten ist sie gelblich. Eine genaue Bestimmung ist nur am Weibchen mit Hilfe des Mikroskopes möglich.

▲ ◀ Forte attaque sur bois de la cochenille jaune des arbres fruitiers. (Photo M. Kaufmann.)
Starker Befall auf dem Holz durch die Gelbe Austernschildlaus.

◀ La cochenille rouge du poirier se distingue de la plupart des autres espèces justement par la coloration rougeâtre de son corps sous le bouclier. (Photo A. Staub.)
Die Rote Austernschildlaus unterscheidet sich von den anderen Arten durch ihre rötliche Körperfärbung unter dem Schild.

Pou de San José et cochenilles similaires

Pou de San José

(*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.)

Cette cochenille montre une affinité particulière pour les espèces ligneuses suivantes : pommiers, poiriers, cerisiers, pêchers, pruniers, groseilliers à grappe, néfliers, aubépines, pommiers du Japon, sorbiers, cotonéaster.

Description et biologie : Elle appartient à la famille des diaspidés, caractérisée par un bouclier recouvrant le corps jaune de l'insecte aux stades fixes, et que l'on peut détacher. Les femelles, vivipares, engendrent directement des **larves** jaunes mobiles, munies de trois paires de pattes à peine visibles à l'œil nu. Après un à deux jours, ces larves se fixent à l'endroit qui leur convient en implantant profondément leurs soies rostrales dans le tissu végétal. L'insecte ainsi fixé confectionne un bouclier blanc (stade **bouclier blanc**), qui devient graduellement gris, puis noir. C'est à ce stade de **bouclier noir** que l'espèce hiverne. Plus tard (mars-avril) intervient une première mue au cours de laquelle la cochenille se transforme en larve de deuxième stade dont les mâles sont allongés, les boucliers des femelles restant circulaires. Une deuxième mue transforme ces dernières en **femelles immatures**, puis matures (fin avril-mai) ; leur bouclier atteint alors environ 2 mm de diamètre. Les **mâles**, qui sont ailés, éclosent après avoir passé par la phase de prénymphé et nymphe. Dès fin mai-début juin apparaissent les nouvelles larves mobiles. En Suisse, dans les régions favorables, on compte en moyenne deux générations complètes et une troisième partielle par année.

Dégâts : Ils sont dus à l'injection de salive toxique dans les tissus de l'hôte et, dans une moindre mesure, au prélèvement de sucs végétaux. Les parties atteintes prennent une couleur rouge violacé très caractéristique, bien visible sur jeune bois lorsqu'on soulève l'écorce à l'aide d'un couteau. Les fruits sont fortement dépréciés et toute la plante dépérit graduellement.

Contrôles et lutte : Contre ce ravageur soumis à quarantaine, la lutte est obligatoire. Par des contrôles visuels et une fumigation des plantes-hôtes à la frontière, on tente d'empêcher que le ravageur ne pénètre dans le pays. A l'intérieur du pays, les détenteurs de plantes contaminées sont légalement tenus de les signaler aux services phytosanitaires compétents. Le stade généralement le plus sensible aux traitements insecticides est le premier stade larvaire, particulièrement au prédébourrement où une huile minérale à concentration élevée (3,5%) se révèle très efficace. Grâce au piégeage sexuel des mâles, il est possible de mieux préciser le moment optimal d'application des traitements d'été, durant la période d'éclosion des jeunes larves mobiles. Une lutte biologique intense contre le pou de San José menée durant les années 60 et au début des années 70 en Suisse romande, au Tessin et dans le canton de Bâle, a permis à son ennemi naturel, le chalcidien aphélinide *Encarsia (Prospaltella) perniciosi* Tow. de bien s'installer dans le pays et d'exercer une pression non négligeable sur le ravageur, particulièrement dans des zones non traitées.

Cochenille ostréiforme

(*Quadraspidiotus ostreaeformis* Curt.)

Cette cochenille indigène s'attaque de préférence aux pommiers, poiriers et pruniers.

Description et biologie : Extérieurement très semblable au pou de San José, la cochenille ostréiforme passe par les mêmes stades successifs de développement. Cependant elle n'a qu'une génération annuelle et hiverne au deuxième stade larvaire. **Femelles et mâles** sont présents en mai et les jeunes **larves** sont actives surtout de fin mai à juillet. Les larves de deuxième stade apparaissent vers le milieu du mois d'août. Seule une préparation microscopique permet de distinguer les femelles jaunes de la cochenille ostréiforme de celles du pou de San José.

Dégâts : En cas de forte infestation, elle peut former d'importants encroûtements, sur le tronc et les branches principales, et provoquer le dépérissement des rameaux. Elle infeste relativement peu les fruits et provoque peu ou pas de coloration rouge.

Lutte : Dans les vergers abandonnés, les cochenilles ostréiformes sont presque toujours fortement parasitées, ce qui provoque l'effondrement de la population. Les applications d'huiles minérales en hiver ou au débourrement sont un peu moins efficaces contre ce ravageur que contre le pou de San José.

Cochenille jaune des arbres fruitiers

(*Quadraspidiotus pyri* Lichtenstein)

Description et biologie : Cette cochenille est morphologiquement très semblable aux deux espèces précédentes. Elle n'a qu'une seule génération par an et sa biologie est semblable à celle de la cochenille ostréiforme. L'observation microscopique des caractères du pygidium chez la femelle mature permet de distinguer les deux espèces.

Dégâts : Un peu plus dangereuse que la précédente, cette cochenille ne provoque des dégâts que sporadiquement, surtout en cas d'erreurs de traitements. Des colonies très denses provoquent des fissures du bois. Des encroûtements peuvent aussi survenir dans des vergers abandonnés, mais le parasitisme vient rapidement à bout de ces populations.

Lutte : Comme pour la cochenille ostréiforme.

Cochenille jaune de Maran

(*Quadraspidiotus marani* Zahradnik)

Description et biologie : L'espèce est étroitement apparentée à la précédente dont elle se distingue par les caractères du pygidium de la femelle et par la biologie : cette cochenille hiverne au stade de femelle fécondée. Les mâles ailés ne sont visibles qu'à partir de fin août, jusqu'à l'arrivée du froid.

Dégâts : Les mêmes qu'avec l'espèce précédente.

Lutte : Comme ce ravageur hiverne à l'état de femelle fécondée, l'huile minérale est moins efficace en prédébourrement que contre le pou de San José. Les traitements d'été aussi sont relativement peu efficaces.

Cochenille rouge du poirier

(*Epidiaspis leperii* Sign.)

Cette espèce pullule surtout sur les poiriers, mais également sur pommiers et pruniers.

Description et biologie : Le bouclier de la **femelle** (1,2 à 1,6 mm de diamètre) est presque circulaire, jaune blanchâtre, gris blanc ou brunâtre. Sous le bouclier, la femelle est rose rouge. Le bouclier du **mâle** est plus petit, allongé et blanc. On compte une génération annuelle et c'est la femelle fécondée qui hiverne. Les jeunes **larves** mobiles apparaissent dès la fin mai, alors que les **mâles aptères** ne sont actifs qu'en août.

Dégâts : Sur poirier, les encroûtements provoquent le dessèchement des branches, l'apparition de fentes et de déformations sur les rameaux et un dépérissement graduel de l'arbre.

Lutte : Formant des encroûtements de plusieurs épaisseurs de boucliers, cette cochenille est difficile à combattre avec les traitements insecticides au débourrement. Des interventions pré-flores ou d'été semblent plus efficaces.



Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (A. Stäubli) et de Wädenswil (H. Höhn)
Édité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 3/1990.)

Verschiedene Schildläuse – *Cochenilles diverses*



◀ Weidenschildlaus : im Winter sieht man auf dem Holz die weissen, schinken-
förmigen Schilde, unter welchen die roten Eier gut geschützt sind.
(Photo H. U. Höpli.)

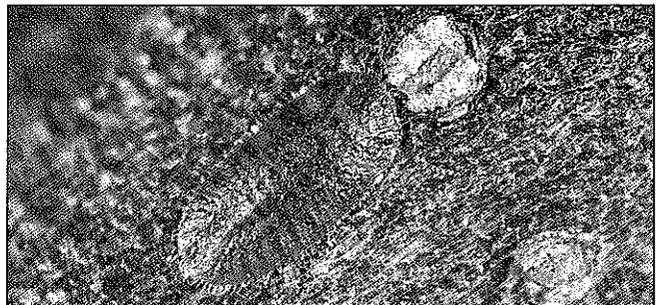
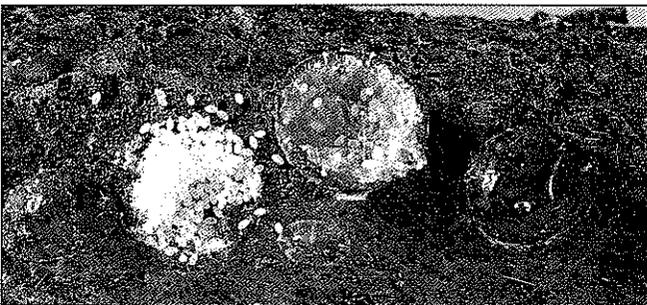
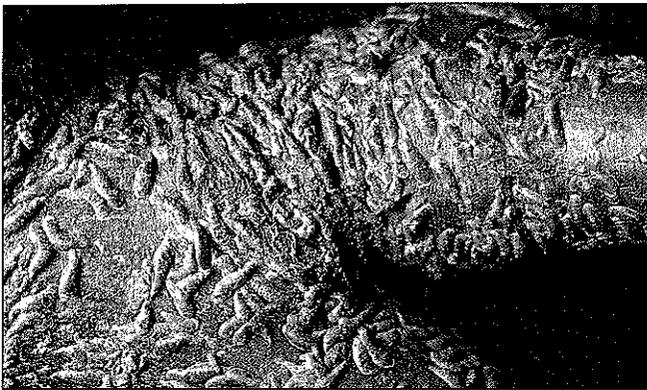
*Cochenille des saules : en hiver on peut observer sur le bois des boucliers
blanchâtres, en forme de jambon, sous lesquels se trouvent bien protégés
les œufs rouges.*

▼ ◀ Ein starker Befall von Kommaschildläusen kann Rissbildung am Holz
verursachen. (Photo M. Kaufmann.)

*Une forte attaque de cochenilles virgules peut entraîner un éclatement de
l'écorce et du bois.*

Bei der Kommaschildlaus überwintern die weissen Eier gut geschützt unter
dem kommaförmigen Schild. (Photo H. U. Höpli.)

*Chez la cochenille virgule, ce sont les œufs blancs qui hivernent, bien protégés
sous un bouclier en forme typique de virgule. ▼*

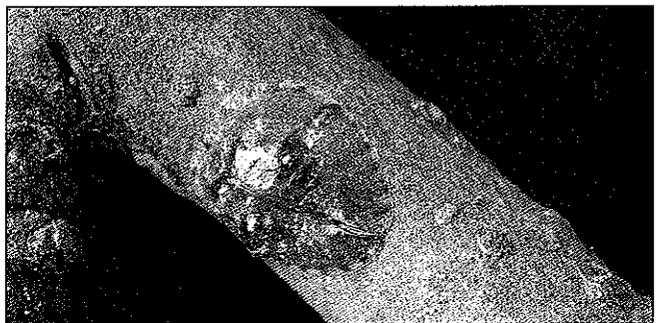
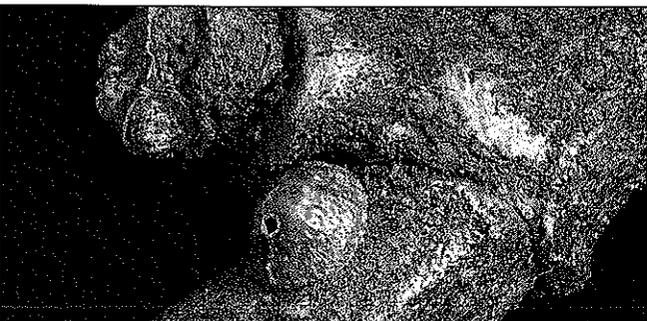


▲ Im Sommer findet man am Holz die runden, napfförmigen Schilde der
Grossen Obstbaumschildlaus, unter welchen sich die kleinen, weissen Eier
befinden. (Photo A. Staub.)

*Sur les rameaux on trouve en été les boucliers ronds et bombés du lécanium
du cornouiller, sous lesquels de nombreux petits œufs de couleur blanche
sont protégés.*

▲ Die Grosse Obstbaumschildlaus überwintert als flache weiche Larve
auf den Ästen. (Photo R. Isler.)

*Le lécanium du cornouiller hiverne à l'état de larve au corps ovale, assez plat
et mou.*



▲ Durch eine Schlupfwespe parasitierte Grosse Obstbaumschildlaus mit
dem typischen runden Ausflugsloch. (Photo H. U. Höpli.)

*Lécanium du cornouiller affecté par un hyménoptère parasite, avec l'orifice
de sortie de ce dernier bien visible.*

▲ Die Höckrige Napfschildlaus findet man vereinzelt auf Obstbäumen,
ohne dass sie Schaden anrichtet. Sie ist gut erkennbar an den beiden
dunklen Höckern auf dem Schild. (Photo A. Staub.)

*Le lécanium Eulecanium bituberculatum se trouve parfois sur des arbres
fruitiers. Il est reconnaissable à ses deux protubérances foncées sur le
bouclier.*

Cochenilles diverses

Cochenille virgule du pommier

(*Lepidosaphes ulmi* L.)

Très répandue dans nos régions, cette cochenille diaspide représente parfois un danger pour divers arbres fruitiers et d'autres rosacées. Elle peut aussi se trouver sur *Cotoneaster*, *Populus*, *Quercus* et *Vaccinium*.

Description et biologie: Le bouclier des femelles, brun clair ou brun foncé, mesurant 1,8 à 3,5 mm de long, est ovale allongé et souvent en forme de virgule, ce qui rend l'identification de cette espèce relativement facile. A la partie antérieure du bouclier, on reconnaît les exuvies de couleur brun rouge. On compte une seule génération par an : les **œufs**, ovales et blancs, hivernent sous les boucliers au côté de la femelle morte (env. 40 à 80 œufs par femelle) ; l'éclosion a lieu à partir de la mi-mai et les jeunes **larves mobiles**, ovales et brun jaunâtre, se fixent sur le végétal deux ou trois jours plus tard ; les **femelles** apparaissent en juillet après une deuxième mue, commencent à pondre dès le mois d'août et meurent avant l'hiver. Sur les essences fruitières la reproduction de cette cochenille est pratiquement toujours parthénogénétique (sans fécondation par des mâles). Il existe des races de cette espèce où les mâles sont présents.

Dégâts: Les cochenilles virgules ne causent généralement des dégâts importants que dans des vergers négligés. Ces dégâts se manifestent par un encroûtement très dense des branches et des rameaux qui conduisent au dépérissement de ces organes. On peut observer facilement dans ces cas un éclatement de l'écorce et du bois. Les cochenilles peuvent aussi s'installer parfois sur les fruits, les rendant impropres à la commercialisation.

Lutte: Le traitement d'hiver à l'huile minérale n'a que très peu d'efficacité, les œufs étant trop bien protégés par les boucliers. Le meilleur moment pour intervenir se situe à la période d'éclosion des larves mobiles, fin mai-début juin.

Cochenille des saules (*Chionapsis salicis* L.)

Cette cochenille diaspide peut infester les pommiers et les poiriers surtout en Suisse alémanique ou des dégâts importants ont pu être constatés localement.

Description et biologie: Les boucliers sont gris blanchâtre, en forme de « jambons » ou de poires. Sur pommier, l'espèce n'a qu'une génération annuelle. Elle hiverne au stade d'œuf. Les **œufs**, de couleur rouge, sont bien protégés sous les boucliers. Les jeunes **larves** apparaissent dès la mi-mai et vont se fixer sur les jeunes rameaux où elles commencent à former leur bouclier. Les **femelles** sont matures dès le mois de juillet et la ponte se déroule de fin août à septembre, sous les boucliers.

Dégâts: Comme pour la cochenille virgule, les troncs, branches et rameaux peuvent être complètement encroûtés par les boucliers, ce qui peut conduire à un dépérissement de ces organes ou de l'arbre entier.

Lutte: Comme pour la cochenille virgule.

Lécanium du cornouiller (*Eulecanium corni* Bch.)

Cette cochenille, qui appartient à la famille des lécanides, est très polyphage et se développe en masse sur ses hôtes d'élection, tels que les pruniers, groseilliers à maquereau et à grappe, pêchers, abricotiers, vigne, noisetiers, rosier ou frêne.

Description et biologie: Le ravageur présente un corps brillant typiquement bombé, long de 2 à 6 mm et large de 2 à 4 mm, de couleur brun clair ou brun foncé. Chez nous, l'espèce accomplit une génération annuelle. Elle hiverne au deuxième stade larvaire. Les **larves** de couleur rouge brun sont réparties un peu partout sur la plante-hôte, non protégées. Dès le printemps, elles se déplacent pour aller se fixer de préférence sur des jeunes rameaux, où elles commencent à former leur bouclier. Le bouclier grandit rapidement et les **femelles** atteignent leur maturité en mai, après avoir passé par un stade de femelle immature. Le vol des **mâles**, au corps mou (ils ne forment pas de bouclier), précède la sortie des femelles. L'accouplement n'est pas indispensable à la reproduction de l'espèce mais il se produit assez souvent. La ponte débute vers la mi-mai et se prolonge jusqu'en août, les **œufs** étant pondus sous le bouclier (jusqu'à 3000 œufs par femelle). Après leur éclosion dès fin juin, les jeunes **larves** au corps mou et aplati restent quelque temps sous le bouclier, puis le quittent pour se répartir sur l'arbre où elles subiront encore une mue avant l'hiver.

Dégâts: En cas de forte attaque, les organes végétaux les plus touchés sont recouverts de miellat, puis de fumagine. Cela peut conduire, dans des cas extrêmes, à un blocage de l'assimilation, puis à une réduction de la croissance et de l'induction florale. Les fruits touchés par la fumagine sont dépréciés.

Lutte: Les traitements d'hiver ou en prédébourement viennent assez facilement à bout de cette cochenille. Une telle lutte est cependant rarement nécessaire, le parasitisme étant élevé.

Autres lécaniums

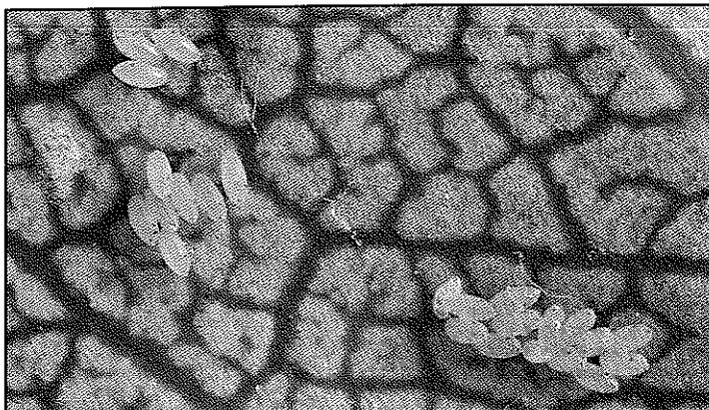
Eulecanium persicae F.

Ce lécanium du pêcher est assez semblable à celui du cornouiller quant à son cycle biologique et à ses plantes-hôtes. Il s'en distingue cependant par la forme plus allongée et moins bombée de son bouclier.

Eulecanium bituberculatum Targ.

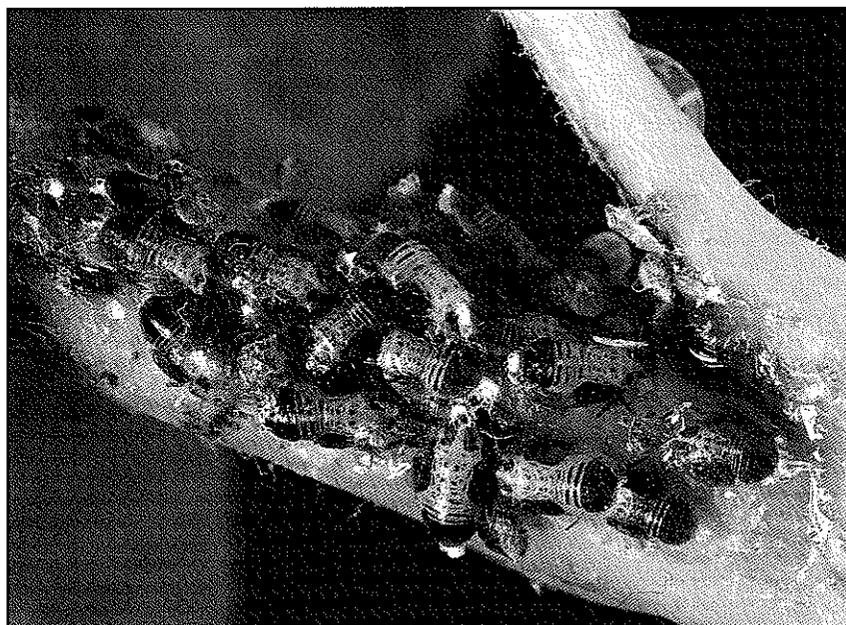
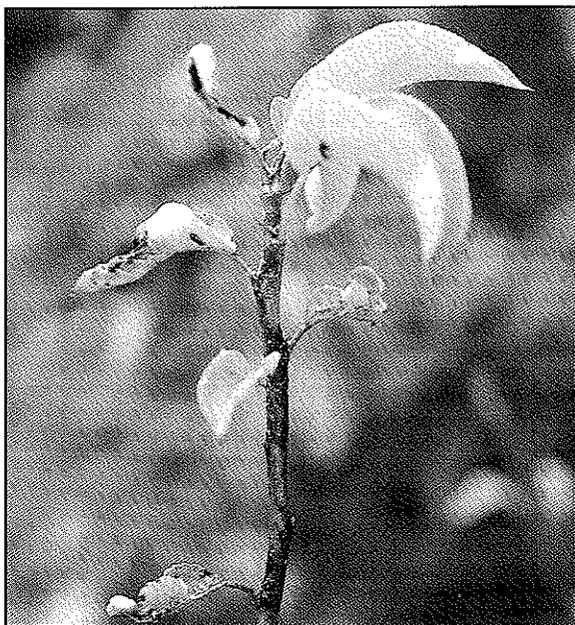
Cette cochenille, également de la famille des lécanides, passe occasionnellement sur pommier à partir de l'aubépine, sa plante-hôte de prédilection. Elle est surtout reconnaissable aux deux protubérances foncées qu'elle a sur son bouclier. Elle hiverne au stade d'œuf et effectue une seule génération annuelle. Ses dégâts sont négligeables et ne nécessitent en principe aucune mesure de lutte.

Psylle commun du poirier *Birnblattsauger*



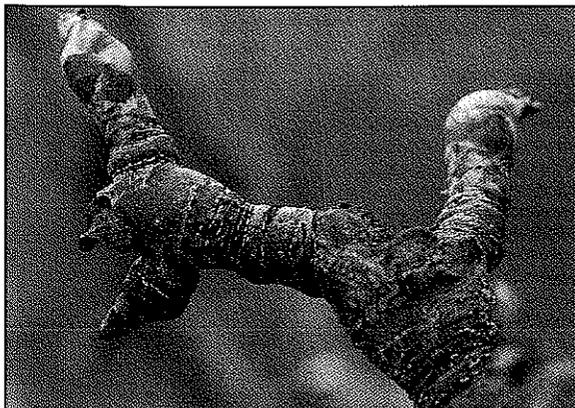
▲ Œufs pondus sur feuille. (Photo R. Rohner.)
Eiablage auf Birnblatt.

Dégâts sur un rameau fortement attaqué : fumagine et défoliation partielle. (Photo A. Stäubli.)
Schaden an stark befallener Triebspitze : Russtau und partieller Blattfall.



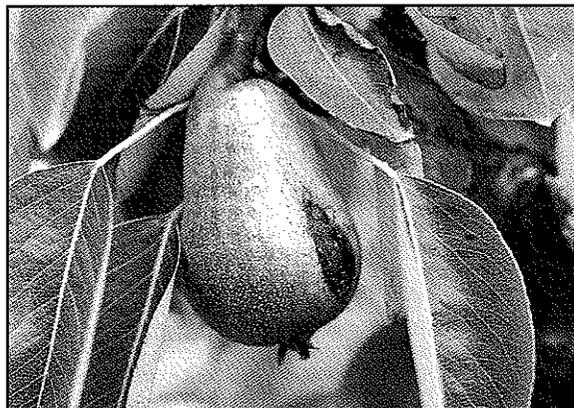
▲ Larves âgées sur un rameau, avec production abondante de miellat. (Photo R. Rohner.)
Ältere Larven an Triebspitze mit reichlicher Honigtauproduktion.

Adulte de *Psylla pyri* L., forme d'été. (Photo R. Rohner.) ▲
Imago von Psylla pyri L., Sommerform. ▲



◀ Œufs pondus sur lambourde par des femelles hivernantes. (Photo A. Stäubli.)
Eiablage an Fruchtholz durch überwinternde Weibchen.

Dégât de fumagine sur poire. (Photo A. Stäubli.)
Russtau auf Birne. ▶



Psylle commun du poirier *Psylla pyri* L.

Description

L'**adulte**, d'une longueur de 2,2 à 2,9 mm, ressemble à une petite cigale dont les ailes translucides au repos forment un toit. L'espèce présente deux types morphologiques : une forme hivernale d'aspect foncé, dont les ailes ont des zones enfumées et des nervures presque noires ; une forme estivale plus petite, de couleur variable (beige, rouge, verte...) toujours claire, avec des ailes très transparentes aux nervures claires. Les mâles sont plus petits que les femelles. L'**œuf**, de forme oblongue, mesure environ 0,3 mm de long ; jaune très clair juste après la ponte, il devient jaune orangé à maturité. Il est ancré dans le végétal par un pédoncule proche de l'une de ses extrémités et il est prolongé à l'autre extrémité par un minuscule filament impossible à voir à l'œil nu.

La **larve** de *P. pyri* évolue en 5 stades larvaires. D'abord jaune clair et de forme plus ou moins globuleuse au premier stade, elle devient aplatie et se garnit de taches dorsales d'un brun toujours plus foncé aux stades plus avancés. Sa couleur de fond est alors variable (jaune, rouge, verte), selon la sève dont elle se nourrit, et elle mesure environ 1,75 mm de long à la fin de son développement.

Biologie

Le psylle commun du poirier hiverne à l'état d'adulte, caché sous des écorces ou dans différents abris du verger. Les adultes hivernants apparaissent dès le mois de septembre. La ponte débute en février-mars, selon les conditions de température. Il faut que la température minimale atteigne 10 °C pour que les femelles se mettent à pondre, même si celles-ci sont mûres plus tôt. Les œufs sont déposés isolément ou en files dans les crevasses ou les replis des lambourdes et à la base des bourgeons. Les femelles peuvent pondre plus de 200 œufs en moyenne. L'apparition des larves de la première génération coïncide avec l'éclatement des bourgeons floraux et les jeunes larves colonisent d'abord les inflorescences et les jeunes fruits. Les adultes de cette génération, de la forme estivale, apparaissent dans le courant du mois de mai. Trois ou quatre générations se succèdent au cours d'une saison, une cinquième étant possible en Valais. Les pontes de la deuxième génération sont encore assez groupées, puis tous les stades de l'insecte sont actifs en même temps durant l'été. Dès la deuxième génération, les œufs sont pondus essentiellement à l'extrémité des pousses en croissance, de préférence le long de la nervure principale des feuilles terminales. Les jeunes larves s'alimentent directement sur ces organes tendres alors que les larves plus âgées peuvent être observées à l'aisselle de feuilles plus âgées.

Dégâts

Les pontes de *P. pyri* ne provoquent pas de déformations sur les feuilles, comme c'est le cas pour le grand psylle du poirier *Psylla pyrisuga* Först. Lors de fortes pullulations, les piqûres répétées des larves et des adultes sur feuilles et rameaux peuvent perturber la croissance du végétal, notamment des bourgeons, et compromettre la floraison de l'année suivante.

Mais c'est surtout l'abondant **miellat** excrété par les larves qui est à l'origine de pertes économiques. Il entraîne des brûlures et des nécroses superficielles sur les feuilles et les rameaux de l'année. Devenu liquide sous l'action du soleil, il coule sur les poires qui deviennent poisseuses. Celles-ci deviennent impropres à la commercialisation à la suite de l'installation sur ce miellat d'un champignon noirâtre, la « fumagine ». Cette fumagine peut aussi recouvrir, en cas de forte attaque, une surface importante du feuillage, avec diminution sensible de la photosynthèse et chute prématurée des feuilles.

Moyens de contrôle et d'avertissement

À la fin de l'hiver, dès que la température dépasse 6 °C, le **frappage** de 50-100 branches permet une bonne estimation des populations d'adultes hivernants. Si un traitement d'hiver est jugé nécessaire, celui-ci se fera (sur avis officiel) dès que la température maximale dépasse 10 °C pour la deuxième fois consécutive, soit juste avant le début de la ponte.

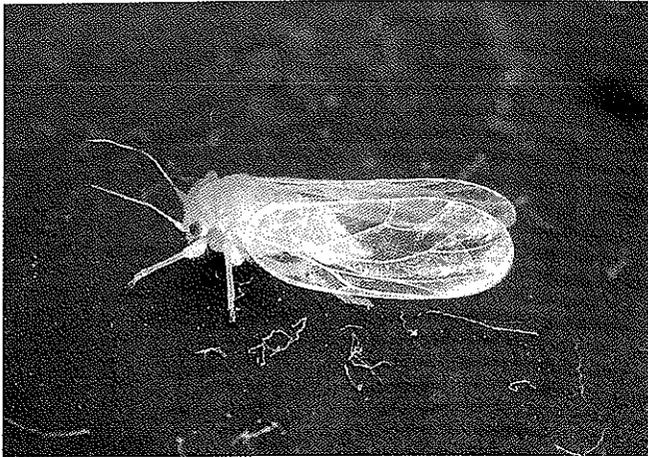
Par la suite, l'importance des populations de larves et d'œufs de *P. pyri* se fera par des **contrôles visuels** à l'aide d'une loupe de poche, sur les lambourdes avant la fleur, sur les inflorescences à la fin de la floraison puis sur les pousses annuelles en croissance (6 dernières feuilles) durant le reste de la saison. Généralement il faut contrôler 25-50 organes par verger. À partir de la deuxième génération larvaire (juin), le seuil d'intervention est estimé à 8-10 larves par pousse, ce qui correspond à environ 75-80 % des pousses occupées. Ce seuil indicatif peut naturellement varier en fonction de la structure d'âge des larves, de la présence simultanée de nombreux œufs, de la vigueur des poiriers et de la présence d'ennemis naturels des psylles.

Stratégie de lutte

La protection des poiriers contre *P. pyri* doit être surtout préventive. Par une taille correcte et une fumure raisonnée il faut éviter les excès de vigueur, favorables aux pullulations du ravageur. Le choix de moyens de lutte sélectifs contre les autres ravageurs doit permettre de préserver les ennemis naturels des psylles, notamment le prédateur *Anthocoris nemoralis* F. très actif en fin de saison. D'une manière générale, si des interventions spécifiques sont nécessaires contre *P. pyri*, il faut les faire tôt dans la saison, lorsque les générations ne se chevauchent pas trop, et éviter tout traitement insecticide « polyvalent » en été. Des arrosages fréquents en été permettent enfin de diluer le miellat et d'atténuer les dégâts de fumagine.

Apfelblattsauger/Apfelblütenstecher

Psylle du pommier/Anthonome du pommier



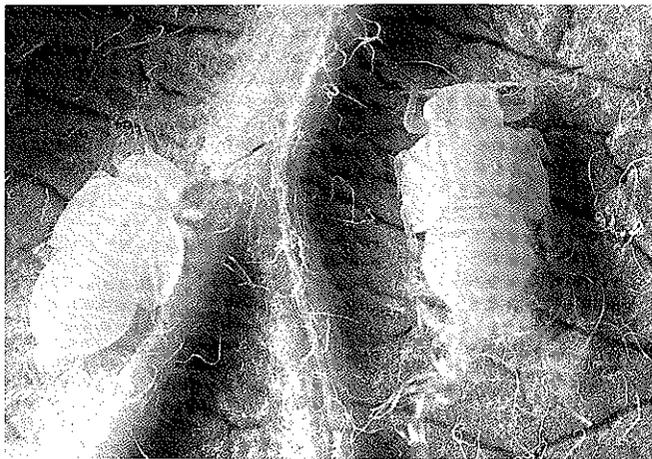
▲ **Apfelblattsauger**
Ausgewachsener Apfelblattsauger (ca. 3 mm). (Photo A. Staub.)

Psylle du pommier
Psylle du pommier adulte (env. 3 mm).



▲ Überwinternde Eier des Apfelblattsaugers am Fruchtholz. (Photo A. Staub.)

Œufs d'hiver du psylle du pommier sur bois à fruit.



▲ Apfelblattsaugerlarven an den jungen Blättern der Knospenaus-
triebe. (Photo A. Staub.)

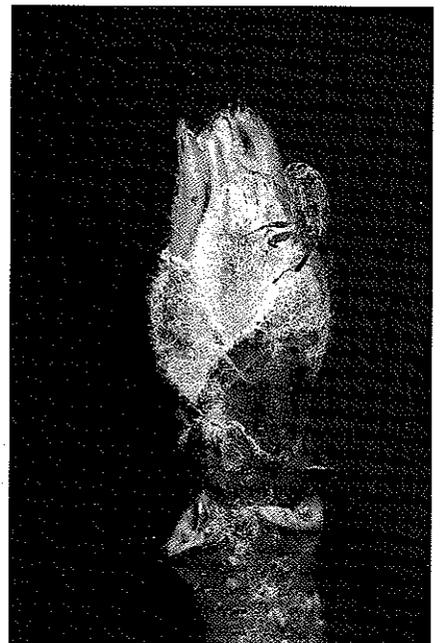
Larves du psylle du pommier sur jeunes feuilles.

Apfelblütenstecher

Käfer des
Apfelblütenstechers
an aufgebrochener
Knospe.
(Photo R. Rohner.) ▶

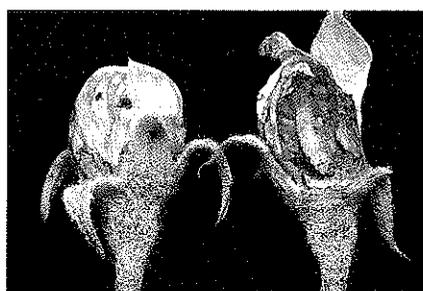
Anthonome du pommier

Adulte de l'*anthonome
du pommier*
sur
un bourgeon éclos.



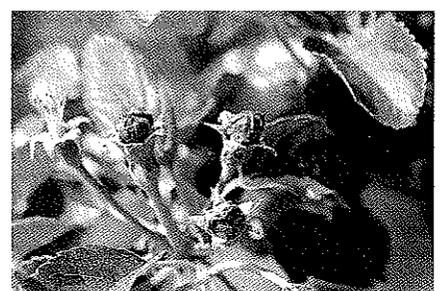
▲ Punktförmiger Reifungsfrass des Apfel-
blütenstechers an jungen Blättern.
(Photo R. Isler.)

*Dégâts de morsures ponctuelles provoquées
par l'anthonome du pommier sur de jeunes
feuilles.*



▲ Eiablageloch des Apfelblütenstechers in
Blütenblättern (links) und Larve in ausgefres-
sener Blüte (rechts). (Photo A. Staub.)

*Trou de ponte d'anthonome dans les pétales
(à gauche) et larve dans une fleur dévorée
(à droite).*



▲ Vom Apfelblütenstecher befallene Blüten
mit den typischen braunen Blütenköppchen.
(Photo A. Staub.)

*Fleurs de pommier attaquées par l'anthonome,
avec leur capuchon brun typique.*

Anthonome du pommier

Anthonomus pomorum L.

Ce destructeur des boutons floraux des pommiers et des poiriers, l'un des ravageurs les plus communs de nos vergers, peut être parfois assez dangereux les années de faible floraison. Ses dégâts caractéristiques sont bien connus des arboriculteurs.

Description : L'insecte *adulte* est un petit charançon long de 4 à 6 mm, dont la tête porte un rostre assez allongé. Il est d'un brun noirâtre et couvert d'une pubescence grise. La partie postérieure des élytres est ornée d'un dessin blanchâtre en forme de V.

L'*œuf* est ovale, blanc translucide, et mesure environ 0,7 x 0,5 mm.

La *larve* apode, d'un blanc jaunâtre à rougeâtre, avec une tête noire, mesure jusqu'à 6-8 mm de long à son complet développement.

Biologie : Les charançons de l'anthonome du pommier hivernent dans les anfractuosités des troncs et des branches, sous la mousse et les vieilles écorces à la lisière des forêts et dans les vergers. En mars-avril, ils quittent leur retraite et viennent pratiquer de profondes perforations dans les bourgeons qui débourent, pour se nourrir de l'ébauche des inflorescences (piqûres de nutrition).

Dès la fin mars, et surtout durant la première quinzaine d'avril, mâles et femelles s'accouplent et ces dernières piquent alors directement les boutons floraux pour y loger leurs œufs. Chaque bouton floral ne reçoit qu'un œuf.

La jeune larve éclôt environ 8 jours après la ponte et commence à dévorer le pistil et les étamines, provoquant un dessèchement des pétales. A son complet développement, vers fin mai-début juin, elle se transforme en petite nymphe jaune, très vive, qui fait de brusques mouvements lorsqu'on ouvre la fleur qui la renferme. Huit jours après la nymphose, les nouveaux adultes apparaissent et, après s'être nourris un certain temps du parenchyme des feuilles, ils regagnent leurs quartiers d'hiver dès juillet-août.

Dégâts : Les bourgeons attaqués présentent des petites morsures en forme de piqûre laissant apparaître des gouttelettes brun-rouge.

Sous l'effet des morsures des larves dans les boutons floraux, les pétales desséchés ne s'ouvrent pas, donnant à la fleur l'apparence d'un « clou de girofle ».

Contrôles et lutte : Le vol de l'anthonome du pommier débute généralement lorsque la température dépasse 10 °C.

Il faut surtout surveiller les vergers proches d'une forêt ou ayant été soumis à une forte infestation l'année précédente. Au gonflement des bourgeons, on contrôlera particulièrement les piqûres de nutrition, puis les premières pontes qui laissent apparaître un petit trou rond de 1 mm de diamètre sur les boutons floraux. Des mesures de lutte ne sont, la plupart du temps, pas nécessaires et la décision d'intervenir dépend de l'importance de la floraison. Avec une mise à fleur normale, il est possible de tolérer jusqu'à 10-15 % de bourgeons attaqués (piqûres de nutrition). Au-delà, l'application d'un insecticide efficace devient nécessaire au gonflement des bourgeons, au stade de développement dit de la « pointe verte » (stade C de Fleckinger).

Dans ce cas, on donnera la préférence à un produit ménageant la faune auxiliaire, et plus particulièrement les acariens prédateurs (typhlodromes).

Psylle printanier du pommier

Psylla mali Schmidb.

Description : Les *adultes* du psylle printanier du pommier mesurent 3 mm de long. Au début, de couleur verte, puis tournant au brunâtre, ils possèdent 2 paires d'ailes translucides qui, au repos, sont ramenées contre le corps, en forme de toit.

Les *œufs*, de forme ovale allongée, de couleur jaune d'abord clair puis plus foncé, mesurent 0,4 mm de long et sont ancrés dans le bois au moyen d'un fin pédoncule.

Les *larves*, de forme aplatie, d'abord jaune blanchâtre puis, après plusieurs mues, brunes à verdâtres, ont un peu plus de 2 mm de longueur.

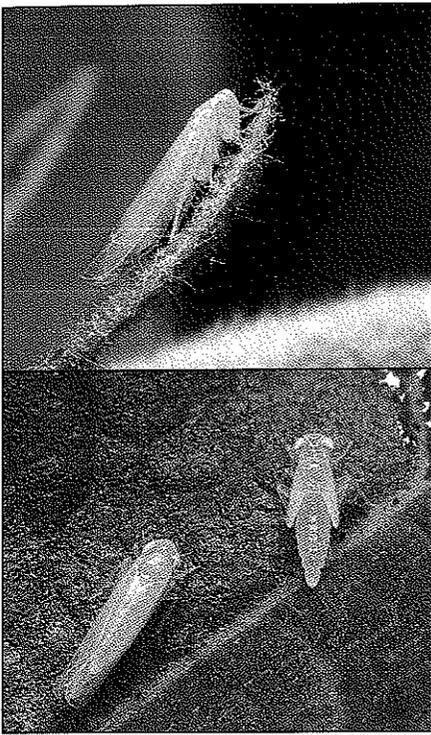
Biologie : Le psylle printanier du pommier ne fait qu'une génération par an. Il hiverne au stade d'œuf sur les bois à fruit. L'éclosion des larves a lieu au débourrement; elles gagnent aussitôt les jeunes feuilles et les boutons dans lesquelles elles puisent leur nourriture en prélevant de la sève, produisant un abondant miellat et sécrétant de la cire.

Vers la fin de la floraison, elles se métamorphosent en adultes qui se tiennent sur les feuilles sans y occasionner de dégâts. Dès la fin du mois de juin, ces adultes peuvent émigrer sur d'autres plantes avoisinantes, notamment l'orme, mais ils reviennent sur le pommier à la fin de l'été, pour y pondre leurs œufs dès fin août et en septembre.

Dégâts : Le miellat abondant qui s'étale sur les feuilles y détermine des brûlures et permet le développement de fumagine. Les inflorescences attaquées se dessèchent, tout comme les feuilles sur les jeunes rameaux.

Contrôles et lutte : L'intensité des ravages du psylle printanier du pommier est très variable, mais elle est généralement très faible dans les vergers bien soignés. Un contrôle d'hiver sur les bois fructifères permet un recensement des populations d'œufs hivernants. On considère 200 à 500 œufs pour 2 mètres de bois contrôlé comme le seuil critique d'intervention. Cependant le meilleur moment pour déterminer le niveau d'infestation se situe au contrôle visuel préfloral. Un traitement peut alors s'avérer nécessaire si 60 à 80 % des bourgeons débourents sont infestés, ce qui est rarement le cas. Plusieurs produits sont autorisés pour des interventions de prédébourement ou préflorales. Il faut aussi tenir compte des ennemis naturels du psylle tels que les punaises anthocorides, divers parasites et maladies, qui jouent un rôle non négligeable dans la régulation des populations du ravageur.

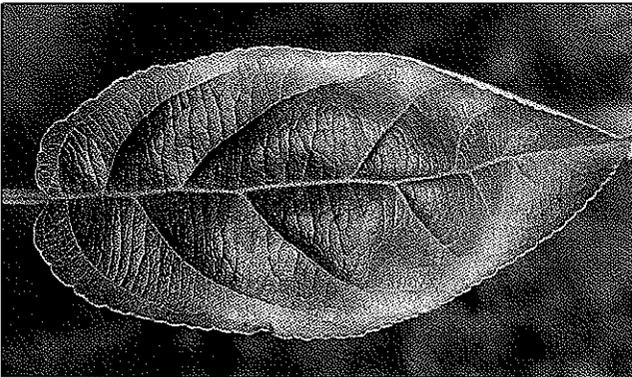
Cicadelles Zikaden



▲ Larve et adultes de Cicadellides. Les espèces sont rarement différenciables à l'œil nu. (Photo L. Schaub.)
Larve und Adulte von Kleinzikaden. Die Arten sind makroskopisch selten unterscheidbar.

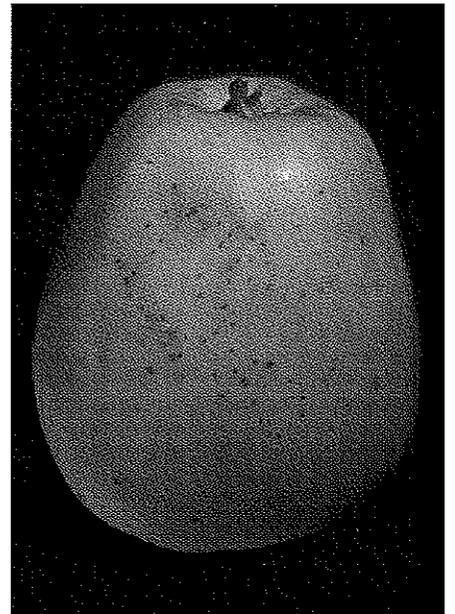


▲ Les taches blanches de la feuille sont des dégâts provoqués par des Cicadellides se nourrissant de parenchyme. (Photo H. U. Höpli.)
Die weissen Flecken auf dem Blatt sind der Schaden von parenchym-saugenden Kleinzikaden.



▼ Les Cicadellides s'attaquant au phloème causent des dommages qui se manifestent par un éclaircissement du bord des feuilles. (Photo W. Waldner.)
Phloem-saugende Kleinzikaden erzeugen Schaden, der sich durch Aufhellen der Blattränder zeigt.

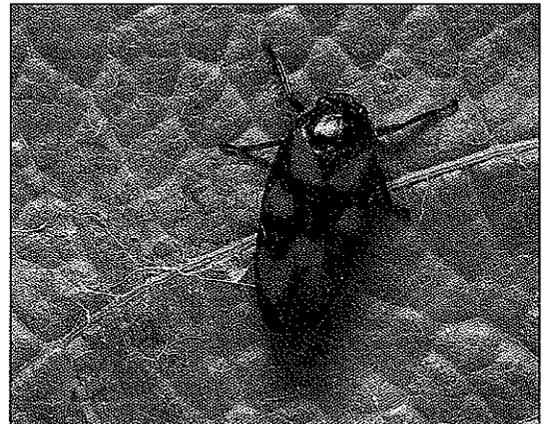
Pomme souillée par des ► excréments de Cicadellides. (Photo H. U. Höpli.)
Von Kot der Kleinzikaden verschmutzter Apfel.



Cicatrices de blessures infligées par la cica- ► delle bubale l'année précédente à un pommier. (Photo L. Schaub.)
Vernarbte, im Vorjahr durch Büffelzikade verursachte Verletzungen an einem Apfelbaumstamm.

◀ Cicadelle bubale adulte sur une feuille de liseron. (Photo L. Schaub.)
Adulte Büffelzikade auf einem Windenblatt.

Cercopis adulte à côté de ses dégâts. (Photo U. Remund.)
Adulte Blutzikade mit typischen Schaden. ▼



Cicadelles

Avec les pucerons, les cochenilles, les psylles et les punaises, on peut rencontrer sur les arbres fruitiers un autre groupe d'insectes suceurs de sève: les cicadelles. Cet ensemble comprend un grand nombre d'espèces, qui se différencient par leur apparence et l'aspect des dégâts provoqués. Leurs points communs sont les ailes disposées en toit au repos, le rétrécissement du corps d'avant en arrière et une aptitude remarquable au saut. Dans les vergers suisses, nous pouvons observer des espèces de la famille des Cicadellides, des Cercopides et des Membracides. Des dommages économiques ne leur sont en fait que rarement imputables.

Cicadellides

Edwardsiana crataegi

Ribautiana debilis

Edwardsiana rosae (Cicadelle du rosier)

Empoasca vitis (Cicadelle verte de la vigne)

Zygina flammigera (Cicadelle striée)

Fieberiella florii

Parmi les Cicadellides qui résident à un moment ou l'autre sur les essences fruitières, ne sont mentionnées ici que les espèces qui provoquent occasionnellement des dégâts. A l'exception de *F. florii*, elles appartiennent toutes à la sous-famille des *Typhlocybinae*.

Description du ravageur: une identification fiable des Cicadellides n'est possible qu'en examinant les pièces génitales, ce qui en fait une tâche de spécialistes. Ainsi les adultes de *E. crataegi*, *R. debilis*, *E. rosae* et de *E. vitis* ont tous environ 3-4 mm de long et ne se différencient à l'œil nu que par des nuances de leur coloration (jaune à vert). Les *Z. flammigera* présentent un dessin typique rouge en zigzag sur le corps et les ailes antérieures. Avec une longueur d'environ 7 mm, *F. florii* est la plus grande des Cicadellides. Le corps est brun, avec une bande bleu gris caractéristique sur le flanc abdominal.

Biologie: les espèces se distinguent individuellement par leur manière de passer l'hiver et leur nombre de générations par année.

E. crataegi, *R. debilis*, *E. rosae* et *F. florii* hivernent à l'état d'œuf, les deux premières espèces sur des arbres fruitiers, *E. rosae* sur des rosiers et *F. florii* sur des troènes. La première génération a lieu en règle générale sur l'hôte d'hiver, de sorte que, sur les essences fruitières, on observe *E. crataegi* et *R. debilis* toute l'année, mais *E. rosae* et *F. florii* seulement en été. Toutes ces espèces ont deux générations par année.

E. vitis et *Z. flammigera* passent l'hiver à l'état d'adulte sur les conifères et les plantes à feuilles persistantes. A la fin du printemps, ils migrent sur leur hôte d'été (entre autres pommier, cerisier, prunier) et y déposent leurs œufs. Les premières nymphes apparaissent généralement en juin et se développent en adultes au mois de juillet. Le cycle de reproduction *Z. flammigera* prend fin après une génération, tandis que chez *E. vitis* une deuxième génération se déroule à la fin de la saison estivale.

Dégâts: le type de dégâts varie selon le mode de nutrition des ravageurs.

E. vitis perce les vaisseaux du phloème dans la face inférieure des feuilles et sa salive provoque leur coïmatage. Autour du lieu de la piqûre, les feuilles apparaissent sombres lorsqu'elles sont observées en transparence, tandis que les bords s'éclaircissent. Le tissu végétal change également de couleur vers la pointe des feuilles et peut mourir en cas d'attaque massive.

E. rosae, *E. crataegi*, *R. debilis* et *Z. flammigera* sucent le parenchyme. Ils l'atteignent en perçant la face inférieure des feuilles, dissolvent avec leur salive le contenu des cellules avoisinantes et aspirent leur contenu. La face supérieure présente des taches blanches typiques. Les vaisseaux restent intacts.

Les Cicadellides réduisent ainsi la surface d'assimilation des feuilles attaquées, mais les dégâts restent la plupart du temps négligeables. Cependant, une infestation massive en fin d'été, par la deuxième génération, peut conduire à une souillure des fruits par les excréments des insectes.

F. florii ne provoque aucune tache sur les feuilles, mais a une certaine importance en tant que vecteur de mycoplasmes et de virus.

Surveillance et lutte: les Cicadellides sont des insectes très mobiles. Lorsqu'on touche les feuilles, ils fuient en sautant ou par un mouvement latéral caractéristique. Le frappage est donc la méthode la plus appropriée pour s'assurer de leur présence. Les Cicadellides peuvent aussi être détectés en été par un contrôle visuel. Le seuil de tolérance de 50 larves pour 100 feuilles n'est en fait que rarement atteint. Cependant, au cas où une lutte s'impose, c'est la première génération qui doit être visée, puisque la deuxième n'apparaît que peu de temps avant la cueillette.

Membracides

Cicadelle bubale ou bison (*Stictocephala bisonia* Kopp et Yonke = *Ceresa bubalus* Fab.)

Description du ravageur: les Membracides sont répartis dans le monde entier, mais ne sont représentés en Europe que par un petit nombre d'espèces. Originaires d'Amérique du Nord, la Cicadelle bubale a été introduite en Europe au XIX^e siècle. L'insecte a une forme inhabituelle: le premier segment du thorax est fortement développé, avec deux excroissances en forme de cornes, ce qui lui donne l'allure d'un bison. Les Cicadelles bubales sont de grande taille (de 0,7 à 1 cm de long) et de couleur verte avec une nuance de jaune. A leur base, les ailes antérieures sont coriaces et ont des mouchetures blanc jaune. Les larves sont de couleur brun gris et présentent également un aspect curieux avec des crochets se dressant en éventail sur le dos. Les deux formes ne se déplacent que lentement sur les plantes et les adultes ont un vol lourd.

Biologie: la Cicadelle bubale a besoin de deux plantes-hôtes: des herbacées pour le développement des larves et des adultes, des ligneuses pour la ponte. Elle hiverne à l'état d'œuf, dissimulé sous l'écorce de nombreuses essences fruitières, forestières ou d'ornement. Les larves éclosent de mi-mai à mi-juin et se laissent tomber à terre. Les cinq stades larvaires se nourrissent sur diverses plantes herbacées (de préférence sur des Fabacées et des Convolvulacées), sans leur infliger de graves dommages. Les premiers adultes apparaissent à partir de la mi-juillet et les derniers jusqu'à mi-août. On les observe jusqu'à la fin du mois d'octobre dans les vergers, où ils privilégient la strate herbacée comme lieu de résidence. La ponte a lieu de mi-août à fin-octobre. Après avoir incisé dans le sens de la longueur l'écorce d'un bois âgé si possible de 1 à 3 ans, la femelle dépose environ six œufs de chaque côté de l'incision.

Dégâts: la nutrition des insectes ne cause aucun dégât significatif. Par contre la ponte peut poser un problème aux arboriculteurs et aux viticulteurs. Les blessures résultantes se cicatrisent mal et ressemblent aux marques laissées par la grêle. Chez les jeunes arbres, notamment après une infestation de plusieurs années, la circulation de la sève est entravée et ils s'affaiblissent.

Surveillance et lutte: les œufs, localisés sous l'écorce, sont difficilement atteignables par les produits phytosanitaires. Une lutte indirecte contre les larves, par élimination de leurs hôtes (par ex. le liseron dans les lignes des plantations), est la méthode la plus prometteuse. Il est recommandé de repérer, par des contrôles visuels, le lieu de résidence des larves. Elles ne peuvent pas se développer sur des graminées. A mi-juin, le cas échéant, elles peuvent également être combattues directement au niveau du sol, si la couverture végétale a auparavant été fauchée.

Cercopides

Cercopis sanguinea Geoffr. (= *vulnerata* Germ.)

Description du ravageur: les adultes du genre *Cercopis* se remarquent par le dessin rouge et noir contrasté des ailes antérieures. La tête et les pattes sont noires. Les adultes ont une longueur d'environ 1 cm et un corps fuselé. Quand on s'en approche, ils tournent autour des branches pour se cacher ou fuient en sautant. Les membres de la famille des Cercopides s'entourent complètement d'une mousse produite par l'anus. Des amas mousseux se rencontrent souvent au printemps sur diverses plantes, mais *Cercopis* n'en est pas l'auteur, puisque les nids de mousse de ses larves se trouvent dans le sol à une profondeur de 15 à 20 cm.

Biologie: la larve de *Cercopis* se nourrit de racines de graminées. Elle hiverne dans le sol à l'état de nymphe. On peut observer les adultes de la fin du mois d'avril au début de juillet, non seulement sur les arbres fruitiers, mais également dans les vignes et sur d'autres espèces végétales. Lors de températures élevées, ils sont particulièrement actifs à l'extrémité des pousses. En juillet, les femelles recherchent des cavités dans le sol pour y pondre leurs œufs à proximité de racines de graminées.

Dégâts: des piqûres répétées des adultes de *Cercopis* sont à l'origine de petites taches sur les feuilles. Celles-ci deviennent rougeâtres, puis brunes et se dessèchent. Exceptionnellement, les fruits peuvent aussi être affectés. Les poires, en particulier la variété Williams, sont parmi les plus sensibles. Généralement, des taches brunes de la taille du pouce se forment du côté ombré des poires et plus tard celles-ci sont superficiellement déformées. La plupart du temps cependant, les dégâts sont à peine notables.

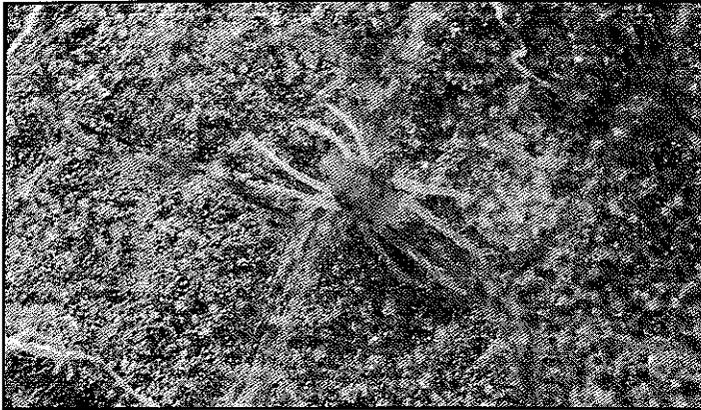
Lutte: une lutte spécifique n'est pas nécessaire et serait probablement peu efficace vu la biologie de l'insecte.

Acarien rouge et acarien jaune commun

Rote Spinne und Gemeine Spinnmilbe

Typhlodromes

Raubmilben



▲ Acarien rouge. Mâle jaune-rouge à corps élancé et étroit. (Photo R. Rohner.)

Rote Spinne. Gelbrötliches Männchen mit schmalem, länglichem Körperbau.



▲ Acarien rouge sur feuille de pommier. Groupe de femelles âgées avec protubérances blanchâtres sur le dos. (Photo R. Rohner.)

Rote Spinne auf Apfelblatt. Gruppe ausgewachsener Weibchen mit charakteristischen, weissen Warzen auf dem Rücken.



Acarien rouge. Œufs ▶ hivernants rouges sur un «obstacle» sur bois de deux ans. Quelques œufs blancs vidés par des prédateurs. (Photo M. Kaufmann.)

Rote Spinne. Wintererler an den «Augen» von zweijährigem Holz. Die vereinzelt, weisslichen Eihäute sind Überreste der durch Nützlinge ausgesogenen Eier.

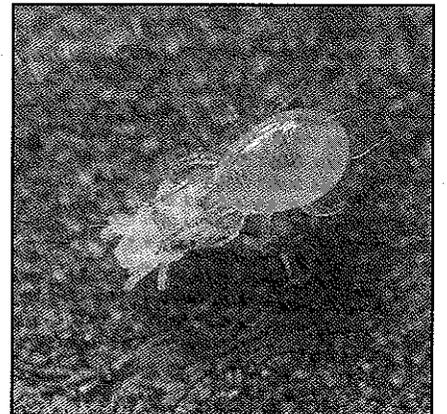


▲ Acarien rouge. Feuilles de pommier vert-jaune virant au brun sous l'action des piqûres des acariens. (Photo R. Rohner.)

Rote Spinne. Das Blattwerk verfärbt sich bei starkem Befall unter dem Einfluss der Saugstellen zuerst gelblich, dann braun gefleckt.

Typhlodrome (*Amblyseius andersoni*), coloré en jaune-brun en train d'attaquer et de vider une nymphe de l'acarien jaune commun. (Photo R. Rohner.)

Raubmilbe (Amblyseius andersoni) mit gelbbrauner Färbung beim Aussaugen einer gemeinen Spinnmilbe.



◀ Acarien jaune commun. Femelle jaune avec deux taches noires et femelle hivernante orangée. Œufs blanc jaunâtre. (Photo R. Rohner.)

Gemeine Spinnmilbe. Gelbliches Weibchen mit zwei dunklen Flecken und überwinterndes Weibchen mit oranger Färbung. Eier weiss-gelblich.

Acariens tétranyques

Acarien rouge, *Panonychus ulmi*

Acarien jaune commun, } (*Actinedida, Tetranychidae*)
Tetranychus urticae

Description des ravageurs

Stade	Acarien rouge	Acarien jaune
Femelle	0,4 mm rouge vermillon à foncé	0,6 mm jaune avec 2 taches noires
Mâle	0,3 mm rouge et jaune	0,35 mm jaune
Larve-nymphes I et II	0,17-0,30 mm rouge à verdâtre	0,15-0,35 mm jaune nymphes avec 2 taches noires
Œuf	0,14 mm rouge avec une soie	0,13 mm jaune-blanc rond

Les acariens tétranyques possèdent quatre paires de pattes locomotrices. Leurs chélicères en forme de stylet permettent de percer les tissus et un orifice subterminal sert à sucer le liquide cellulaire. Les conséquences pour la plante sont une perte d'assimilation chlorophyllienne, une moins bonne maturation des fruits et une entrave à la formation des bourgeons à fleurs. La constitution particulière de leur système buccal fait qu'ils ne sont pas vecteurs de virus. Ils sont bisexués, le mâle parthénogénétique est plus petit. Leur couleur peut varier en fonction de l'âge et de la nutrition.

Acarien rouge

Symptômes: Sous l'action des piqûres, les feuilles deviennent progressivement vert-jaune, brunâtres ou gris plombé. Ces décolorations affectent au départ des groupes de feuilles, des rameaux pour gagner ensuite l'ensemble du feuillage.

Biologie: Les plantes hôtes de l'acarien rouge sont les arbres fruitiers, la vigne et quelques essences forestières. Quatre à six générations, dont la durée est fonction des températures, se succèdent dans la saison. Les œufs hivernants, déposés sur le bois à l'aisselle des rameaux ou des bourgeons, commencent à éclore dès la fin d'avril. L'émergence des larves a lieu surtout pendant la floraison du pommier, et peut durer jusqu'à mi-juin. Les premières femelles colonisent le nouveau feuillage. Les fortes pullulations d'été sont liées à la disparition des prédateurs, aux températures élevées, à des effets favorisant dus à la variété, à des excès d'engrais azotés et à des résistances aux pesticides. La ponte des œufs d'hiver sur bois dure de septembre à octobre mais peut commencer déjà à fin juillet.

Acarien jaune commun

Symptômes: Les nids avec tissages à la face inférieure des feuilles correspondent à des décolorations en forme de taches jaunes à la face supérieure. Puis sous l'effet des piqûres, la feuille se décolore complètement, peut prendre une teinte brunâtre, grisâtre, se dessécher et tomber.

Biologie: L'acarien jaune est très polyphage et vit sur un grand nombre d'herbes dicotylédones. En été, il s'attaque aux arbres fruitiers, aux arbustes à petits fruits et à la vigne. Six à dix générations se suivent dans la saison. Les femelles hivernantes orangées se trouvent aussi bien sous les écorces de l'arbre que sous les feuilles des herbes de la culture et dans la litière. Dès le mois de mars, la première migration mène ces femelles directement sur les pousses des essences qui débourent précocement ou sur les herbes de la culture. La deuxième migration conduit les acariens des herbes aux arbres et dure de juin à août. Cette migration peut être massive après un désherbage. La migration de retour des femelles hivernantes dans leur lieu d'hivernation s'étale de septembre à novembre. Cette espèce se développe plus rapidement que l'acarien rouge et peut pulluler en peu de temps. Les facteurs favorisant déjà signalés augmentent la longévité et la fécondité des acariens.

Contrôles et seuils de tolérance

Les modalités des prélèvements, des contrôles et des applications des seuils sont décrites en détail dans les guides de protection phytosanitaire. Les contrôles sont conseillés en hiver (œufs d'acarien rouge) et en saison, dès la floraison du pommier passée. En général, l'échantillon est de 100 feuilles (1/arbre) et le résultat est exprimé en pourcentage de feuilles occupées par un acarien ou plus. Les seuils de tolérance varient de 60% (printemps) à 30% (été) de feuilles occupées. Pour l'acarien jaune, ces seuils doivent être abaissés.

Prédateurs typhlodromes

Typhlodromus pyri } (*Gamasida, Phytoseiidae*)
Amblyseius andersoni }
(autres espèces dans certains cas).

Description: Les typhlodromes possèdent quatre paires de pattes, trois servant à la locomotion et une à l'orientation. De forme ovale et de même taille ou un peu plus petite que leurs proies (femelle de *T. pyri*: 0,34 mm, mâle: 0,25 mm), ils les blessent avec leurs chélicères en forme de pinces puis les vident par succion. Leur nourriture est variée: tétranyques, autres acariens, pollen, spores, etc. Leur coloration blanchâtre varie et passe au rouge, jaune ou brun en fonction de leur nutrition. Ils sont bisexués, le mâle parthénogénétique. L'œuf est blanc, translucide et ovale, déposé en général le long des nervures des feuilles.

Les femelles hivernent dans les écorces du bois et passent sur le feuillage dès la floraison du pommier.

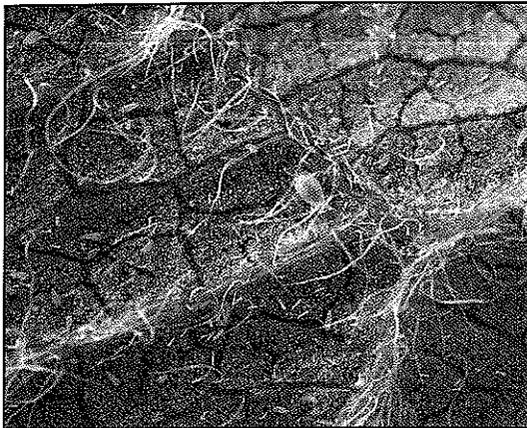
Biologie: Trois à quatre générations se suivent en saison. Le chevauchement des générations assure une présence permanente sur le végétal. Leur pouvoir de dispersion remarquable et leur grande voracité déjà à basse densité de leurs proies principales en font des prédateurs très efficaces.

Lutte

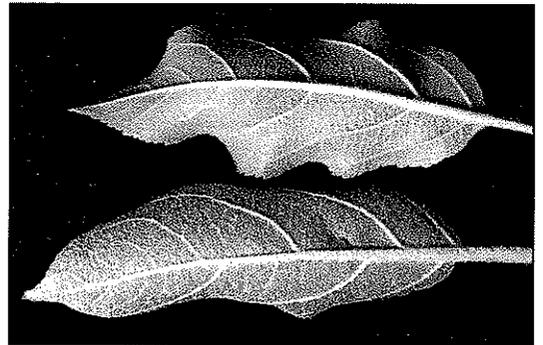
La lutte contre les acariens tétranyques par des acaricides spécifiques est de plus en plus remplacée par une lutte biologique à l'aide de prédateurs typhlodromes. Il faut bien entendu utiliser une gamme de pesticides non toxiques pour eux. Ces prédateurs développent aussi des résistances utiles à certains insecticides. En cas de besoin, des acaricides sélectifs permettent de corriger les équilibres prédateurs-proies en leur faveur.

Eriophyides des fruits à pépins

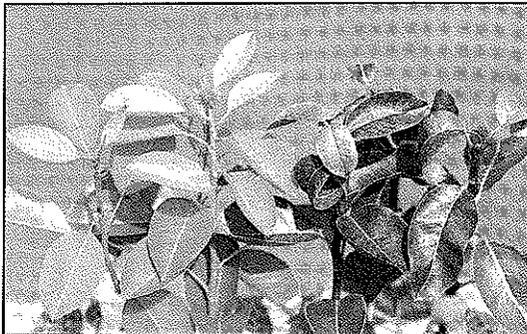
Gall- und Rostmilben auf Kernobst



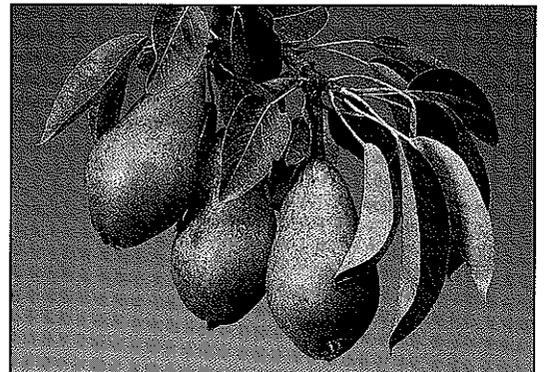
◀ Eriophyides libres du pommier (0,17 mm), *A. schlechtendali*, visibles à la face inférieure d'une feuille avec au centre un typhlodrome, prédateur naturel de ce ravageur. (Photo H. U. Höpli.)
Apfelrostmilbe, A. schlechtendali (0,17 mm lang) auf der Blattunterseite mit einer Raubmilbe, einem ihrer natürlichen Feinde, in der Bildmitte.



▲ Brunissement de la feuille provoqué par les piqûres de l'ériophyide libre du pommier (bas) et feuille saine (haut). (Photo H. U. Höpli.)
Braunverfärbung eines Apfelblattes durch die Apfelrostmilbe (unten) und gesundes Blatt (oben).



◀ Feuilles brunies et enroulées (à droite): dégâts causés par l'ériophyide libre du poirier (*E. pyri*). A gauche: pousses saines. (Photo A. Staub.)
*Braunverfärbung der Blätter und Einrollung des Blattendes an Birnenblättern (rechts) verursacht durch die Birnenrostmilbe (*E. pyri*) und gesunde Blätter (links).*



▲ Roussissure de la zone calicinale et centrale du fruit à la suite des piqûres de l'ériophyide libre du poirier sur jeunes fruits. (Photo M. Kaufmann.)
Früher und starker Befall durch die Birnenrostmilbe an den jungen Fruchtbüschelein kann zu Fruchtberostung in der Kelchzone führen.

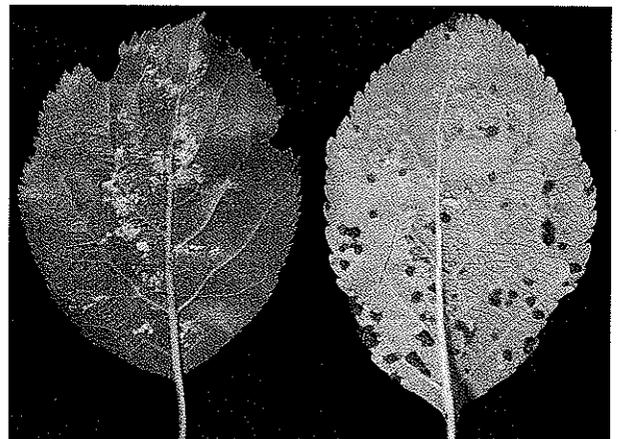


◀ Jeunes galles rougeâtres, dommages typiques du phytopte du poirier (*P. pyri*) sur fruits et sur feuilles. (Photo H. U. Höpli.)
*Rötliche Pocken an Früchten und Blättern weisen auf einen frischen Befall durch die Birnpockenmilbe (*P. pyri*) hin.*

▼ Dommages provoqués à la face inférieure des feuilles par deux espèces d'ériophyides: à gauche, érinose du pommier (*P. malinus*), à droite, jeunes galles jaunâtres et galles brunâtres âgées (2-4 mm) (*P. mali*). (Photos H. U. Höpli.)
*Schadbild auf der Unterseite von Apfelblättern verursacht durch die Apfelfilzmilbe (*P. malinus*) (links) und die Apfelpockenmilbe (*P. mali*) (rechts).*



▲ Phytopte du poirier (*P. pyri*): galls jaunâtres confluentes (brunes dans un stade ultérieur) sur feuilles âgées. (Photo H. U. Höpli.)
Die Gallen der Birnpockenmilbe werden auf älteren Blättern gelblich, später dunkel, und verfließen.



Eriophyides des fruits à pépins (pommier et poirier)

Les ériophyides sont les plus petits des acariens (env. 0,2 mm) : en français, ils sont quelquefois appelés phytoptes. Ils ne possèdent que deux paires de pattes. Leurs chélicères, en forme de stylet, leur permettent de piquer les épidermes végétaux, rarement les parenchymes. Certaines espèces transmettent des virus. Leurs piqûres provoquent soit des décolorations de feuilles ou de fruits, des déformations ou des destructions d'organes, soit des excroissances foliaires (galles) et des déformations. Deux catégories peuvent ainsi être distinguées :

- les ériophyides libres à corps fusiforme, jaunâtre à brunâtre ;
- les ériophyides gallicoles à corps vermiforme blanchâtre.

Ils hivernent à l'état de femelles (forme deutogyne). Au printemps apparaissent les œufs qui donneront naissance à deux stades successifs de nymphes, suivis chaque fois d'un stade immobile (chrysalis). Puis viennent les adultes (femelles protogynes et mâles). La reproduction est soit sexuée et parthénogénétique, soit uniquement parthénogénétique (absence de mâles). Le développement est très rapide d'où un nombre important de générations estivales (6 à 12 selon les cas).

Eriophyide libre du pommier

Aculus schlechtendali (Nalepa)

Description : Femelle protogyne fusiforme, jaunâtre à brunâtre de 0,16-0,18 mm. Vit sur pommier et poirier.

Symptômes : Feuilles : petites taches jaunâtres confluentes. Décoloration progressive de la feuille, brunissement surtout apparent à la face inférieure. La face supérieure de la feuille prend un aspect patiné plus ou moins brillant. Fruits : taches nécrotiques sur les sépales et l'épiderme du jeune fruit surtout dans la zone calicinale. Sur fruits plus âgés, roussissure de l'épiderme pouvant s'étendre de la zone calicinale au corps du fruit spécialement sur la face exposée. Craquelures de l'épiderme. Des défauts de coloration ou de maturité des fruits sont aussi possibles.

Attention ! La roussissure sur fruits peut avoir d'autres causes.

Biologie : Les femelles deutogynes hivernent surtout à l'aisselle des bourgeons sur jeunes rameaux, mais aussi dans les replis de l'écorce du bois plus âgé. En mars, elles migrent sur les bourgeons en train d'éclorre et pondent de 20 à 50 œufs sur les jeunes organes verts (feuilles et sépales), entre les stades D et E. 10 jours après la ponte apparaissent les nymphes et, quelques jours plus tard, les adultes. Les femelles protogynes et les mâles de la première génération sont visibles dès la chute des pétales. La femelle pond de 70 à 100 œufs et une nouvelle génération peut se former en 7 à 14 jours. Une première gradation de population a lieu en juin, mais c'est surtout en été que les pullulations se manifestent. Il peut y avoir plusieurs centaines d'individus par feuille répartis entre les faces inférieure et supérieure du limbe. La production des femelles deutogynes a lieu dès juillet. Les populations chutent naturellement en fin d'été et les femelles hivernantes regagnent leur lieu d'hivernage.

Eriophyide libre du poirier

Epitrimerus pyri (Nalepa)

Description : Femelle protogyne jaunâtre de 0,14 à 0,16 mm.

Symptômes : Feuilles : décoloration de la feuille ; brunissement d'abord visible à la face inférieure, puis à la face supérieure de la feuille. Enroulement. Pousses : raccourcissement des pousses en été. Fruits : roussissure de la zone calicinale du fruit (sur 3-4 cm), plus rarement sur tout ou partie du corps du fruit.

Biologie : Comparable à celle de *A. schlechtendali*. La migration des femelles a lieu très tôt au printemps (mars), mais dépend

plus des températures que du stade phénologique de l'arbre. Après la floraison apparaissent les femelles protogynes et les mâles de la première génération. Dès la chute des pétales, les populations sont en général plus importantes sur fruits que sur feuilles et une première gradation de population est observable en mai. Alors que sur fruit âgé les populations ont tendance à diminuer, elles augmentent sur feuilles pour atteindre leur apogée en juillet.

Phytopte du poirier *Phytoptus pyri* Pagenstecher

Description : Femelle protogyne vermiforme blanchâtre-jaunâtre de 0,2 à 0,25 mm de long.

Symptômes : Feuilles : pustules ou protubérances verdâtres, puis rouges, produites par soulèvement de l'épiderme foliaire sous l'action des piqûres de ces ériophyides. Ces galles peuvent confluer et donner à la feuille un aspect taché. En été, sur feuilles âgées, ces galles prennent une teinte jaune, puis deviennent brunes et enfin noirâtres. A la face inférieure de la feuille, les galles présentent un petit trou par lequel l'acarien pénètre. Dans les cas graves, défoliation possible. Fleurs et fruits : pustules rougeâtres. Chute prématurée des fleurs ou des jeunes fruits.

Biologie : Les femelles deutogynes hivernent sous les écailles des bourgeons. Dès le débourrement, les piqûres provoquent au bout de 3-7 jours l'apparition des pustules dans lesquelles vont pénétrer les femelles. Il y a une femelle par galle qui va y pondre environ 14 œufs. Ceux-ci donneront les nymphes et femelles de la première génération. Le développement dure de 10 à 30 jours, selon la température. Plusieurs générations se succèdent, mais toujours à l'intérieur de galles, une femelle ne pouvant vivre que quelques jours à l'extérieur des galles. Dès la mi-été, les femelles regagnent leur site d'hivernation.

Dans certains pays, il existe une souche spéciale capable de vivre uniquement dans les bourgeons et de les détruire.

Érinose du pommier *Phyllocoptes malinus* (Nalepa)

Description et biologie : Comparables à celles de *Phyllocoptes abaeus* sur prunier.

Symptômes : A la face inférieure de la feuille, principalement vers la nervure, filaments blanchâtre-rougeâtre denses (*erineum* = érinose) qui sont des prolongements des cellules de l'épiderme de la feuille ; enroulement foliaire possible.

Eriophyide à galles du pommier

Phyllocoptes mali (Nalepa)

Description et biologie : Comparables à celles de *Phytoptus pyri* sur poirier.

Symptômes : Limbe foliaire avec galles ovales de 2-4 mm de large, jaunâtre à brunâtre, plus rarement pédoncules des fruits avec des pustules claires de 2 à 2,5 mm de large.

Lutte :

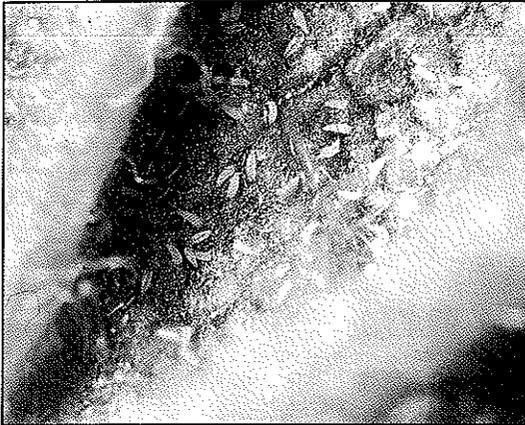
Il n'y a pas de corrélation entre la densité des formes hivernantes et l'importance des dégâts dans la saison. Les cultures qui ont présenté d'importants symptômes au cours d'une saison devront faire l'objet d'une intervention l'année suivante, surtout pour les ériophyides gallicoles difficiles à détruire. Lors de fortes attaques d'ériophyides libres, il est toujours possible d'appliquer un acaricide spécifique. Les prédateurs typhlodromes s'attaquent aux ériophyides, mais n'arrivent pas à limiter suffisamment les populations.



AMTRA

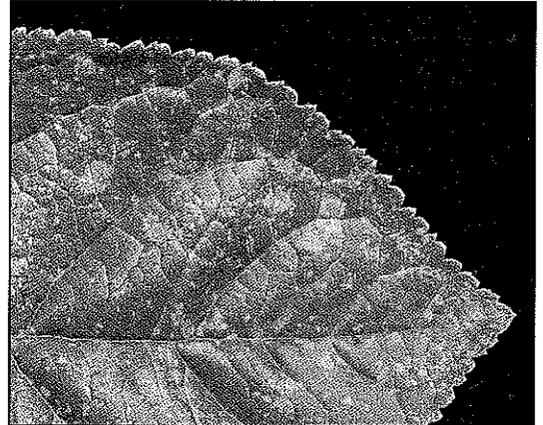
Eriophyides du prunier

Gall- und Rostmilben auf Zwetschgen



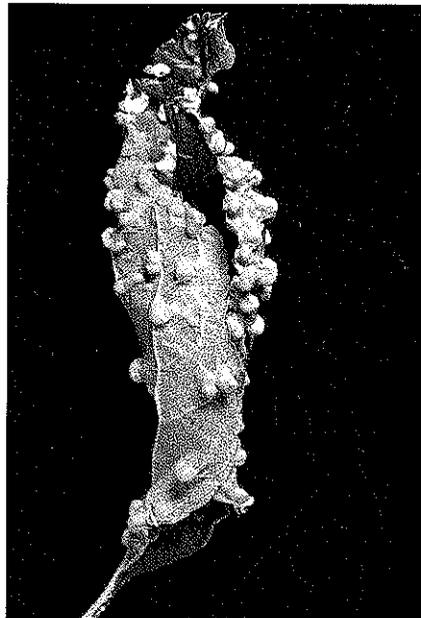
◀ Eriophyides libres du prunier (*A. fokeui*, 0,17 mm long), face inférieure d'une feuille entre deux nervures. (Photo A. Staub.)
Zwetschenrostmilben, *A. fokeui* (0,17 mm lang) auf der Blattunterseite zwischen zwei Blattnerven.

Ponctuations jaunâtres ▶ (1-4 mm) visibles à la face supérieure d'une feuille: dégâts typiques dus aux ériophyides libres du prunier. (Photo H. U. Höpli.)
Gelbliche Flecken (1-4 mm) auf der Blattoberseite sichtbar: ein typisches Schadbild der Pflaumenrostmilbe im Frühsommer.



▲ «Balais de sorcière», déformation provoquée par une forte densité d'ériophyides libres du prunier à la partie apicale d'une pousse. (Photo A. Staub.)

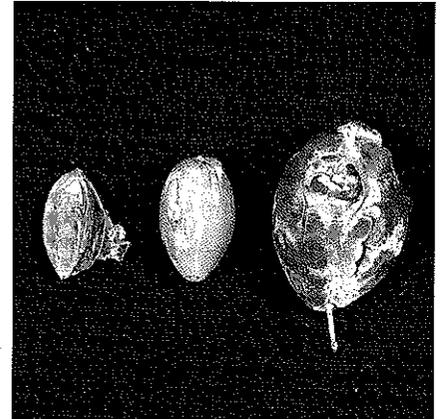
Ein starker Befall durch die Pflaumenrostmilbe an der Endknospe kann die Bildung von «Hexenbesen» verursachen.



◀ Galles jaunâtre (2-4 mm) à la face supérieure d'une feuille, dommage typique d'un autre phytopte du prunier (*P. padi*). (Photo R. Isler.)

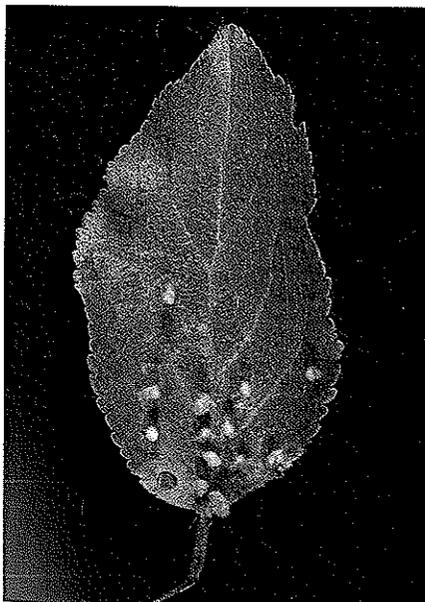
Bräunliche Gallen (2-4 mm) auf der Blattoberseite werden durch eine andere Gallmilbenart, *P. padi*, verursacht.

Excroissances ▶ sphériques brunâtres (2 mm) provoquées par le phytopte de l'écorce du prunier (*A. phloeocoptes*). (Photo H. U. Höpli.)
Runde, bräunliche Gallen (2 mm) an den Triebansatzstellen: Typisches Befalls-symptom der Pflaumenrindengallmilbe (*A. phloeocoptes*).



▲ Déformations du fruit consécutives à une attaque précoce du phytopte du prunier (*P. similis*) sur fleur et jeune fruit. (Photo T. Serra.)
Fruchtdeformationen verursacht durch frühen und starken Befall der Pflaumenbeutelgallmilbe an Blüten und jungen Früchten.

◀ Enroulement foliaire et galles pileuses à la face inférieure d'une feuille: dégâts typiques et fréquents du phytopte du prunier (*P. similis*). (Photo H. U. Höpli.)
Beutelförmige Gallen auf der Blattunterseite und Blatteinrollung sind das typische und verbreitete Schadbild der Pflaumenbeutelgallmilbe (*P. similis*).



Eriophyides du prunier

Eriophyides libres du prunier

Description: Femelles protogynes toutes fusiformes.

Espèce	Femelle protogyne	
	Couleur	Dimension
<i>A. fokeui</i>	jaunâtre	0,16-0,18 mm
<i>A. berochensis</i>	jaune-brun	0,21-0,23 mm
<i>D. gigantorhynchus</i> *	brun clair	0,25 mm
<i>P. abaenus</i>	blanc jaunâtre	0,18-0,19 mm

*Femelle deutogyne rougeâtre-violacé caractéristique. Pour les quatre espèces, des mâles sont présents l'été.

Aculus fokeui (Nalepa et Trouessart)

Aculus berochensis Keifer et Delley

Symptômes: Feuilles: ponctuations jaunâtres, taches nécrotiques de 1-4 mm de large. A la face inférieure du limbe: légère érinose (filaments blanc jaunâtre), brunissement total. Feuille parcheminée. Crispation, gaufrage, enroulement. Pousses: raccourcissement (court-noué), prolifération de pousses à la partie apicale de la pousse annuelle (balais de sorcière).

Phyllocoptes abaenus Keifer

Feuilles: décoloration, ponctuations jaunâtres, faible érinose (filaments jaunâtres), surtout le long de la nervure à la face inférieure du limbe. Brunissement partiel du limbe.

Diptacus gigantorhynchus (Nalepa)

Feuilles: décoloration aboutissant rapidement à une teinte grisâtre, plombée. Brunissement total du limbe.

Biologie: Pour *A. fokeui* et *A. berochensis*, les femelles deutogynes hivernent assez profondément dans les replis de l'écorce du bois (surtout de 2 à 3 ans), mais aussi sous les écailles des bourgeons. Elles migrent précocement sur les organes verts des bourgeons (stade C). La première génération dure environ 17 jours et se développe pendant la floraison. Au début mai apparaissent les femelles protogynes. Une femelle pond jusqu'à 80 œufs. Plusieurs générations (jusqu'à 14) se succèdent en été. Ces ériophyides recherchent le jeune feuillage du haut des pousses. Dès juillet, les deutogynes réapparaissent, regagnent leur site d'hivernation en même temps que les populations commencent à diminuer sur le feuillage.

Pour *P. abaenus* et *D. gigantorhynchus*, les femelles deutogynes hivernent sur le bois de tout âge (plus superficiellement pour la seconde espèce) et entre les bourgeons et la tige sur le bois d'un an. La reprise d'activité a lieu plus tard, au stade D-E. Après 26 jours environ, les femelles protogynes sont visibles, ce qui correspond à la fin du mois de mai après la floraison. On estime de 6 à 10 le nombre de générations estivales. Les populations se concentrent plutôt vers les feuilles du milieu des pousses. Les femelles deutogynes sont présentes dès la mi-août, époque où les pullulations sont visibles sur le feuillage. Puis, les populations diminuent graduellement et les femelles hivernantes repassent sur le bois.

Eriophyides gallicoles

Phytopte à galles du prunier

Phytoptus similis Nalepa

Description: Femelle protogyne vermiforme blanchâtre de 0,2 mm.

Symptômes: Feuilles et pétioles: galles globuleuses de 2-3 mm d'abord jaune-vert clair, puis verdâtres et parfois rougeâtres, réparties surtout au bord du limbe (dans les cas graves, sur toute la surface de la feuille). A la face supérieure de la feuille, ces galles présentent une ouverture en fente garnie d'un chevelu de filaments; à la face inférieure, les galles sont fermées et sphériques. Enroulement et déformation de la feuille.

Fruits et pédoncules: galles évoluant sur fruits en crevasses et déformations de l'épiderme. Le noyau lui-même peut montrer des excroissances. Chute prématurée des fruits, entrave à la fructification.

Biologie: Les femelles deutogynes hivernent sous les écailles des bourgeons et dans les anfractuosités de l'écorce. Au printemps, elles gagnent les fleurs et les feuilles et provoquent, par leurs piqûres, la formation de galles. Les femelles protogynes et les mâles de la première génération apparaissent dans les galles et plusieurs générations se succèdent ainsi au cours de la saison toujours dans les galles. En fin de saison, les femelles hivernantes regagnent leur site d'hivernation.

Phytoptus padi Nalepa

Description et biologie: Comparables à celles de *P. similis*.

Symptômes: Feuilles: galles cylindriques (jusqu'à 4 mm haut), d'abord jaunâtres, puis rougeâtres, et finalement brunes, réparties à la face supérieure de la feuille, plus spécialement au centre du limbe. A la face inférieure de la feuille existe une petite ouverture correspondant à l'emplacement de la galle. Il n'y a pas de déformation de la feuille.

Phytopte de l'écorce

Acalitus phloeocoptes (Nalepa)

Description: Femelle protogyne vermiforme, blanchâtre, 0,13-0,15 mm.

Symptômes: Base des bourgeons: protubérances parenchymateuses dans la zone des cicatrices laissées par la chute des écailles. Evolution en galles sphériques de 2 mm, unies ou pluriloculaires avec une petite ouverture. A l'extérieur, les galles deviennent très vite brunâtres, d'aspect liégeux et à l'intérieur les tissus sont rougeâtres.

Pousses: nouveaux bourgeons mal développés. Pousses avec entrenœuds courts, malformations. Feuillage faible.

Fruits: fructification entravée.

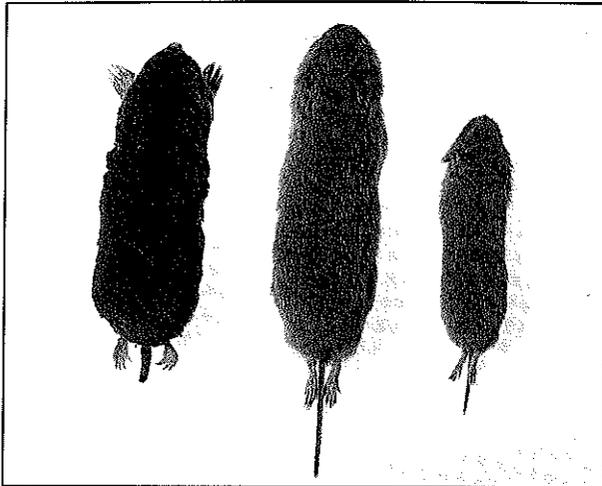
Biologie: Les femelles deutogynes hivernent à l'intérieur des galles. Au printemps, ces galles se fendent et les femelles migrent sur les cicatrices des écailles des bourgeons. Sous l'action des piqûres, de nouvelles galles se forment en 4-8 semaines. Les femelles protogynes engendrent les générations d'été: à cette saison, les populations vivent exclusivement à l'intérieur des galles. Une génération d'été dure environ trois semaines. Il y a très peu de mâles. Une galle peut contenir plusieurs milliers d'individus de tous stades. A la fin de la saison, les femelles hivernantes réapparaissent.

Lutte

Les prédateurs typhlodromes s'attaquent aux ériophyides, mais n'arrivent pas toujours à limiter suffisamment les populations spécialement pour les espèces gallicoles qu'ils ne peuvent atteindre que lors de la phase migratoire. La lutte chimique sera conduite dans les cultures qui ont présenté de graves attaques l'année précédente. Les traitements précoces (avant et après fleur) sont les plus efficaces, spécialement contre les espèces gallicoles.

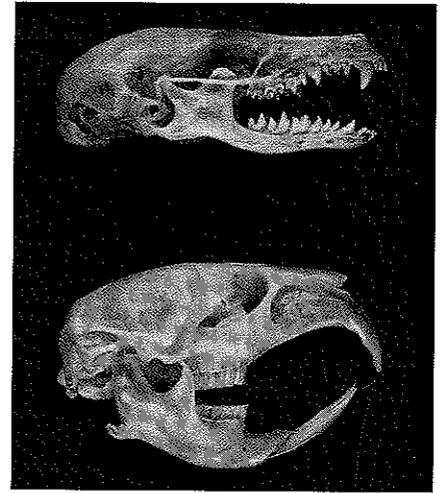
Taupe et Campagnol terrestre

Maulwurf und Schermaus

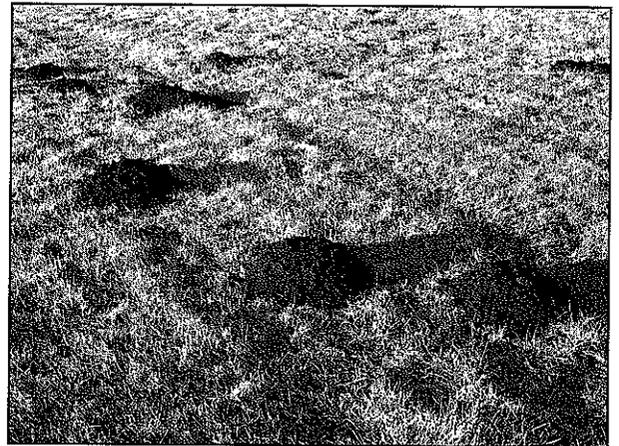


◀ Peaux de Taupe (à gauche), de Campagnol terrestre (au centre) et de Campagnol des champs (à droite). (Photo Kaufmann.)
Balg des Maulwurfs (links), der Schermaus (Mitte) und der Feldmaus (rechts).

Crâne d'un Insectivore: ▶ la Taupe (en haut), et d'un Rongeur: le Campagnol terrestre (en bas). (Photo A. Meylan.)
Schädel eines Insektenfressers: Maulwurf (oben) und derjenige eines Nagetieres: Schermaus (unten).



◀ Campagnol terrestre. (Photo G. Mayor.)
Schermaus.



▲ Grosses taupinières hémisphériques, alignées sur la galerie souterraine de la Taupe. (Photo A. Meylan.)
Erdhaufen des Maulwurfs: Grosse, halbkugelige Haufen direkt über dem Hauptgang.

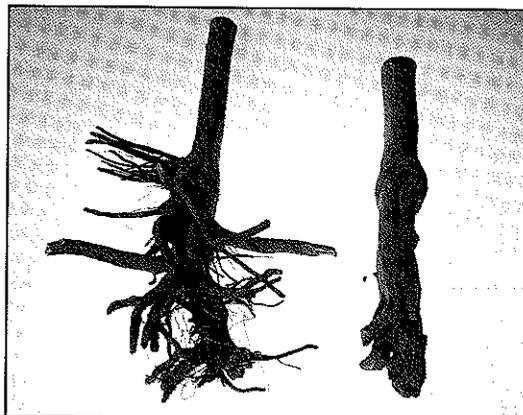


Pommier dont les ▶ racines ont été rongées par le Campagnol terrestre. (Photo A. Meylan.)
Schäden der Schermaus an den Wurzeln eines Apfelbaumes.



▲ «Taupinières» aplaties du Campagnol terrestre, formées à partir de diverticules latéraux et distribuées irrégulièrement. (Photo A. Meylan.)
Erdhaufen der Schermaus: Unregelmässige, leicht abgeflachte Haufen an Enden eines Seitenganges.

Deux types de dommages du ▶ Campagnol terrestre: anéantissement du système racinaire (à droite) et racines pelées (à gauche). (Photo Kaufmann.)
Zwei Arten von Schäden der Schermaus: Zerstörung des ganzen Wurzelsystems (rechts) und Schäden an einzelnen Wurzeln (links).



La taupe et le campagnol terrestre

Plusieurs espèces de petits mammifères peuvent pénétrer dans les vergers et les cultures fruitières intensives, s'y établir et s'y reproduire. Les conditions ne sont, bien souvent, pas optimales. Pourtant, des insectivores comme les taupes et les musaraignes trouvent dans le sol ou dans la végétation herbacée les invertébrés qui constituent leur nourriture. Quant aux rongeurs, c'est essentiellement le couvert végétal qui leur assure protection et ressources alimentaires. Le travail du sol, en particulier celui qui est effectué avant la plantation, laisse souvent des interstices qui facilitent l'établissement des réseaux de galeries profondes. Enfin, les arbres, par leur système racinaire, contribuent à consolider le sol et à favoriser la construction de terriers sûrs.

Si les insectivores, comme quelques rares espèces de rongeurs, ne présentent guère de dangers directs pour les arbres fruitiers, il en va tout autrement des campagnols qui s'attaquent à l'écorce de la base des troncs ou aux racines de certaines essences, marquant même, spécialement parmi les pommiers, des préférences pour certaines variétés.

Il convient donc d'être très attentif aux signes d'activité et aux traces laissés par les petits mammifères, dans les cultures fruitières et leur voisinage immédiat, et de tout mettre en œuvre pour éviter la pénétration des campagnols, rongeurs de la famille des Arvicolidés. Il importe aussi d'empêcher les taupes, insectivores de la famille des Talpidés, de creuser de vastes réseaux de galeries souterraines qui sont secondairement occupés par des campagnols.

La taupe ou « derbon »

Talpa europaea L.

Description et biologie : Par ses pattes antérieures développées en forme de pelles, pourvues de fortes griffes et mues par une puissante musculature scapulaire, la taupe est le type même de l'animal fouisseur. De plus, ses yeux minuscules cachés par la pilosité, l'absence de pavillon auriculaire et une fourrure dont les poils noirs et denses sont implantés perpendiculairement sur un corps cylindrique, autorisant la progression aussi bien en avant qu'en arrière, témoignent d'une parfaite adaptation à la vie souterraine.

La taupe a une longueur de 12 à 15 cm et un poids de 65 à 120 g. Son crâne est fragile et pourvu d'une dentition complète.

Elle creuse de vastes réseaux de galeries souterraines et évacue la terre excavée par des cheminées verticales situées sur l'axe des galeries. La terre rejetée à l'extérieur forme de grosses taupinières hémisphériques qui sont alignées.

Vers de terre et larves ou adultes d'insectes constituent l'essentiel de sa nourriture qui est récoltée en parcourant les galeries au cours de trois phases d'activité journalière. Les taupes vivent en solitaire, sauf au moment de la reproduction. La femelle met bas deux fois par an 2 à 7 petits; la maturité sexuelle n'est atteinte que l'année suivant la naissance. Ce faible taux de reproduction est compensé par une longévité élevée (environ 3 ans).

Dégâts : Aérant le sol par son incessante activité fouisseuse, la taupe n'est nuisible que par la terre évacuée dans les herbages de fauche et ses réseaux de galeries qui sont colonisés par les campagnols.

Lutte : Très sensible à toute modification de son habitat, la taupe est difficile à capturer à l'aide de trappes-pinces. Ces dernières doivent être posées très soigneusement en refermant les galeries. Il n'existe aucun appât taupicide. Par contre, le gazage des terriers est une méthode de lutte efficace pour autant que l'on n'oublie pas que le volume de gaz nécessaire est fonction des dimensions des réseaux de galeries.

Le campagnol terrestre ou « taupe grise »

Arvicola terrestris (L.)

Description et biologie : Deux sous-espèces aux caractéristiques morphologiques et aux modes de vie différents occupent notre pays. Ces lignes se réfèrent à la forme fouisseuse du nord des Alpes, *A. t. scherman*, alors qu'au sud vit une forme aquatique plus grosse et plus sombre, *A. t. italicus*. Ce gros campagnol ne possède pas de caractère adaptatif à la vie souterraine, mais est un représentant typique de cette famille de ravageurs avec un museau obtus, des oreilles courtes ne dépassant pas le profil de la tête et une queue plus courte que le corps. Son pelage est brun grisâtre, passant au gris lavé de beige sur le ventre.

La longueur de la tête et du corps varie de 12 à 16 cm et le poids de 60 à 120 g. Le crâne est puissant. Chaque demi-mâchoire est pourvue d'une incisive frontale nettement séparée de trois molaires. Les dents ont une croissance continue et par un mécanisme particulier, les incisives permettent de ronger tout en s'aiguissant dans un mouvement distinct de celui de la mastication par les molaires.

Le campagnol terrestre vit en groupes familiaux dans des réseaux de galeries souterraines sans cesse réaménagés. Ces terriers sont creusés à l'aide des incisives et la terre excavée est tassée dans les interstices du sol, dans les galeries devenues inutiles ou évacuée à l'extérieur par des diverticules latéraux formant des « taupinières », distinctes de celles de la taupe. Elles sont aplaties, faites de terre fine et distribuées irrégulièrement sur le sol. Ce gros rongeur se nourrit de racines charnues et des parties vertes des plantes qu'il prélève depuis la profondeur de son terrier ou en gagnant la surface par un orifice qu'il refermera tout de suite, si le terrain n'est pas trop dur. Il gruge les racines des plantes ligneuses et peut anéantir complètement leur système racinaire. Protégé par la neige ou une abondante végétation, il se déplace alors en surface. Il est actif six fois par jour et ne supporte pas les perturbations de ses galeries qu'il répare aussitôt.

Après une gestation de 21 jours, la femelle met bas généralement 4 à 5 petits qu'elle allaite durant deux semaines. Les parturitions se succèdent au cours de la belle saison et les jeunes atteignent leur maturité sexuelle à l'âge de 2 à 3 mois. Cette espèce présente des pullulations cycliques d'un mode de 6 ans.

Dégâts : Lorsque le campagnol terrestre pénètre dans un verger, les dommages ne tardent pas à être commis. Principalement durant la mauvaise saison, il pèle, sectionne ou détruit totalement les racines dans la profondeur du sol. Certaines variétés de pommiers sont les plus touchées. Si les porte-greffe forts permettent aux arbres moins atteints de survivre quelque temps, ceux dont les racines sont anéanties sécheront dès le printemps. En sécurité sous la neige, ce rongeur peut remonter jusqu'à la base du tronc et l'écorcer comme un campagnol des champs. Les dégâts se manifestent toujours avec un certain retard par rapport aux attaques.

Lutte : Ce gros campagnol se piège très facilement à l'aide de trappes-pinces posées dans les galeries repérées par sondage et laissées ouvertes. Ses terriers peuvent aussi être gazés aisément, lorsque le sol n'est pas trop sec, en ayant soin d'introduire le gaz ou les produits gazogènes en plusieurs points des réseaux de galeries complexes. Des appâts rodenticides à base de substances anticoagulantes peuvent être déposés dans la profondeur des galeries qui seront alors rebouchées consciencieusement.

Le désherbage chimique des lignes comme la tonte régulière de l'herbe des interlignes constituent des mesures de lutte préventive très efficaces.

Les petits Campagnols (*Microtus* et *Pitymys*)

Die «kleinen» Wühlmäuse



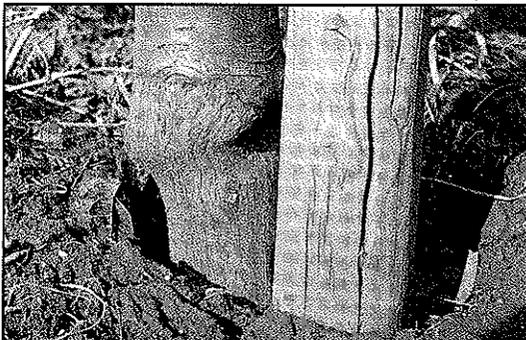
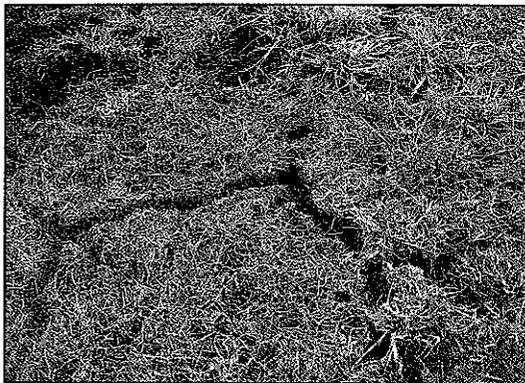
◀ Campagnol agreste.
Erdmaus.

▼ Coulées reliant les orifices d'un terrier de Campagnol des champs. (Photo A. Meylan.)
Wechsel zwischen den Mauslöchern: oberirdischer Teil des Gangsystems der Feldmaus.



▲ Campagnol des champs (en haut) (Photo G. Mayor) et Campagnol de Savi (en bas). (Photo A. Fossati.)
Feldmaus (oben) und Savi-Kleinwühlmaus (unten).

▼ Pommier dont une bande annulaire d'écorce a été prélevée par le Campagnol des champs. (Photo A. Meylan.)
Ringförmiger Frass am Wurzelhals eines Apfelbaumes: Schaden der Feldmaus.

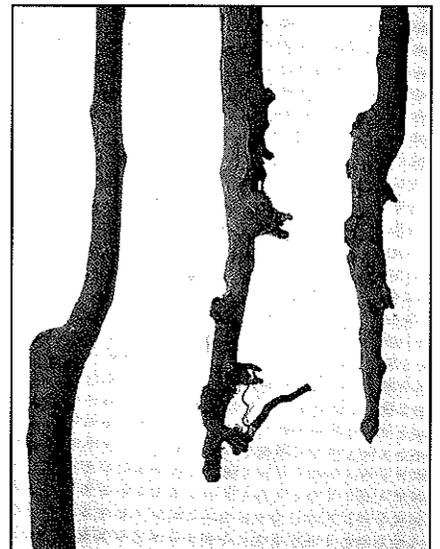


► Pommiers rongés en surface par le Campagnol des champs (à gauche), de la surface vers la profondeur par le Campagnol agreste (au centre) et en profondeur par le Campagnol de Fatio (à droite). (Photo A. Kaufmann.)

Nagerschäden an Apfelbäumen: an der Erdoberfläche durch die Feldmaus (links), von der Oberfläche bis zu den ersten Wurzeln durch die Erdmaus (Mitte) und an den Wurzeln durch die Fatio-Kleinwühlmaus (rechts).

▼ Les appâts rodenticides déposés dans des «tuyaux» régulièrement répartis permettent d'éliminer les Campagnols agreste et des champs. (Photo A. Meylan.)

Zur Bekämpfung der Erd- und Feldmaus können Fertigköder auf Getreidebasis gut geschützt in Röhren ausgelegt werden.



▼ Le désherbage chimique des lignes est une mesure de lutte préventive hautement efficace. (Photo A. Meylan.)
Die Unkrautbekämpfung in den Baumstreifen ist eine wirksame vorbeugende Massnahme.



Les petits campagnols (*Microtus* et *Pitymys*)

Si le campagnol terrestre est le principal ravageur des vergers et des cultures fruitières de Suisse, les petits campagnols du genre *Microtus* et du sous-genre *Pitymys* causent des dommages qui, localement ou occasionnellement, peuvent aussi être importants. Leurs traces et signes d'activité sont moins apparents que ceux de la taupe ou du campagnol terrestre, et cela d'autant plus que, chez nous, les phases de forte densité de ces espèces de petite taille sont irrégulières ou peu prononcées.

Le campagnol des champs ou «souris des champs»

Microtus arvalis (Pallas)

Description et biologie : Caractérisé par un pelage court gris-brun clair virant au gris-beige sur la face ventrale, ce petit campagnol a de petits yeux noirs ; la base de l'intérieur de l'oreille est presque dépourvue de pilosité. Tête et corps mesurent entre 8 et 11 cm et le poids varie de 20 à 30 g.

C'est par excellence un habitant des terrains découverts, où la présence de ses colonies se signale par de nombreux orifices reliés par des coulées. Ces cheminements de surface sont régulièrement fréquentés au gré d'un rythme d'activité polyphasique, l'animal courant très rapidement sur le sol. Sur les segments abrités par la végétation, on retrouve des herbes coupées et des crottes qui témoignent de l'occupation de ces réseaux. La terre évacuée des galeries souterraines est dispersée à l'orée des trous. Le campagnol des champs se nourrit en surface de la partie verte des plantes ; il est aussi granivore et s'attaque occasionnellement à la végétation ligneuse.

Son pouvoir de reproduction est exceptionnel, la femelle ayant des portées successives de 4 à 10 petits, tout au long de la période de multiplication. Les jeunes, allaités durant 12 jours, peuvent atteindre leur maturité sexuelle peu après le sevrage. Les fluctuations cycliques de densité sont de 3 à 4 ans, mais les pullulations sont peu fréquentes dans nos régions.

Dégâts : Sur les arbres fruitiers, et plus particulièrement sur certaines variétés de pommiers, le campagnol des champs se limite à des dommages occasionnés au niveau du sol. Il prélève une bande annulaire d'écorce à la base des troncs. Comme ces attaques ont lieu le plus souvent à la mauvaise saison, elles passent inaperçues. Avec une consommation minime d'écorce, ce petit rongeur provoque cependant un net affaiblissement et souvent la mort des arbres.

Lutte : Il est toujours possible de capturer les campagnols des champs en disposant des trappes-assommoirs (tapettes) en travers des coulées. Mais, comme il est volontiers granivore, il peut être empoisonné à l'aide de grains de blé imprégnés d'une substance rodenticide, comme le chlorophacinone. Ces grains peuvent être systématiquement déposés dans les trous occupés, ceux qui ont été rouverts après fermeture préalable par de la terre. Dans les cultures fruitières, il est aussi recommandé de disposer des postes d'appâtage dans les zones fréquentées par ces campagnols, sous forme de tuyaux, de drains, de quarts de pneus, etc., renfermant l'appât empoisonné. Le maintien d'une végétation rase et le désherbage chimique des lignes créent un habitat défavorable aux rongeurs et facilitent l'action des prédateurs naturels, rapaces et carnivores.

Le campagnol agreste

Microtus agrestis (L.)

Description et biologie : Cette espèce a une taille légèrement supérieure à celle du campagnol des champs avec un pelage d'une nuance plus sombre, plus grisâtre. L'oreille est velue, en particulier le bas du pavillon. Ses dimensions varient de 9 à 12 cm pour un poids de 30 à 40 g.

C'est un habitant des milieux fermés, qui se plaît lorsque le couvert végétal est dense. Ses coulées comme les orifices de ses terriers ne sont guère visibles, dissimulés sous les herbes. Son comportement est très proche de celui de *M. arvalis*, alors que son régime alimentaire est moins granivore et qu'il s'attaque volontiers aux arbres, aussi bien cultivés que forestiers. Son rythme de reproduction est du même ordre, avec un nombre moins élevé de petits par portée.

Le campagnol agreste est plus fréquent dans l'est de la Suisse qu'à l'ouest. Cependant, il faut noter que c'est le seul Arvicolidé occasionnant des dommages dans les cultures de la plaine du Rhône au niveau du Valais central.

Dégâts : S'il débute ses attaques au niveau du sol en prélevant un anneau d'écorce, il peut aussi descendre le long du pivot et anéantir partiellement les racines des arbres fruitiers.

Lutte : Puisqu'il consomme moins volontiers les graines de céréales, sa destruction est plus délicate que celle du campagnol des champs.

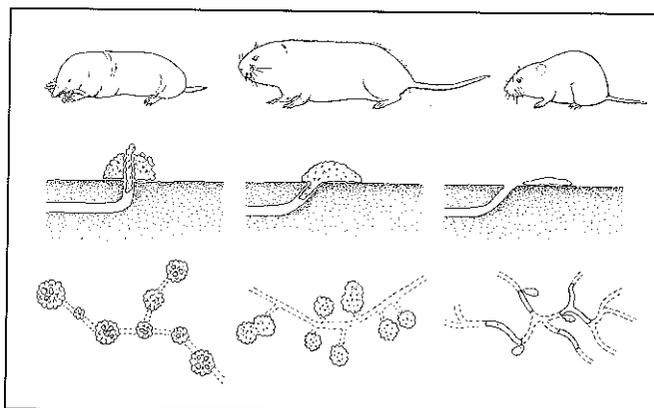
Les campagnols du sous-genre *Pitymys*

Description et biologie : Ces petits campagnols, d'une taille voisine de celle de *M. arvalis*, ne se rencontrent guère qu'au sud des Alpes, où deux espèces pénètrent dans les cultures pour y commettre de sensibles dommages. Dans toutes les vallées vit le campagnol de Fatio, *Pitymys multiplex* (Fatio), alors que l'extrémité la plus méridionale du Tessin est habitée aussi par le campagnol de Savi, *P. savii* (de Sélvs Longchamps).

Ces espèces se distinguent par de très petits yeux et de petites oreilles. Ils ont des mœurs principalement souterraines et occupent fréquemment les terriers de taupes, genre *Talpa*. Leur présence se détecte par de petites «taupinières» et quelques rares orifices. Ils occupent de vastes domaines vitaux. Compte tenu de leur structure sociale différente, le taux de reproduction de *P. savii* est plus élevé que celui de *P. multiplex*.

Dégâts : Pénétrant dans les cultures fruitières, le campagnol de Fatio se montre le plus nuisible en grugeant les arbres depuis la profondeur de ses galeries et en détruisant les racines des jeunes plants.

Lutte : Il n'y a pas de méthode qui ait été développée pour lutter contre ces petits ravageurs et l'on tente de les éliminer par le dépôt d'appâts empoisonnés dans les galeries.



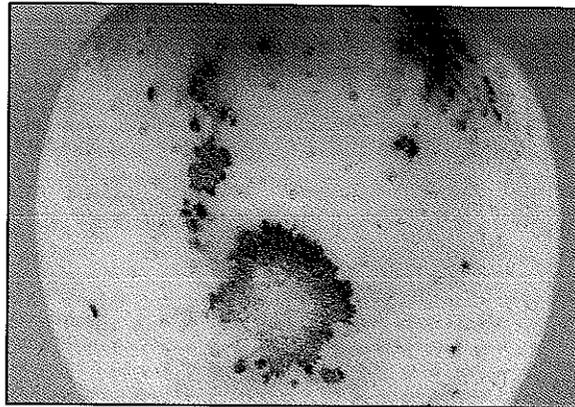
Les manifestations de l'activité des petits campagnols sont plus discrètes que celle de la taupe et du campagnol terrestre. De gauche à droite : la taupe, le campagnol terrestre et le campagnol des champs et les caractéristiques de leurs terriers respectifs (dessin Bündner Natur-Museum Chur).

La tavelure des arbres à pépins *Schorf an Kernobst*

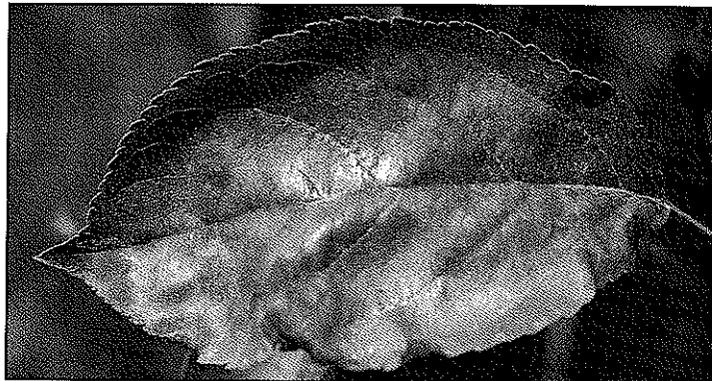


◀ Formation de crevasses sur les pommes dont l'épiderme est détruit par la tavelure. (Photo A. Bolay.)

Bildung von Rissen auf der Apfelepidermis durch Frühschorfbefall.

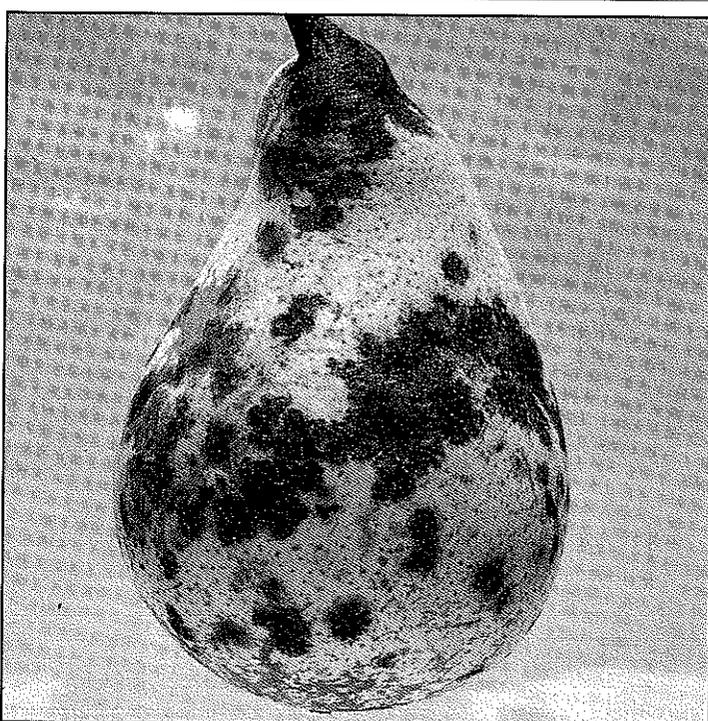


▲ Tavelure tardive. En fin d'été, la grosse tache issue d'une infection primaire redevient active à sa périphérie et les spores qu'elle émet provoquent de nombreuses infections secondaires (petites taches noirâtres). (Photo A. Bolay.)
Spätschorf. Gegen Ende des Sommers stellen alte Schorfflecken neue Infektionsherde dar. Die sich an der Peripherie ausbreitenden Sporen verursachen neue Infektionen in Form kleiner, schwarzer Flecken.



▲ Rapide extension des infections sur la feuille d'une variété de pommer très sensible à la tavelure. (Photo A. Bolay.)
Schnelle Ausbreitung der Schorfinfektionen auf dem Blatt einer sehr schorf-anfälligen Apfelsorte.

▲ Développement limité des infections de tavelure sur la feuille d'une variété peu sensible à la maladie. (Photo FAW.)
Schwache Virulenz der Infektionsherde auf dem Blatt einer wenig anfälligen Apfelsorte.



▲ Taches de tavelure sur jeunes pommes. (Photo J.-R. Hoehn.)
Schorfflecken auf jungen Äpfeln.

Tavelure sur poire. (Photo A. Bolay.) ▶
Schorfbefall auf Birne.

La tavelure des arbres à pépins

Tavelure du pommier: *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. Anamorphe: *Spilocaea pomi* Fr.

Tavelure du poirier: *Venturia pirina* (Bref.) Aderh. Anamorphe: *Fusicladium pyrorum* (Lib.) Fck.

La tavelure des arbres à pépins est certainement la plus grave maladie de nos arbres fruitiers. Pour s'en protéger, l'arboriculteur doit effectuer chaque saison au moins une dizaine de traitements fongicides. Elle est causée par deux champignons appartenant au même genre mais qui se distinguent par leur hôte, le pommier ou le poirier, et par la forme des fructifications (voir dessin). Par contre, la biologie, l'épidémiologie de ces deux espèces sont semblables, de même que les symptômes qu'elles déterminent sur chacun des hôtes.

Symptômes: La tavelure s'attaque à tous les organes herbacés du pommier ou du poirier sur lesquels elle se manifeste par des taches irrégulières de couleur brun olive à brun-noir (voir photo).

Biologie: Le développement de la tavelure comporte une phase parasitaire et une phase saprophytique.

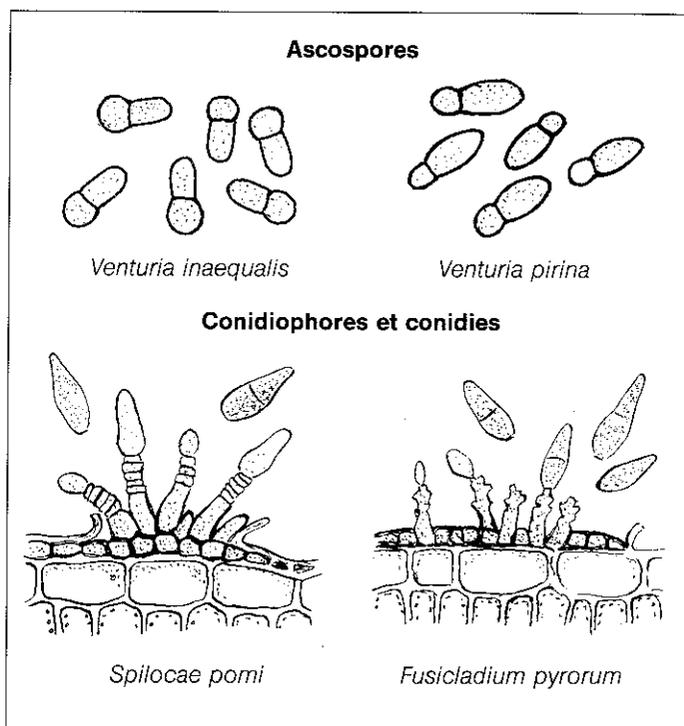
Dans la phase parasitaire, le champignon développe son mycélium sous la cuticule. A la fin de la période d'incubation, le mycélium crève la cuticule et émet à l'extrémité de supports très courts, les conidiophores, des conidies piriformes de couleur brun olive, qui donnent aux taches de tavelure leur aspect velouté caractéristique. La phase saprophytique se déroule dans les feuilles mortes. Le mycélium envahit le parenchyme, puis forme des organes de reproduction sexuée, les périthèces. Ces derniers sont des corps piriformes, de couleur brun-noir, mesurant environ 0,1 mm de diamètre à maturité et visibles avec une faible loupe sur les deux faces du limbe dont ils soulèvent et crèvent la cuticule. On peut en compter jusqu'à une centaine par centimètre carré. Le périthèce renferme les ascques qui contiennent chacun 8 ascospores bicellulaires de couleur jaune verdâtre.

La survie de la tavelure durant l'hiver est assurée principalement par les périthèces formés dans les feuilles mortes. Les amas de mycélium contenus dans les chancres des rameaux tavelés peuvent également permettre au champignon de se maintenir en vie durant la mauvaise saison et d'émettre des conidies au printemps suivant. Toutefois ce second mode d'hivernage est rare sur le pommier, plus fréquent sur le poirier.

La maturité des spores contenues dans les périthèces coïncide pratiquement avec le débourrement des pommiers. La pluie est nécessaire à la libération des ascospores. Celles-ci sont expulsées hors des périthèces à une hauteur de un à deux centimètres au-dessus de la feuille, puis, entraînées par le vent, elles sont transportées, parfois sur de longues distances, jusque sur les jeunes feuilles et les inflorescences des pommiers. Tous les périthèces n'arrivent pas à maturité en même temps: les projections d'ascospores s'échelonnent

donc, au gré des pluies, de la mi-mars à la mi-juin. Dans certains cas on a dénombré jusqu'à 25 000 spores par mètre cube d'air prélevé au niveau du sol. Les ascospores déposées par le vent sur les organes herbacés du pommier ne germent qu'en présence d'une goutte d'eau. La spore émet alors un tube germinatif qui se renfle au contact de la cuticule, la transperce mécaniquement, puis développe un mycélium sous-cuticulaire. La contamination primaire est ainsi réalisée.

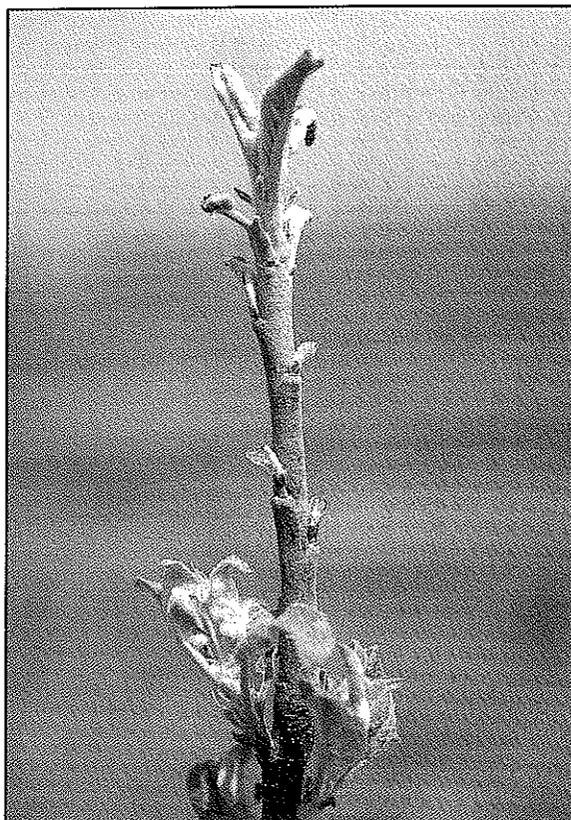
Les taches de tavelure primaire apparaissent après une période d'incubation de 18 à 25 jours suivant les conditions météorologiques du printemps. Elles fructifient aussitôt, donnant naissance à une multitude de conidies. Lorsqu'il pleut, ces dernières sont détachées de leur support et entraînées par l'eau de ruissellement sur les organes verts voisins, sur lesquels elles déterminent les contaminations secondaires. Ces nouvelles infections vont fructifier à leur tour et libérer de nouvelles conidies. Les contaminations secondaires vont ainsi se succéder au gré des pluies durant tout le reste de la période de végétation.



Ascospores, conidies et conidiophores des champignons de la tavelure du pommier et du poirier.

L'oïdium du pommier et du pêcher

Apfel- und Pfirsichmehltau



◀ Débourrement irrégulier des bourgeons d'un rameau infecté par l'oïdium du pommier la saison précédente. (Photo R. Rohner.)

Ungleichmässiger Knospenaustrieb eines im Vorjahr an Mehltau erkrankten Triebes.

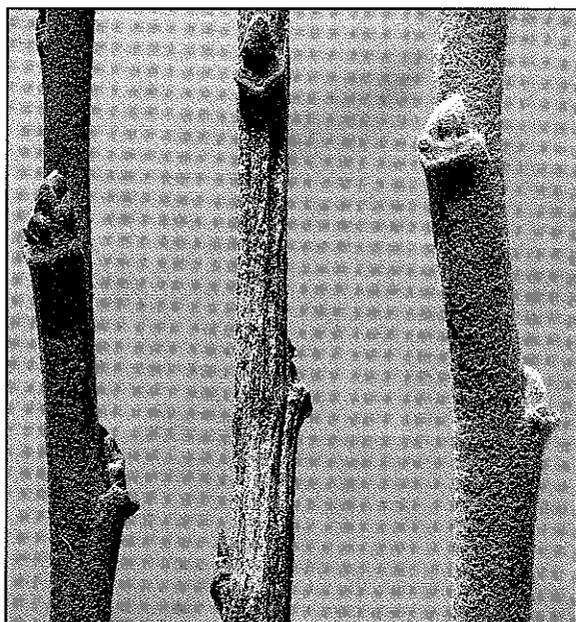
▲ Taches d'oïdium sur jeunes pêches. (Photo A. Bolay.)

Mehltauflecken auf jungen Pfirsichen.



Oïdium du pommier ▶ sur rameaux. A gauche, bourgeons déformés par la maladie. Au centre, formation de périthèces à la surface de l'écorce. A droite, rameau sain. (Photo A. Bolay.)

Apfelmehltau an Triebspitzen. Links: Von der Krankheit deformierte Knospen. In der Mitte: Bildung von Perithezien auf der Rindenoberfläche. Rechts: Gesunder Trieb.



▲ Infection primaire. Abondant développement du mycélium et des fructifications (oïdies) de l'oïdium du pommier à la surface des feuilles issues d'un bourgeon terminal infecté l'été précédent. (Photo A. Neury.)

Primärinfektion. Reichliche Bildung von Fadengeflecht und Sporen des Apfelmehltaus auf der Blattoberfläche, abstammend von einer im Vorjahr infizierten Endknospe.



◀ Le roussissement réticulaire de l'épiderme des pommes est la conséquence d'une attaque d'oïdium sur les ovaires en fin de floraison. Les lignes brunâtres lignées marquent le passage des filaments du champignon sur les tout jeunes fruits. (Photo A. Neury.)

Die netzartige Berostung der Fruchthaut der Äpfel ist eine Folge frühzeitigen Mehltaubefalls. Die braunen, verkorkten Linien rühren vom Fadengeflecht her, das sich auf den ganz jungen Früchten entwickelt.

L'oïdium du pommier et du pêcher

Oïdium du pommier: *Podosphaera leucotrichia* (Ell. et Ev.) Salm.

Oïdium du pêcher: *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lévl.

Les champignons de l'oïdium sont des Ascomycètes appartenant aux Erysiphacées, famille qui occupe une position très particulière dans le monde des champignons parasites. Ce sont des **ectoparasites**. Le mycélium hyalin s'étend à la surface des organes parasités. Pour se nourrir, il envoie de courts filaments, les **suçoirs**, dans les cellules de l'épiderme. C'est ce développement superficiel des hyphes et des conidies qui confère aux organes parasités leur aspect blanchâtre et enfariné, d'où leur nom de «**blanc**» donné aussi à cette maladie.

Dès le débourrement et jusqu'en automne, le champignon fructifie abondamment en émettant des conidies en forme de tonnelets, disposées en chaînettes à l'extrémité de courts supports. Ces conidies appelées **oïdies** assurent la dissémination de la maladie.

Les fructifications sexuées apparaissent en automne. Ce sont des périthèces sphériques brun noirâtre, pourvus de soies raides appelées fulcres.

Biologie: L'oïdium du pommier, comme celui du pêcher, hiverne à l'intérieur des bourgeons. Les oïdies ou le mycélium s'infiltrent entre les écailles des bourgeons durant leur formation et se fixent par leurs suçoirs aux poils et aux cellules de l'épiderme. Au printemps suivant, les bourgeons atteints donnent naissance à des pousses ou des inflorescences malades qui constituent les premiers foyers d'infection, à partir desquels la maladie se dissémine dans l'arbre et d'un arbre à l'autre grâce aux innombrables oïdies produites par le mycélium.

Contrairement à ce qui se passe pour la tavelure, les périthèces de l'oïdium du pommier et du pêcher ne jouent aucun rôle pratique dans la propagation de la maladie et la survie du champignon durant l'hiver.

Les oïdies n'ont **pas besoin d'eau sous forme liquide** pour germer. Une forte humidité de l'air suffit à déclencher de graves infections. En revanche, lorsqu'elles sont placées dans un milieu liquide, les oïdies perdent rapidement leurs facultés germinatives.

Sur le pommier, les températures favorables à la germination des spores sont comprises entre 10 et 33 °C. Toutefois la majorité des

infections se produit entre 15 et 25 °C. La période d'incubation varie de 3 à 12 jours suivant la température. Dans les conditions de l'Europe centrale, elle est en moyenne de 8 à 10 jours.

Les organes des arbres fruitiers ne sont sensibles à l'oïdium que lorsqu'ils sont très jeunes, soit aussi longtemps que les poils de leur épiderme sont vivants. En effet, **les poils jouent un rôle prépondérant dans le mécanisme de l'infection**. Telle une brosse, ils retiennent les spores et maintiennent, au niveau de l'épiderme, une hygrométrie élevée, favorable à la germination des oïdies. La paroi des poils est plus mince que celle des cellules normales de l'épiderme. Elle peut donc être plus facilement perforée par le tube germinatif d'une oïdie. Aussi longtemps qu'ils sont vivants, les poils contiennent des substances nutritives nécessaires à la croissance du champignon. Cela explique pourquoi les pommes et les pêches ne sont infectables que pendant les 2 à 3 semaines qui suivent la floraison, soit pendant que leurs poils sont vivants. C'est aussi parce que leurs poils ont perdu leur turgescence que les feuilles échappent à la maladie lorsqu'elles atteignent leur complet développement.

Il ressort de ce qui précède que les infections d'oïdium sont influencées par :

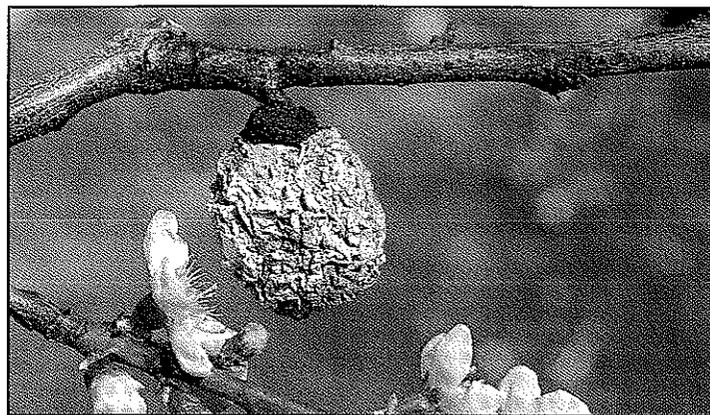
- la taille d'hiver. En supprimant les bourgeons malades on limite sensiblement les sources d'infections primaires au printemps ;
- les très grands froids hivernaux ont le même effet que la taille. Ils tuent les bourgeons infectés d'oïdium. Avec leurs écailles mal fermées, ils sont plus sensibles au froid que les bourgeons sains ;
- les conditions météorologiques. Celles qui favorisent les infections secondaires ont lieu :

au printemps, par temps couvert, sec et gris. La croissance des jeunes organes verts est freinée. Leurs poils restent vivants et turgescents plus longtemps, ce qui fait que les feuilles, les inflorescences et les jeunes fruits restent aussi plus longtemps exposés aux attaques de l'oïdium. Le champignon est moins retardé dans sa croissance par les basses températures que les arbres fruitiers,

en été, par un temps orageux : ciel couvert, sans pluie, chaud et très humide ;

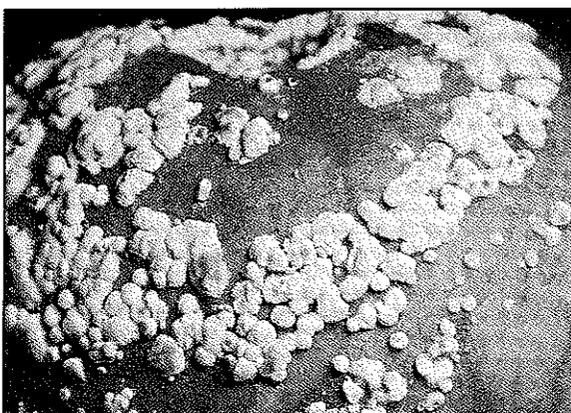
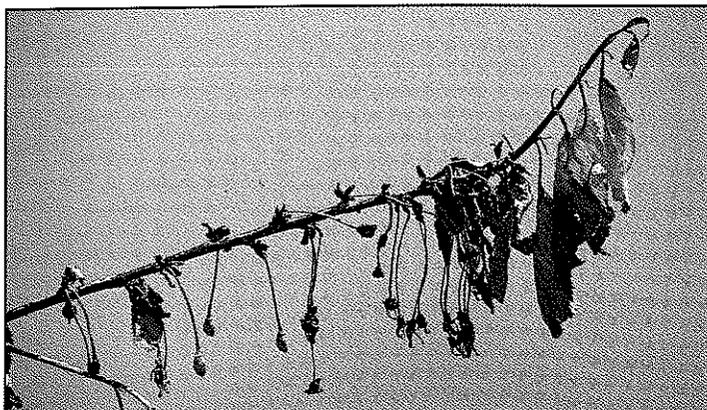
- l'aspect du feuillage. Les variétés de pommier à feuilles glabres (Golden Delicious) sont moins sujettes à l'oïdium que celles à feuilles pubescentes (Jonathan).

Les monilioses *Monilia-Krankheiten*



▲ Fruit momifié : mode d'hivernage des monilioses et source d'infection pour les fleurs au printemps. (Photo R. Rohner.)

Fruchtmumien : Bleiben teilweise am Baum hängen, wo sie überwintern und im nächsten Frühling eine Quelle für Blüteninfektionen bilden.



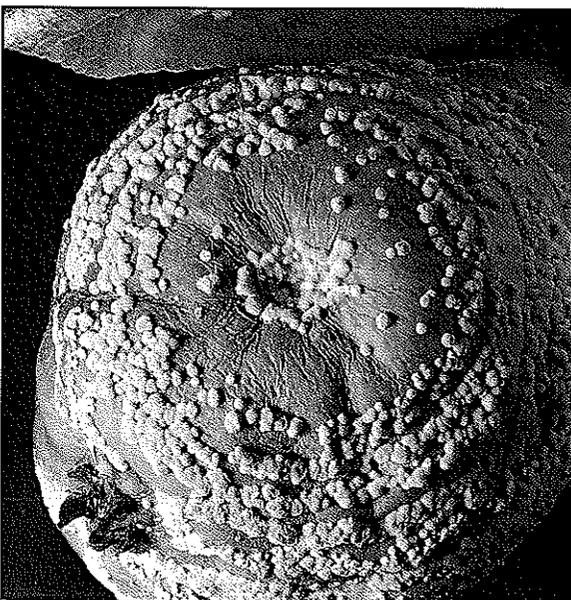
▲ *Monilia laxa* sur griottier. L'infection d'une fleur à la base du rameau a provoqué un chancre au point d'attache du pédoncule, occasionnant le dessèchement de tout le rameau. (Photo FAW.)

Monilia laxa auf Sauerkirsche. Die Blüteninfektion an der Zweigbasis provoziert eine krebsartige Geschwulst, welche ihrerseits zum Absterben des ganzen Astes führt.



▲ Coussinets sporifères de *Monilia fructigena* sur une pomme. (Photo R. Rohner.)
Konzentrische Ringe der Konidienlager von Monilia fructigena auf Apfel.

Pourriture de cerises causée par *Monilia laxa*. ▶
(Photo A. Neury.)
Kirschenfäule verursacht durch Monilia laxa.



◀ *Monilia fructigena* sur poire. Développement des fructifications en cercles concentriques à partir d'une blessure, point d'entrée de l'infection. (Photo U. Remund.)

Monilia fructigena auf Birne. In konzentrischen Ringen angeordnete Sporenpolster, ausgehend von einer Verletzung, welche die Eintrittspforte für die Infektion bildete.

▲ Deux monilioses sur un même abricot. Fructifications beiges de *Monilia fructigena* et grises de *M. laxa*. (Photo A. Bolay.)
Zwei Monilia-Pilze auf der gleichen Aprikose. Gelbbraunes Pilzsporenpolster von Monilia fructigena und Graues von Monilia laxa.

Rameaux d'abricotiers atteints par la moniliose des fleurs (*Monilia laxa*). (Photo A. Neury.)
Blüten- und Zweigdürre an befallenen Aprikosenzweigen (Monilia laxa). ▼



Les monilioses

Moniliose des fleurs: *Monilia laxa* (Ehremb.) Sacc.

Moniliose des fruits: *Monilia laxa* (Ehremb.) Sacc.
Monilia fructigena Pers.

Moniliose du cognassier: *Monilia linhartiana* Prill. et Del.

Les monilioses sont présentes dans tous nos vergers. Elles sont provoquées par deux espèces de champignons dont la forme conidienne se rapporte au genre *Monilia*. Les deux principales espèces, *Monilia laxa* et *M. fructigena* s'attaquent aussi bien aux arbres fruitiers à noyau qu'aux essences à pépins. Une dizaine d'autres espèces de *Monilia*, spécifiques d'une seule plante hôte, parasitent divers arbres et arbustes fruitiers, ornementaux ou forestiers des familles des Rosacées, Ericacées (myrtilles) et Cornacées (cornouiller).

Monilia laxa s'attaque aux fleurs et aux fruits, *Monilia fructigena* ne parasite que les fruits. Les deux champignons se distinguent facilement à la couleur de leurs coussinets sporifères: gris pour *M. laxa*, brun fauve pour *M. fructigena* (voir photo.)

Biologie: Le champignon *Monilia laxa* hiverne sous forme de coussinets sporifères grisâtres sur les parties chancreuses des rameaux, les fruits momifiés (voir photo), les pousses et les fleurs desséchées l'année précédente. Ses spores, transportées par la pluie, infectent les fleurs. De là, par le pédoncule, la maladie atteint la brindille fruitière et enfin la branche elle-même (voir photo). Les organes attaqués sèchent et se couvrent de fructifications grises. Lorsque la maladie touche une branche, les nécroses qu'elle occasionne entravent la libre circulation de la sève, ce qui détermine le dessèchement plus ou moins rapide de toute la partie apicale de la branche (voir photo). Sur les *Prunus*, on remarque souvent des exsudations de gomme à proximité des zones infectées. Les attaques de moniliose sur les fleurs sont particulièrement dangereuses sur les abricotiers et les griottiers. Ses dommages sont plus occasionnels sur les autres arbres fruitiers. *Monilia laxa* provoque encore la pourriture des fruits, spécialement ceux à noyau (voir photo). Ce champignon se reconnaît à ses coussinets sporifères grisâtres disposés irrégulièrement à la surface des fruits envahis. Le champignon *Monilia fructigena* n'attaque que les fruits. Il se ren-

contre aussi bien sur ceux à noyau qu'à pépins. Il parasite encore les noisettes et occasionnellement les raisins et les groseilles. Ses coussinets sporifères sont de couleur brun fauve, épais et, sur les fruits à pépins, disposés en couches concentriques (voir photo). Sur les fruits, *Monilia fructigena* et *M. laxa* se comportent en parasites de blessures. Les lésions causées par les averses de pluie ou de grêle, les morsures et les piqûres d'insectes ou d'oiseaux sont les portes d'entrée de la maladie. Les fruits pourris sont de couleur brunâtre et se couvrent rapidement des fructifications caractéristiques puis sèchent et restent très fréquemment à l'état de fruits momifiés sur les arbres. Lorsque la maladie se déclare pendant l'encavage, les poires et les pommes prennent une teinte noirâtre et les coussinets sporifères n'apparaissent que très tardivement ou pas du tout. Les fruits momifiés servent à la conservation des deux espèces de *Monilia*. L'année suivante, ceux qui sont restés sur les arbres ou à la surface du sol se couvrent des coussinets sporifères, qui libèrent une multitude de conidies qui propagent la maladie. Les fruits momifiés tombés et enterrés par les travaux du sol donnent naissance l'été suivant à des fructifications sexuées en forme de cupules, les apothécies, qui renferment, dans leur partie concave, les ascques contenant chacun 8 ascospores hyalines unicellulaires. La formation des apothécies est toutefois rare et ne joue qu'un rôle très limité dans la dissémination de la maladie.

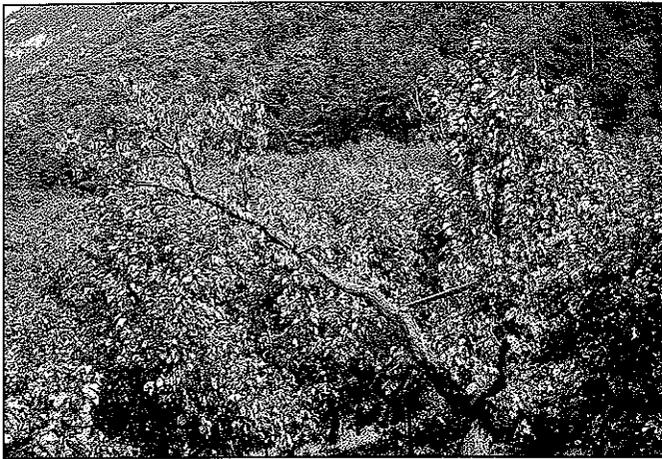
Monilia linhartiana est spécifique du cognassier. Ce champignon diminue parfois fortement, ou même supprime, la récolte du cognassier dans maintes régions de la Suisse.

Dans leur jeune âge déjà, les feuilles se couvrent de larges plages brunâtres, et bientôt apparaissent à la surface des filaments grisâtres portant les spores du champignon. Les feuilles atteintes dégagent une odeur caractéristique d'amandes amères. Des feuilles, la maladie gagne les fleurs qui sont complètement détruites, puis descend dans les rameaux. Les jeunes fruits avortent, se dessèchent et restent momifiés sur l'arbre jusqu'à l'année suivante.

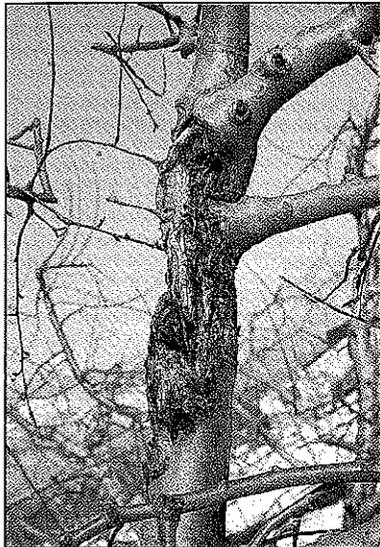
Le champignon hiverne dans les coings momifiés ainsi que sur les rameaux qui les portent. Au printemps suivant, les fructifications sexuées en forme de petites pézizes apparaissent sur ces organes. Les ascospores qui en sont éjectées assurent les nouvelles contaminations.

Eutypiose

Eutypa-Krankheit



Chancres sur une ►
branche de pommier
causés par *Eutypa lata*.
Krebsstelle am Ast eines
Apfelbaumes, verursacht
durch *Eutypa lata*.



◀ Apoplexie d'un
rameau de cassis atteint
d'eutypiose.
Apoplexisches Abster-
ben eines mit *Eutypa*
befallenen Zweiges
von schwarzen Johannis-
beeren.

Section longitudinale ►
à travers un rameau de
cassis atteint d'eutypio-
se. Les secteurs du
bois tués par le champi-
gnon sont nécro-
tiques.

Längsschnitt durch ein mit *Eutypa* befallenen Zweiges von schwarzen Johannisbeeren. Die befallenen Holzteile sind nekrotisch.

◀ Eutypiose sur abricotier. Apoplexie d'une branche entière.
Eutypa lata befallener Aprikosenbaum. Der infizierte Ast stirbt plötzlich ab.



▲ *Eutypa lata* sur abricotier.
Chancres liés à une large plaie
de taille.

Krebsstelle am Ast eines
Aprikosenbaumes, verursacht
durch *Eutypa lata* in Verbin-
dung mit einer breiten Schnitt-
wunde.



◀ Eutypiose sur poirier.
Chancres causés par *Eutypa*
lata.
Eutypa-befallener Birnbaum-
ast.

Photos/Fotos
A. Bolay



L'eutypiose des arbres fruitiers (*Eutypa canker and dieback*)

Téléomorphe: *Eutypa lata* (Pers.: Fr.) Tul., syn. *E. armeniaca* Hansf. et Carter

Anamorphe: *Libertella blepharis* A. L. Smith, syn. *Cytosporina lata* Höhnelt

Eutypa lata est un champignon ascomycète, de la famille des Diatrypacées qui a été identifié dans tout le monde sur plus de 80 espèces de plantes ligneuses appartenant à une trentaine de familles botaniques. Actuellement l'eutypiose a été décelée sur la plupart des essences fruitières cultivées croissant dans les régions à climat tempéré et méditerranéen: abricotier, amandier, citronnier, prunier, pêcher, pommier, poirier, cognassier, cassis, groseillier, vigne, noyer, noisetier, figuier, kaki et sureau. En Suisse cette maladie est surtout connue dans les cultures d'abricotiers, provoquant l'apoplexie subite de rameaux entiers. En Valais, on estime que 10 à 30% des arbres sont atteints. De nombreux cas d'eutypiose ont également été découverts sur diverses variétés de pommier, de poirier et de groseillier. Le champignon *Eutypa lata* ne peut infecter les tissus ligneux de l'hôte qu'à travers des blessures. C'est pourquoi les arbres et arbustes régulièrement taillés sont particulièrement exposés, les plaies de taille constituant une porte d'entrée idéale pour ce pathogène.

Symptômes: la présence d'*Eutypa lata* se manifeste par l'apoplexie soudaine de branches individuelles durant l'été. Les feuilles flétrissent, les fruits se momifient et se dessèchent rapidement, tout en restant attachés aux branches jusqu'à l'hiver. A la base de la branche desséchée, on peut observer un chancre avec brunissement de l'écorce et du bois. L'écorce nécrosée est déformée et présente souvent des fissures libérant, sur abricotiers, de la gomme. Par temps humide, on peut observer des cirrhes blanc laiteux à jaune orange qui contiennent les conidies du champignon. En coupant longitudinalement le rameau malade, on constate qu'une ou plusieurs nécroses, partant chacune d'une blessure causée par une plaie de taille ou par un accident mécanique, s'enfoncent profondément dans le bois. Les infections primaires commencent par le xylème qui devient brun foncé. Le phloème et les tissus corticaux sont infectés secondairement. Deux ou plusieurs années peuvent s'écouler avant qu'on puisse observer des chancres autour des plaies de taille et l'apoplexie de la partie distale de la branche survient quelques mois ou années après. Sur pommier et poirier, l'eutypiose semble être fréquemment associée aux dégâts de la sésie du pommier (*Synanthedon myopiformis* Borch.).

Biologie: *E. lata* forme des stromas subcorticaux noirs à la surface du bois mort, atteignant plusieurs centimètres. On les trouve également dans les chancres et les branches mortes des vieux arbres abandonnés, qui représentent la source de nouvelles infections. Ces stromas contiennent une multitude de périthèces (fig. 1a), fructifications globuleuses de 300 à 500 µm de diamètre, prolongées par un ostiole conique obtus, s'ouvrant par un pore. Les périthèces sont le plus souvent disposés sur une seule couche. Ils contiennent une multitude d'asques cylindro-claviformes, unituniqués, très longuement pédicellés, mesurant 30-35 × 4-5 µm dans leur partie fertile (fig. 1b). Chaque asque contient 8 ascospores allantoides, brun-jaune, mesurant 7-11 × 1,5-2 µm (fig. 1b).

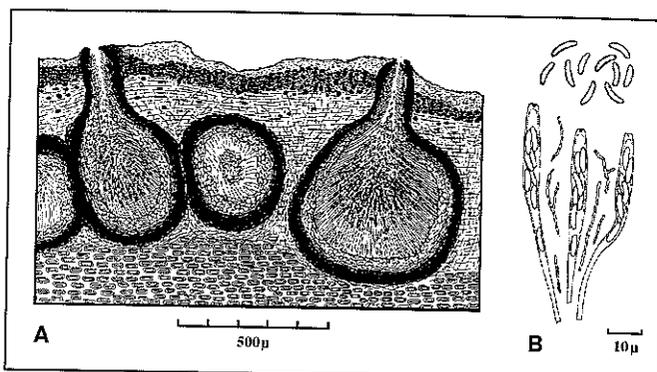


Fig. 1. Fructification d'*Eutypa lata*: a) section transversale d'un stroma contenant des périthèces; b) asques et ascospores.

Libertella blepharis, l'anamorphe d'*E. lata* peut être observé à la surface des tissus nécrosés, formant des pycnides noires d'environ 2 mm de diamètre. A la faveur d'une humidité suffisante, les pycnides émettent des cirrhes de couleur ivoire à jaune orange. Les cirrhes sont des sortes de vrilles gélatineuses contenant d'innombrables conidies hyalines filiformes, plus ou moins arquées (18-25 × 1 µm).

Epidémiologie: la propagation de la maladie est assurée uniquement par les ascospores produites dans les périthèces enfoncés dans le stroma développé à la surface du bois mort des nombreuses plantes hôtes. Les périthèces n'apparaissent que dans les régions où la pluviosité annuelle dépasse 350 mm. Lorsqu'il a atteint sa maturité, le stroma entretient des périthèces fertiles pendant cinq ans et parfois davantage. Les ascospores sont éjectées hors des périthèces pendant et aussitôt après une pluie. Le vent assure leur dissémination sur une très grande distance, allant jusqu'à 60 km.

Les ascospores peuvent germer entre 1 et 45 °C, l'optimum se situant entre 22 et 25 °C. Elles restent viables très longtemps, jusqu'à deux mois. La fonction des conidies est inconnue. Elles ne germent ni dans l'eau ni à la surface d'un milieu gélosé et n'ont aucun pouvoir infectieux.

Eutypa lata est un parasite de blessures. Les ascospores utilisent les tissus vasculaires du bois comme porte d'entrée. La sensibilité des blessures diminue avec le temps en raison de leur rapide colonisation par des micro-organismes saprophytes antagonistes.

Lutte: pour lutter préventivement contre l'eutypiose, il semble que la période de taille soit déterminante pour l'apparition de chancres sur abricotiers. Les arbres taillés de février à mars sont beaucoup plus sensibles à l'apparition de chancres que ceux qui sont taillés en été ou au début de septembre. La seule méthode de lutte directe consiste à désinfecter les plaies de taille avec un fongicide approprié, en utilisant un sécateur à injection.



Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (O. Viret) et de Wädenswil (W. Siegfried).

Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 1/1994.)

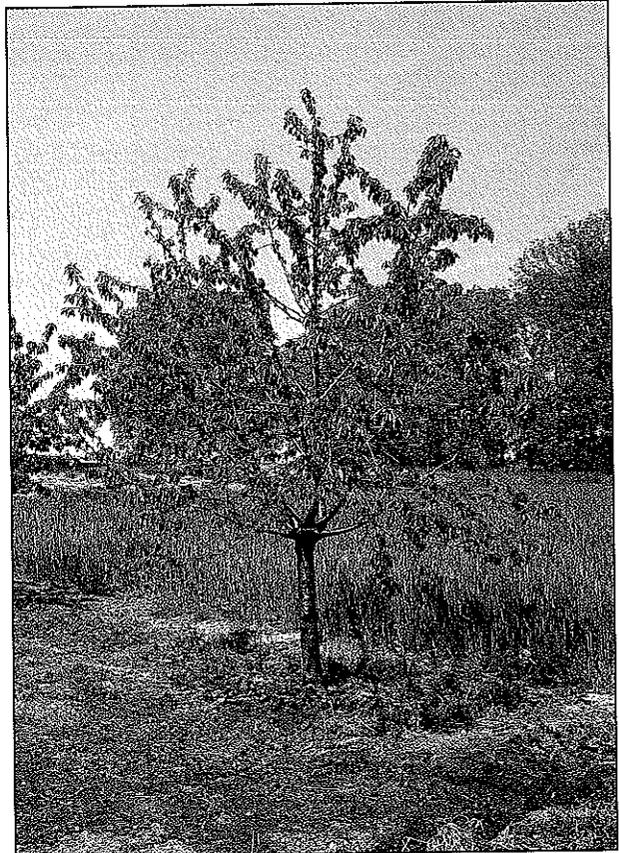
AMTRA

Pourridiés, *Thielaviopsis* Hallimasch, Wurzelschimmel, Thielaviopsis

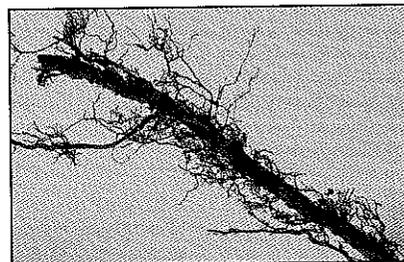


▲ En automne, les carpophores du pourridié agaric peuvent être observés au pied des arbres. (Photo: A. Bolay.)
Hallimasch. Im Herbst können Fruchtkörper um die befallenen Bäume beobachtet werden.

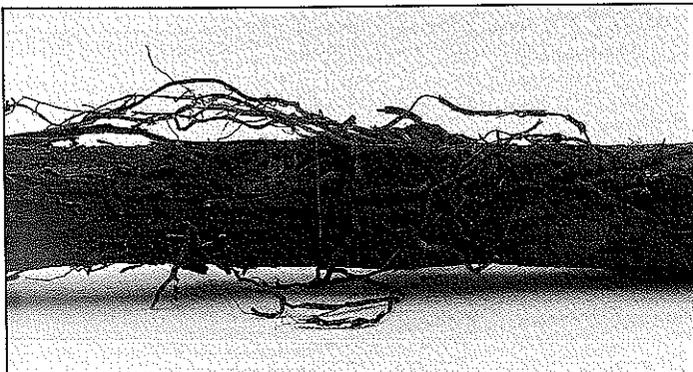
Pourridié agaric sur ► une racine de pommier. Un mycélium blanc se trouve entre l'écorce et le bois. (Photo: A. Bolay.)
Hallimasch-Befall an einer Apfelbaumwurzel. Unter der Rinde entwickelt sich ein weisses Myzel (Pilzgeflecht).



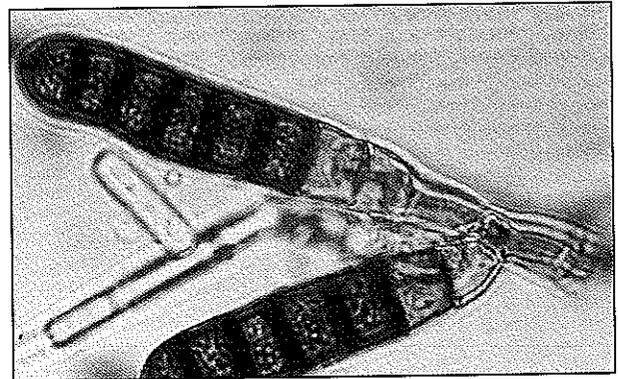
▲ Jeune cerisier atteint de *Chalara elegans* montrant des symptômes d'apoplexie. (Photo: A. Bolay.)
Chalara elegans-Befall auf einem jungen Kirschbaum.



◀ *Chalara elegans*. Déformation des racines de cerisier prenant des formes de corail. (Photo: A. Bolay.)
Chalara elegans-befallene Kirschbaumwurzel. Korallartige Wurzelverformung.



▲ Rhizomorphes (faisceaux d'hyphes) du pourridié agaric sur une racine. (Photo: A. Bolay.)
Rhizomorphen (Pilzfäden) vom Hallimasch auf einer Wurzel.



▲ Chlamydospores (brunes) et endoconidies (angulaires, hyalines) de *Chalara elegans*. (Photo: W. Siegfried.)
Braune Chlamydosporen und hyaline Endoconidien von Chalara elegans.

Dépérissement des arbres fruitiers: pourridié et *Thielaviopsis*

Pourridié ou blanc des racines

Armillaria mellea (Vahl) Kumm. [syn. *Armillariella mellea* (Vahl) Karst.] et *Pholiota squarrosa* (Müller) Quél.: pourridié agaric.

Rosellinia necatrix (Prill.) [anamorphe: *Dematophora necatrix* (Hartig)]: pourridié laineux.

Roesleria hypogea (Thüm & Pass.), syn. *Coniocybe pallida* (Pers.) Fr.: pourridié morille.

Les agents du pourridié sont fréquents dans les cultures fruitières où ils s'attaquent à toutes nos espèces cultivées, ainsi qu'à de très nombreuses essences ligneuses horticoles et forestières. Le pourridié agaric est un pathogène primaire des arbres fruitiers, alors qu'il est un pathogène de faiblesse sur les essences forestières. Cette forme est la plus répandue dans les vergers en Suisse, alors que le pourridié laineux est relativement rare. Quant au pourridié morille, il est fréquent sur les arbres à noyau, mais ses attaques sont bénignes et n'affectent que les petites racines.

Symptômes et épidémiologie: la vigueur des arbres atteints diminue, les feuilles jaunissent et perdent leur turgescence, la croissance des rameaux est réduite et les feuilles tombent prématurément en automne. Dans d'autres cas, en relation avec une période de stress hydrique, une apoplexie soudaine de l'arbre entier peut être observée. Ces pathogènes provoquent la pourriture des tissus lignifiés des racines de l'hôte (écorce et aubier), induisant le dépérissement des arbres.

Le pourridié agaric: champignons basidiomycètes de l'ordre des agaricales. Des parties de mycèle en éventail, de couleur blanc crème, sont présentes sous l'écorce, accompagnées de faisceaux d'hyphes (rhizomorphes) aplatis, brun foncé, pouvant infecter le tronc jusqu'à 1-2 m au-dessus du sol. Une odeur caractéristique de champignon de Paris se dégage des tissus atteints. Ces rhizomorphes peuvent également être épiphytes et se développer dans le sol, où leur forme est alors plutôt cylindrique. Le cycle complet de l'infection se passe dans le sol. Le champignon hibernant en tant que saprophyte sur des déchets ligneux de tous genres restés dans le sol. Lorsqu'il se trouve à proximité de racines vivantes, il s'y attache par l'intermédiaire d'un muilage, puis pénètre directement l'écorce et le xylème et ainsi devient pathogène. La présence, en automne, de carpophores de couleur brun miel («honey fungus») à brun olive autour des troncs malades représente un indice sûr de la présence d'*A. mellea*. Il s'agit d'un champignon agaric de taille moyenne avec un chapeau légèrement écaillé de 5-10 cm de diamètre et un pied à collerette. Les basidiospores produits par ces carpophores ne semblent pas jouer de rôle dans le cycle biologique du pathogène. *Pholiota squarrosa*, un autre agent du pourridié agaric, se différencie d'*A. mellea* par l'apparence écaillée et la couleur brune de son carpophore.

Bien qu'ils se rencontrent dans tous les types de sol, les sols compacts, lourds et humides, sont particulièrement favorables aux agents du pourridié agaric.

Le pourridié laineux: champignon ascomycète de l'ordre des xylariales, formant des périthèces. *R. necatrix* est un parasite facultatif qui peut vivre dans le sol en l'absence d'hôte. Contrairement à *A. mellea*, cet ascomycète est localisé uniquement au niveau de l'écorce (parenchyme, phloème et cambium), mais ne colonise pas le bois. Dans l'écorce, il forme des rhizomorphes blancs cotonneux, disposés en toile d'araignée qui deviennent ensuite gris-vert à noir. *R. necatrix* forme des périthèces à la surface des racines mortes, contenant des asques filiformes (250-380 × 8-12 µm), unituniqués qui sont rarement présents dans la nature. Des ascospores, des conidies et des chlamydospores sont produites par le champignon, mais ne semblent jouer aucun rôle dans le cycle d'infection qui est assuré par le seul mycélium. Des

sols lourds et humides, ainsi que des températures autour de 20-25 °C, favorisent le pathogène qui peut survivre plusieurs années dans le sol.

Pourridié morille: champignon ascomycète de l'ordre des caliciales, formant des apothécies. Moins commun que les autres pourridiés, *Roesleria hypogea* est un parasite faible des sols argileux et humides. Il se caractérise par la formation, sur les racines mortes, de petits carpophores en forme de tête de clou d'environ 1 cm de haut, contenant les apothécies. Son mycélium est caché à l'intérieur des tissus et il ne forme pas de rhizomorphes.

Lutte: comme mesure prophylactique, il faut éviter les risques à la plantation en pratiquant des labours profonds qui permettent d'extraire les restes de racines ou autres déchets ligneux de la culture précédente. Pour *A. mellea*, cette mesure est difficile à appliquer, car les rhizomorphes du champignon peuvent survivre à des profondeurs considérables. Il existe actuellement des porte-greffes plus ou moins tolérants aux pourridiés pour le noyer, le poirier (le cognassier est sensible, mais le porte-greffe poirier est tolérant) et certains *Prunus*. Contre les pourridiés laineux et morille, une bonne gestion du régime hydrique du sol est souvent suffisante. Il n'existe pas de moyens de lutte curative, les arbres atteints du pourridié sont condamnés et doivent être arrachés.

Thielaviopsis

Chalara elegans (Nag Raj & Kendr.), syn. *Thielaviopsis basicola* (Berk. & Br.) Ferr.

C. elegans est un deutéromycète (hyphomycète) ubiquiste du sol, s'attaquant aux racines de nombreuses plantes herbacées ou ligneuses. Il est surtout connu comme agent responsable de la pourriture noire des racines du tabac. En Suisse, ce pathogène a entre autres été identifié en relation avec le dépérissement subit de cerisiers (*Prunus avium* L.) et de pruniers (*Prunus domestica* L.). Il est également repéré sur le pommier (*Malus spp.*) en Amérique du Nord, indiquant que d'autres espèces fruitières pourraient également être touchées sous nos latitudes.

Symptômes et épidémiologie: les arbres atteints se développent normalement au printemps, fleurissent et perdent peu à peu leur vigueur. Au cours de l'été, les feuilles flétrissent et sèchent. En dégageant le système racinaire, on peut observer que très peu de nouvelles racines sont formées. Le chevelu racinaire ressemble à un corail. L'étude microscopique des radicelles atteintes démontre la présence de macroconidies, appelées chlamydospores, qui sont des spores de résistance pouvant survivre jusqu'à 4-5 ans dans les tissus infectés et indéfiniment comme saprophytes dans le sol. Les chlamydospores sont brunes, angulaires, constituées de cellules basales hyalines en courtes chaînes de 14-16 µm de long, qui se scindent à la maturité des spores. Des microconidies, angulaires et hyalines (6 × 4 µm) sont produites à l'intérieur des hyphes (endoconidies) et libérées successivement. Les facteurs favorisant le développement de *C. elegans* sont des températures entre 17 et 23 °C, un pH entre 5,7 et 5,9, une humidité du sol élevée et des conditions d'asphyxie.

Le meilleur moyen de lutter à long terme contre ce pathogène indifférent du sol est de greffer cerisiers et pruniers sur des porte-greffes résistants. Actuellement, il est bien établi que le porte-greffe du cerisier le plus utilisé en Suisse, *Prunus avium* P12-1, est très sensible à *C. elegans* et qu'il devrait être reconsidéré dans les programmes de sélection.

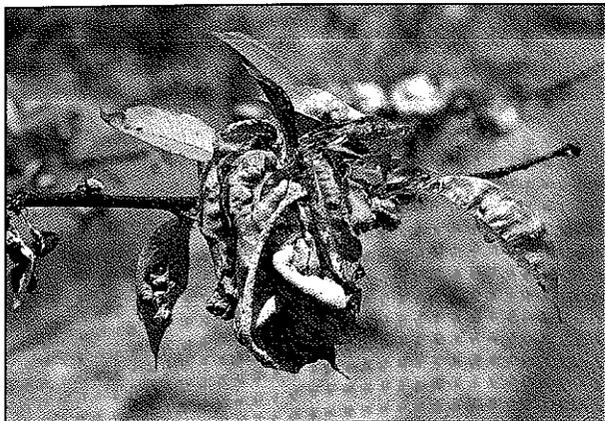


Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (O. Viret) et de Wädenswil (W. Siegfried).

Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon. (Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 1/1994.)

AMTRA

Cloque, balai de sorcière, pochettes *Kräuselkrankheit, Hexenbesen, Narrenzwetschgen*

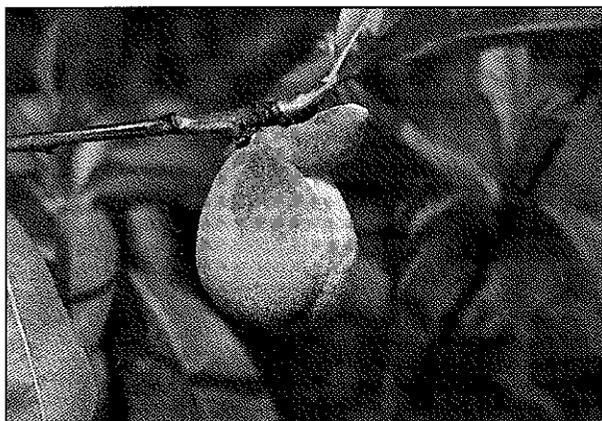


◀ Cloque du pêcher causée par le champignon *Taphrina deformans*.
Kräuselkrankheit an Pfirsich, verursacht durch den Pilz Taphrina deformans.



▲ Cloque du pêcher. La coloration blanchâtre de la partie déformée du limbe est due à la présence des asques de *Taphrina deformans*.
Kräuselkrankheit an Pfirsich. Die weissliche Verfärbung auf der Blattoberseite zeigt die reifenden Fruchtkörper (Asci) von Taphrina deformans.

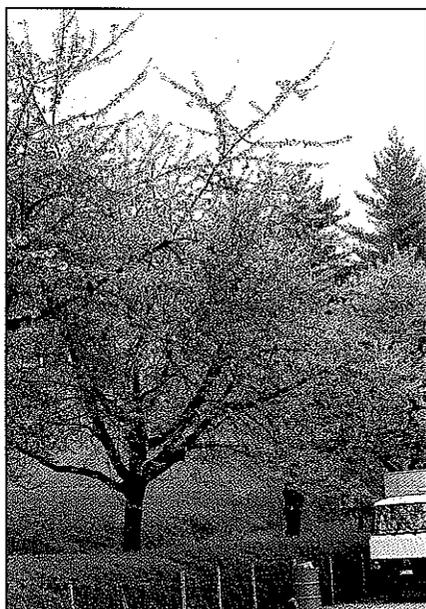
► Cloque du pêcher. Infection sur une pêche. *Kräuselkrankheit. Fruchtbefall.*



► Balai de sorcière du cerisier. Feuilles nécrosées et déformées portant les asques de *Taphrina cerasi*.
Kirschenhexenbesen. Auf den eingerollten, braun verfärbten Blättern werden die Fruchtkörper von Taphrina cerasi gebildet.



◀ Balai de sorcière du cerisier. Les rameaux infectés ont un feuillage brunâtre. *Kirschenhexenbesen. Befallene Astpartie mit braun verfärbten Blättern.*



► Pochettes du prunier causées par le champignon *Taphrina pruni*. Les fruits atteints ont l'aspect de haricots. *Narrenzwetschgen, verursacht durch den Pilz Taphrina pruni. Die befallenen Früchte sind bananen- oder bohnenförmig deformiert.*



Cloque, balai de sorcière, pochettes

Ces trois maladies sont causées par des champignons ascomycètes appartenant à la famille des Taphrinacées, qui ne comprend que le genre *Taphrina*. Elles provoquent, dans les tissus infectés de l'hôte, une hypertrophie des cellules entraînant des déformations d'organes très spécifiques de trois types :

- des **cloques foliaires** par la déformation de tout ou partie du limbe ;
- des **balais de sorcière** par la prolifération de rameaux secondaires sur une branche ;
- des **pochettes** par l'allongement et la dilatation des jeunes fruits.

Les *Taphrina* les plus fréquents dans notre pays sont :

- Espèces provoquant des cloques :

<i>Taphrina deformans</i> (Berk.) Tul.	pêcher, amandier
<i>T. bullata</i> (Berk. et Br.) Tul.	poirier
<i>T. aurea</i> (Pers.) Tul.	peuplier
<i>T. Sadebeckii</i> Johans.	aulne noir
- Espèces provoquant des balais de sorcière :

<i>Taphrina cerasi</i> (Fck.) Sad.	cerisier, griottier
<i>T. insititiae</i> (Sad.) Johans.	prunier, myrobolan
<i>T. betulina</i> Rostr.	bouleau
- Espèces provoquant des pochettes :

<i>Taphrina pruni</i> (Fck.) Tul.	prunier
<i>T. alni-incanae</i> (Kühn) Magn.	aulne blanc
<i>T. padi</i> (Jacz.) Mix	merisier à grappes
<i>T. Johansonii</i> Sad.	peuplier

Biologie : Le mycélium, composé d'hyphes septées aux cellules dicaryotiques (2 noyaux par cellule), envahit les espaces intercellulaires des tissus de l'hôte, dans le parenchyme, dans l'épiderme ou encore sous la cuticule. Les fructifications sexuées, les asques, se forment en une couche régulière, directement à la surface libre des organes atteints.

Les cellules des hyphes situées sous la cuticule s'épaississent et se cloisonnent transversalement en deux cellules superposées. La cellule basale ne se modifie guère, mais la cellule supérieure s'allonge en soulevant la cuticule et se transforme en un asque à l'intérieur duquel se développent 8 ascospores.

Ces ascospores, encore dans l'asque ou après leur dissémination, se divisent par bourgeonnement, donnant naissance à de multiples spores levuriformes. Les ascospores et leurs conidies levuriformes s'introduisent entre les écailles des bourgeons en formation, ainsi que dans les anfractuosités des écorces où elles restent en latence jusqu'à la fin de l'hiver suivant. Peu avant le débourrement de l'hôte, ces spores fusionnent pour donner naissance à un mycélium dicaryotique qui assure la phase parasitaire du champignon.

La cloque du pêcher

Taphrina deformans (Berk.) Tul.

La cloque s'attaque au pêcher (brugnon et nectarine compris) et à l'amandier. La maladie se rencontre dans toutes les régions où ces espèces fruitières sont cultivées. Les pêchers aux fruits à chair jaune y sont plus sensibles que ceux à chair blanche.

La cloque se développe surtout sur les feuilles, très rarement sur les rameaux et les fruits. Ce champignon provoque la déformation du parenchyme foliaire ; les parties atteintes de la feuille, tout d'abord lisses et partiellement décolorées, ne tardent pas à s'épaissir et à se boursoufler tout en prenant une coloration jaunâtre, puis rougeâtre. L'épiderme se couvre d'une poussière blanchâtre constituée par les fructifications du champignon, les asques. Fortement cloquées, les feuilles se dessèchent et tombent prématurément, ce qui nuit à la nutrition de l'arbre et au développement des fruits. Les jeunes pousses atteintes sont aussi tordues et déformées. Le champignon hiverne sur les rameaux qui ont porté des feuilles cloquées l'année précédente.

La maladie éclate toujours au départ de la végétation. Un temps froid et pluvieux au moment de l'éclosion des bourgeons exerce une grosse influence sur l'intensité de la maladie.

Le balai de sorcière du cerisier

Taphrina cerasi (Fck.) Sad.

Cette maladie, beaucoup plus spectaculaire que dangereuse, est fréquente sur les cerisiers sauvages et dans les vergers négligés. Les branches atteintes par le champignon s'épaississent et émettent de nombreux petits rameaux, recourbés à la base, puis remontant verticalement en formant une sorte de balai. Les balais de sorcière sont bien visibles au printemps ; ils débourent plus tôt que les rameaux sains et ne portent pas de fleurs. Après la floraison des cerisiers, les feuilles des balais se déforment et prennent une coloration rougeâtre, tandis que leur face inférieure devient poussiéreuse à la suite de la formation des ascospores ; elles ne tardent pas à tomber. Le mycélium du champignon reste vivant dans les tissus infectés des branches et la maladie apparaît donc chaque année sur les mêmes rameaux.

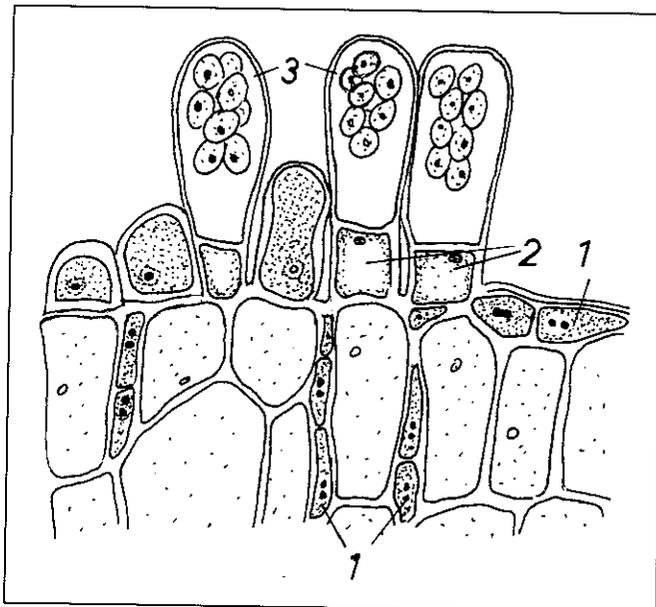
La maladie des pochettes du prunier

Taphrina pruni (Fck.) Tul.

Cette curieuse maladie, spécifique aux pruniers, n'apparaît régulièrement que dans les vergers situés à une altitude supérieure à 600 m. Ce sont surtout les variétés de pruneaux qui en sont atteintes.

Le champignon pénètre dans la fleur, déforme les jeunes fruits qui s'allongent tout en restant creux et sans noyau. Ces fruits aplatis prennent souvent aussi une forme contournée ; ils se dessèchent sur l'arbre. A la surface de la prune atteinte, on remarque une croûte blanchâtre constituée par les organes de reproduction du champignon : les asques et ascospores.

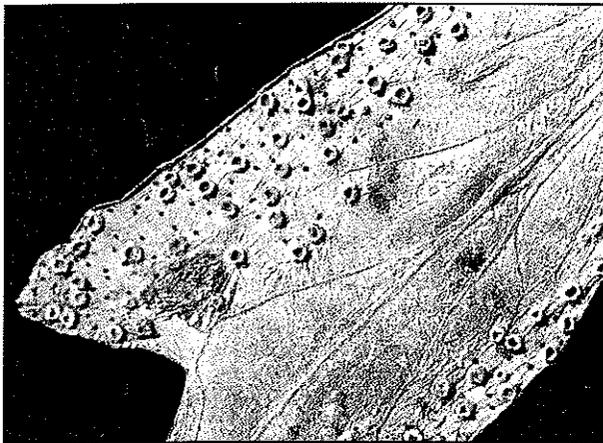
L'intensité de l'attaque dépend des conditions météorologiques au moment de la floraison : un printemps froid et humide favorise l'apparition des pochettes.



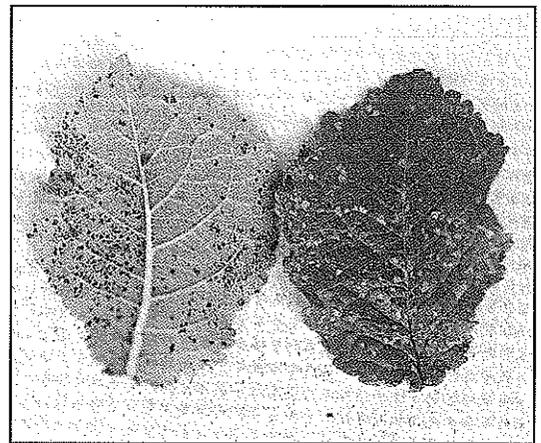
Cloque du pêcher : coupe à travers la face supérieure d'une feuille de pêcher cloquée : 1. Mycélium dicaryotique entre les cellules de l'hôte ; 2. Cellules basales ; 3. Asques et ascospores.

Rouille du prunier et maladie du plomb

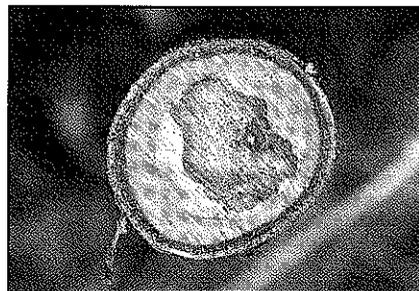
Zwetschgenrost und Bleiglanz



◀ Ecidies de la rouille du prunier sur une feuille d'anémone (*Anemone ranunculoides*).
 Aecidies des Zwetschgenrostes auf einem Anemoneblatt (*Anemone ranunculoides*).

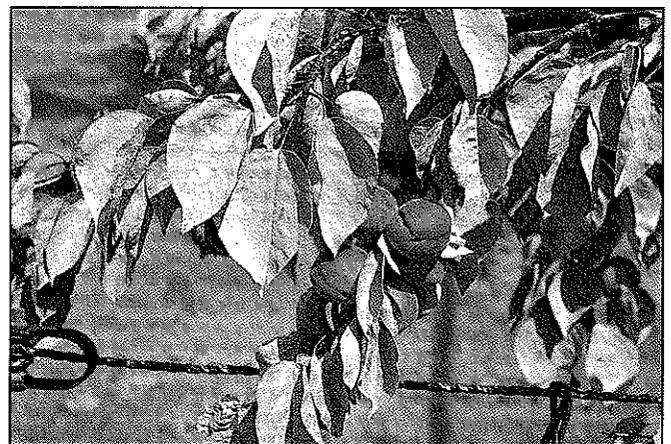
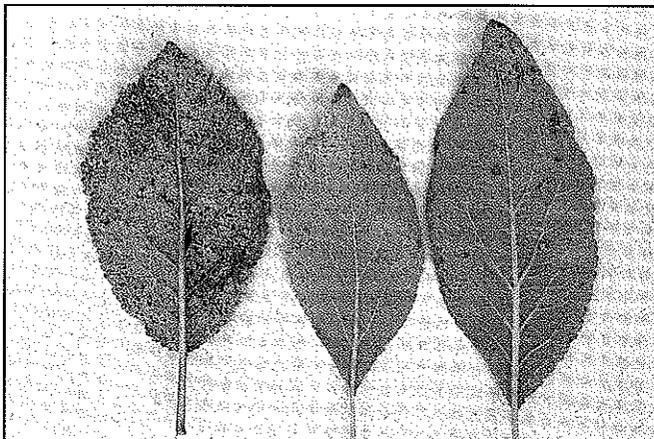


▶ Maladie du plomb. Section d'un tronc de poirier montrant les tissus nécrosés du bois de cœur.
 Bleiglanz. Querschnitt durch den Stamm eines Birnbaumes zeigt die Nekrose im Altholz.



▲ Attaque de la rouille du prunier sur feuilles. Face inférieure: fructifications brunes à uredospores et fructifications noires à téléospores. Face supérieure: taches polygonales jaunâtres. Zwetschgenrostbefall an Blättern. Auf der Blattunterseite werden die Sporenpusteln der braunen Uredo- und der schwarzen Teleosporen gebildet. Auf der Blattoberseite sind mosaikartige, kleine gelbe Flecken sichtbar.

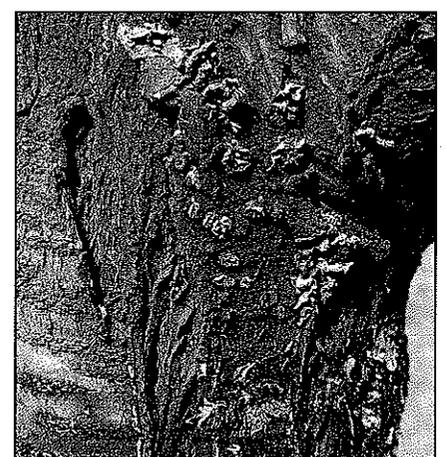
▼ Rouille du prunier. Divers degrés d'attaque sur la variété Fellenberg. Zwetschgenrost. Unterschiedlich starker Befall bei der Sorte Fellenberg.



▶ Maladie du plomb causée par le champignon *Chondrostereum purpureum* sur un abricotier. Bleiglanz an Aprikosen, verursacht durch den Pilz *Chondrostereum purpureum*.

◀ Maladie du plomb sur un poirier. Bleiglanz an einem Birnbaum.

▶ Maladie du plomb. Fructifications (carpophores) du champignon sur le tronc d'un cerisier. Bleiglanz: Fruchtkörper am Stamm eines Kirschbaumes.



La rouille du prunier

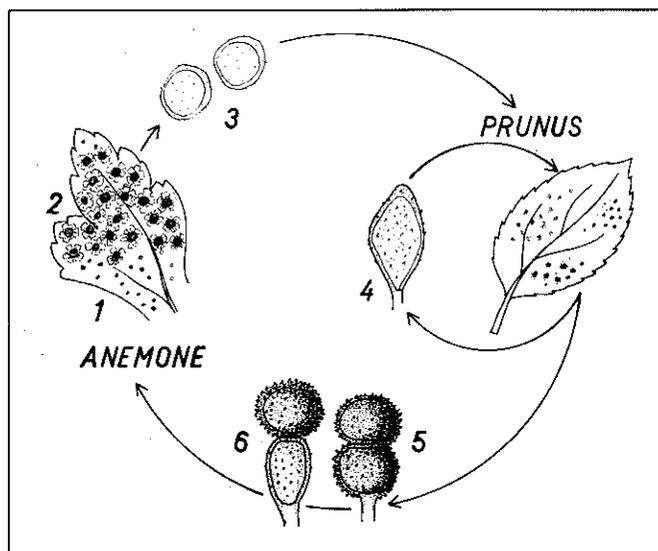
Tranzschelia pruni spinosae (Pers.) Diet.
Tranzschelia discolor (Fck.) Tranz. et Litv.

La rouille est l'une des plus graves maladies du prunier. Elle se développe durant l'été, provoquant le jaunissement et la chute prématurée du feuillage, ce qui nuit à la maturité des variétés tardives et au bon aoûtement du bois.

Cette maladie est causée par deux champignons du genre *Tranzschelia* : *T. pruni spinosae* et *T. discolor*. Ces deux espèces ne se distinguent que par la forme de leurs téleutospores et par leur hôte écidien. Ce sont des champignons hétéroïques qui doivent accomplir leur cycle biologique sur deux groupes de plantes-hôtes.

La maladie hiverne à l'état de mycélium à l'intérieur des rhizomes de certaines anémones. Au printemps, sous l'action du champignon, le pétiole des feuilles atteintes grandit exagérément, tandis que le limbe se garnit à sa face inférieure de petites fructifications jaunâtres en forme de cupules appelées écidies. Ces dernières émettent des spores, les écidiospores, qui ne sont plus capables de germer sur les anémones, mais qui infectent les feuilles des arbres du genre *Prunus*.

Sur les pruniers, la maladie produit à la face supérieure du limbe de petites taches jaunes qui correspondent à la face inférieure à des fructifications d'été, les urédosores, de couleur brun clair. Les urédospires qui s'en échappent propagent la maladie par générations successives. En fin de saison, le champignon émet un nouveau type de fructifications, les téleutospores. Ceux-ci sont noirâtres, pulvérulents et engendrent des spores bicellulaires à parois épaisses, les téleutospores, qui assurent l'hivernage du champignon. Au printemps suivant, les téleutospores germent et émettent de petites spores hyalines, les basidiospores, qui ne sont plus en mesure de germer sur un arbre du genre *Prunus*, mais infectent les anémones.



Cycle végétatif de la rouille du prunier. Sur feuille d'*Anémone* : 1. Spermogonies ; 2. Ecidies ; 3. Ecidiospores.

Sur feuille de *Prunus* : Sores à urédo et à téleutospores. 4. Urédospore ; 5. Téleutospore de *Tranzschelia pruni spinosae* ; 6. Téleutospore de *T. discolor*.

Dans nos conditions, lorsque les hivers ne sont pas trop rigoureux, la rouille du prunier peut aussi hiverner sous forme d'urédospires. Les hôtes de la rouille du prunier sont, pour la forme écidienne :

- L'anémone jaune indigène (*Anemone ranunculoides* L.) pour *Tranzschelia pruni spinosae*.
- L'anémone de Caen (*A. coronaria* L.) et d'autres espèces cultivées (*A. fulgens* Gay) pour *T. discolor*.

Pour les formes urédo et téléuto, les hôtes appartiennent au genre *Prunus* : prunier domestique, myrobolan, saint-julien, abricotier, amandier, pêcher et divers autres *Prunus* sauvages et d'ornement. Par contre, le cerisier, le griottier, le merisier à grappes et les *Prunus* à feuilles persistantes ne sont pas attaqués.

La maladie du plomb

Chondrostereum purpureum (Pers. ex Fr.) Pouz.
= *Stereum purpureum* (Pers.) Fr.

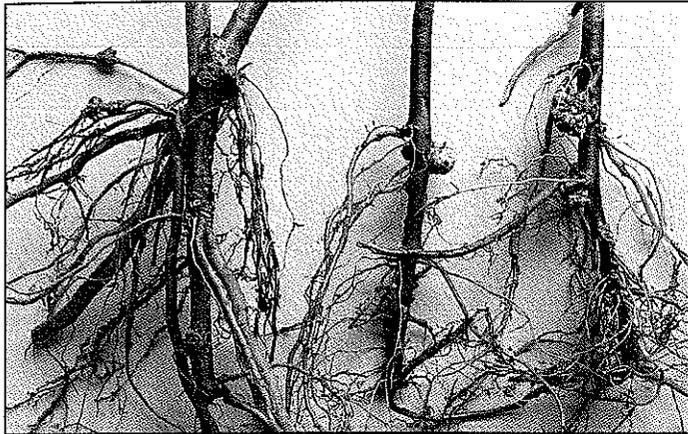
La maladie du plomb, provoquée par un champignon basidiomycète, peut se manifester sur la plupart des arbres fruitiers. Elle est toutefois plus fréquente sur les espèces à noyau qu'à pépins. Le champignon *Chondrostereum purpureum* se rencontre encore sur un très grand nombre d'essences ligneuses forestières et ornementales : érable, charme, peuplier, saule, cytise, sorbier, etc. Sur ces espèces, l'invasion par le champignon n'est pas toujours accompagnée des symptômes du plomb sur le feuillage. *C. purpureum* peut aussi se comporter comme un saprophyte, se développant et fructifiant sur du bois abattu ou sur tout autre débris ligneux.

Sous l'effet d'une toxine sécrétée par le champignon, une mince couche d'air s'interpose entre l'épiderme et le parenchyme de la feuille, ce qui lui donne cet aspect plombé caractéristique. La forme de la feuille peut également être altérée par des boursouffures et des déchirures du limbe.

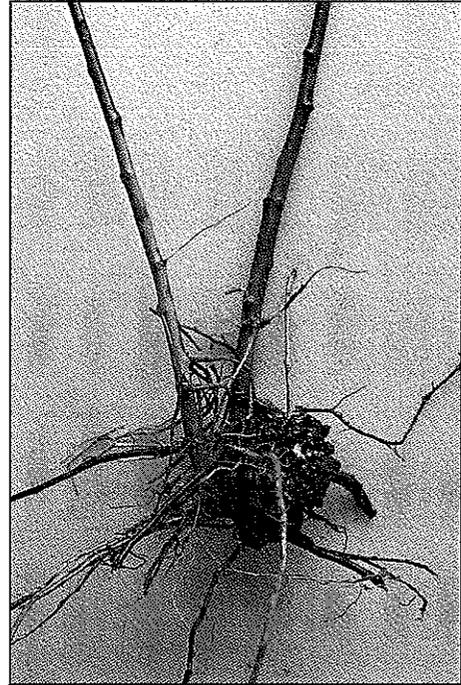
Les branches et rameaux dont le feuillage est plombé ont une croissance ralentie ; ils prennent un port buissonnant et ne portent que peu ou pas de fruits. La mort des branches malades, puis de l'arbre tout entier, survient au bout de quelques années. *C. purpureum* est un parasite de blessure. Ses spores infectent l'arbre en germant à la surface d'une plaie importante mettant les tissus du bois à nu. Plus la plaie est fraîche et plus elle est réceptive à la maladie. Le mycélium du champignon se propage à l'intérieur du tronc en provoquant des altérations de la couleur du bois de cœur.

Les fructifications du parasite n'apparaissent qu'après la mort des branches. Elles se développent à la surface de l'écorce. Ce sont des carpophores constitués par des lames coriaces de grande taille et de forme variables, de couleur lilas, puis beige ou brune à la face fertile. Les basidiospores qui s'en échappent par millions durant toute l'année assurent la dissémination de la maladie. Le vent les transporte sur de très longues distances. L'aspect plombé du feuillage n'est pas toujours la conséquence d'une attaque de *Chondrostereum purpureum*. Des symptômes analogues peuvent provenir d'une invasion de thrips ou d'acariens. En outre, une forme de plomb tardif, résultant d'une insolation excessive en période de sécheresse, est décrite sur le pêcher en France et en Italie. Dans le cas de *Chondrostereum purpureum*, le feuillage est plombé dès le débourrement, alors que dans les autres cas, ces symptômes n'apparaissent qu'en fin d'été.

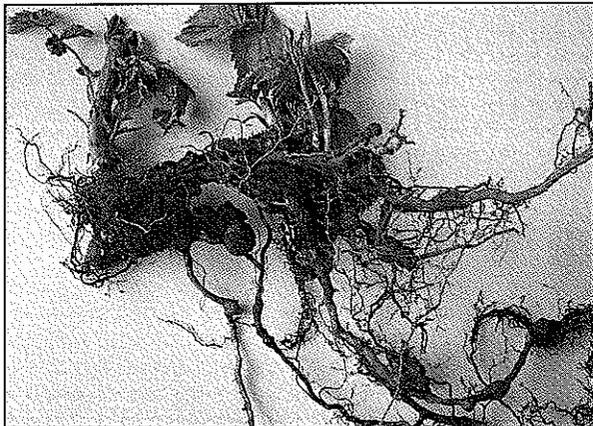
Tumeur bactérienne du collet et des racines (*crown-gall*) *Wurzelkropf (crown-gall)*



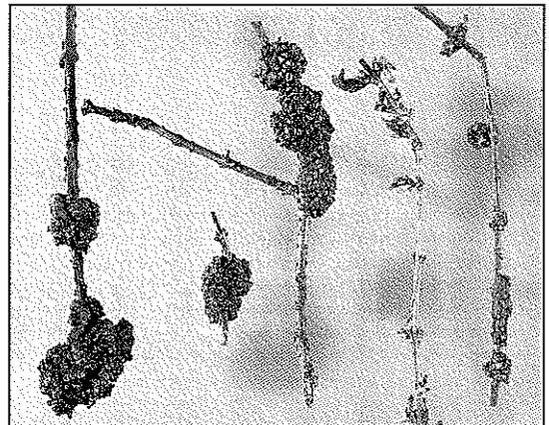
▲ Jeunes tumeurs sur porte-greffe de pommier.
Apfelunterlagen mit kleinen Wurzelkröpfen.



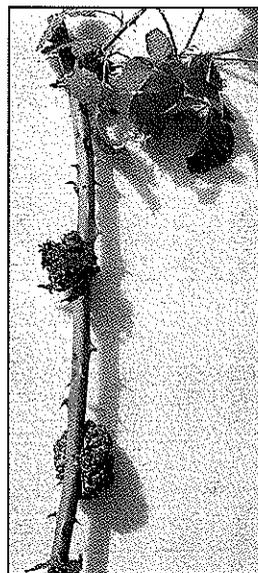
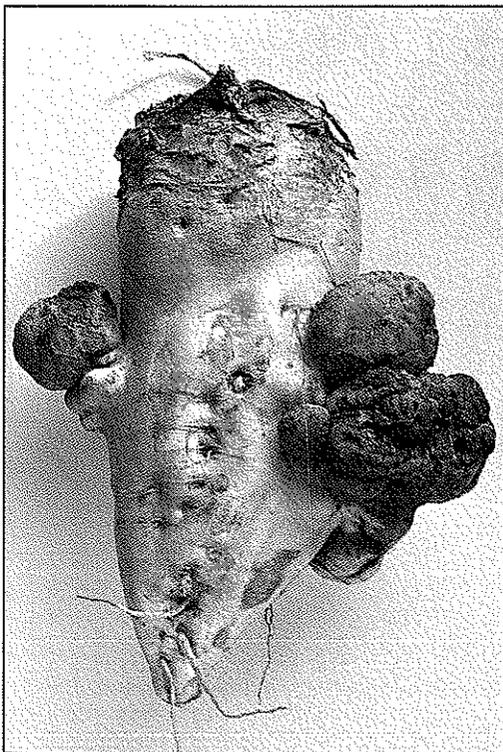
► Grosse tumeur sur porte-greffe de pommier M 9.
Apfelunterlage M 9 mit grossem Wurzelkropf.



◀ Tumeur sur racines de framboisier.
Wurzelkropf an Himbeere.

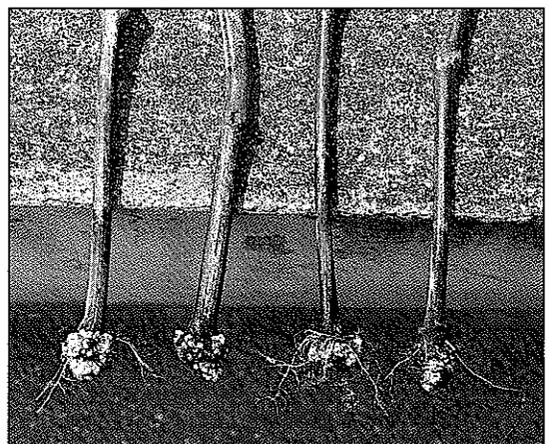


▲ Tumeur sur tige de forsythia.
Tumorbildung auf Zweig von Forsythie.



▲ Tumeurs sur ronce cultivée.
Tumorbildung auf Brombeertrieb.

◀ Tumeurs sur betterave sucrière.
Gallenbildung auf Zuckerrübe.



▲ Broussin de la vigne: tumeur au talon du porte-greffe 5C.
Mauke der Rebe: Tumorbildung an der Basis der Unterlage.

Tumeur bactérienne du collet et des racines (*crown-gall*)

Le pathogène

La bactérie responsable est *Agrobacterium tumefaciens* (E. F. Smith & Townsend) Conn.; elle appartient à la famille des Rhizobiacées. C'est une bactérie en forme de bâtonnet (0,6-1 μ \times 1,5-3 μ), aérobie et gram-négative. Grâce à ses flagelles (1-6), elle est mobile dans le sol. Elle porte un gros morceau d'ADN extrachromosomal (matériel génétique) qui est appelé plasmide-inducteur de tumeur. L'information pour la formation de tumeurs est portée par ce plasmide. Seules les souches qui le possèdent peuvent provoquer des tumeurs. Ce plasmide est transmis facilement d'une souche pathogène à une souche non pathogène. Parmi les *A. tumefaciens*, on distingue différents biotypes.

Plantes-hôtes

On trouve *Agrobacterium* sur les plantes ligneuses et herbacées appartenant à plus de 93 familles. Les tumeurs apparaissent sur tous les arbres fruitiers à pépins ou à noyau: cerisiers, pruniers, pommiers et poiriers en particulier.

Symptômes

Au collet, sur les racines et plus rarement sur les troncs, se forment des gales ou tumeurs; ce sont des excroissances végétatives caractéristiques. Sur les racines, les tumeurs apparaissent souvent aux points de taille.

Développement de la maladie

Les cellules des plantes ne sont pas détruites, mais la bactérie pousse la plante à produire un surplus d'hormones. Cette production excessive provoque une multiplication anarchique des cellules qui, avec le temps, finit par former une tumeur. Les tumeurs jeunes sont lisses et tendres, puis deviennent ligneuses, grossissent et prennent une couleur brun foncé. Avec l'âge, elles se craquellent de plus en plus. Les arbres de 3-4 ans peuvent montrer des tumeurs de la grosseur d'un poing et les arbres plus âgés des tumeurs de la taille d'une tête d'enfant.

A. tumefaciens est un parasite typique de blessure. Au point de pénétration, uniquement blessure, stomate ou lenticelle, il induit la formation de tumeurs. Les gales sont déjà visibles après 2-4 semaines à 20 °C. Certaines infections peuvent être latentes jusqu'à 3 ans.

Distribution de la maladie

Si le sol est infecté, la moindre blessure du système racinaire ou du collet est une porte d'entrée. Il y a des différences de sensibilité entre porte-greffes: le porte-greffe M 9 est le plus sensible, suivi du M 26.

La rotation des cultures a une grande influence sur la présence d'*Agrobacterium*. Les cultures de pommier plantées sur le terrain infecté d'une ancienne pépinière sont les plus menacées. Il y a également un certain risque à établir des cultures en terrain lourd et imperméable.

Prophylaxie

On trouve *A. tumefaciens* dans le sol partout dans le monde. Il peut attaquer les plantes à tous les stades de leur développement. Il n'y a pas de traitement curatif. Il faut donc valoriser les mesures préventives. La prophylaxie est particulièrement importante dans les pépinières, car les jeunes arbres sont très menacés pendant les premières années. La mesure la plus importante est le déplacement constant de la pépinière sur des terres agricoles. De cette façon, on peut freiner la contamination du sol. Il faut éviter d'introduire la betterave sucrière dans la rotation, car c'est un hôte favorable à la multiplication d'*Agrobacterium*.

On évitera les sols mouillés et lourds, car le pathogène peut pénétrer dans les lenticelles présentes sur les parties souterraines des arbres fruitiers comme s'il s'agissait d'une blessure. Pour éviter une infection directe des blessures des racines fraîchement parées, on propose d'attendre quelques jours avant la plantation pour assurer une bonne cicatrisation naturelle. En pépinière, les porte-greffes sont parfois trempés dans une bouillie d'argile contenant du cuivre. Dans les essais réalisés à la Station fédérale de Wädenswil, il n'a pas été possible de mettre en évidence l'effet bactéricide du traitement.



Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (O. Cazelles) et de Wädenswil (T. Hasler).

Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 2/1995.)

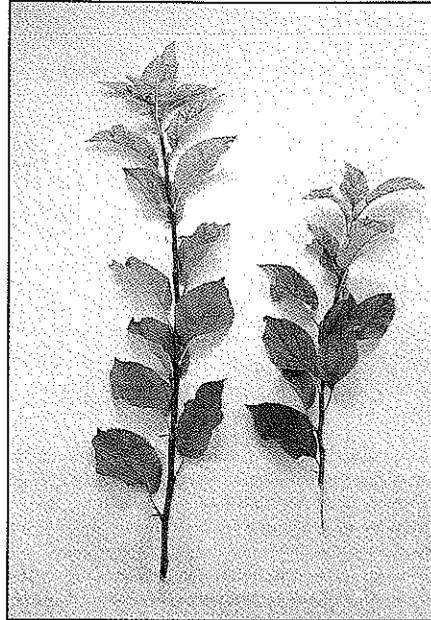
AMTRA

La chlorose ferrique en arboriculture

Eisenmangelchlorose im Obstbau



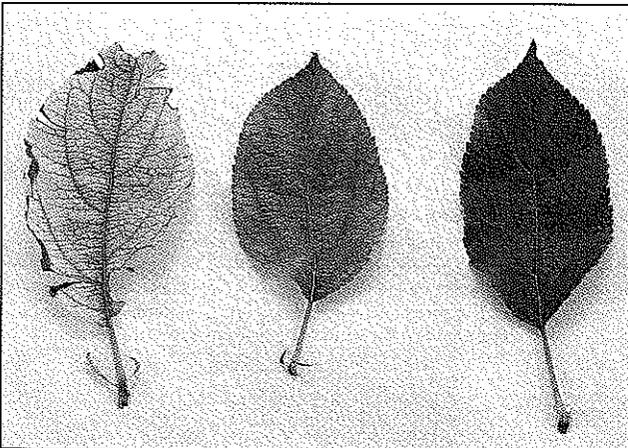
▲ Chlorose ferrique sur jeune cerisier: les symptômes apparaissent d'abord sur les jeunes pousses.
Eisenchlorose an junger Kirschenpflanze: die Mangelsymptome erscheinen zuerst auf den



▲ Chlorose ferrique sur pommier: le limbe est jaune, seules les nervures restent vertes.
Eisenchlorose am Apfelbaum: die Blattspreite vergilbt, einzig die Nerven bleiben grün.



▲ Détail des symptômes de la chlorose ferrique sur pommier.
Detailaufnahme der Eisenmangelchlorose am Apfelbaum (Golden).



◀ Evolution de la chlorose sur pommier.
A droite: feuille saine; au milieu: premiers symptômes de chlorose; à gauche: feuille complètement chlorosée.
Entwicklung der Eisenchlorose am Apfelbaum. Rechts: gesundes, normal versorgtes Blatt; Mitte: erste Symptome; links: voll chlorotisches Blatt.

Une chlorose persistante peut compromettre la récolte et même la plante.
Auf die Dauer kann Eisenmangelchlorose den Baum schädigen und den Ertrag vermindern.



▼ Chlorose ferrique sur Nashi.
Eisenchlorose bei Nashi.

Chlorose ferrique sur poirier. ▶
Eisenchlorose beim Birnbaum.



La chlorose ferrique en arboriculture

La chlorose ferrique apparaît couramment dans bon nombre de vergers de Suisse. Le rôle physiologique du fer (Fe) est très étendu. Ses principales fonctions concernent la respiration, la synthèse de la chlorophylle et la photosynthèse. Les plantes souffrant de déficience ferrique présentent une inhibition de la respiration. La participation du fer dans la chaîne de transfert des électrons dans les mitochondries est bien connue. La première conséquence d'une mauvaise assimilation du fer est le manque de chlorophylle. Bien que le fer ne soit pas présent dans la molécule de chlorophylle, il contribue directement à sa formation. La fonction de divers cytochromes contenant un hème Fe dans le transport d'électrons de la photosynthèse est bien établie, ainsi que le rôle de la ferrédoxine. Dans les feuilles d'arbres fruitiers atteints de déficience en Fe, les teneurs en protéines sont réduites de moitié par rapport aux feuilles saines.

La couche labourée du sol contient en moyenne 20 000 ppm (2%) de Fe total. Pour la plupart des cultures, 0,5 ppm de Fe disponible suffisent pour alimenter correctement la plante. En conséquence, il faut conclure que les chloroses ferriques sont induites par plusieurs facteurs susceptibles d'influer sur la fourniture, l'absorption, la translocation ou le métabolisme du Fe.

Symptômes de la chlorose ferrique: il s'agit d'un jaunissement (ou chlorose) des feuilles, tout d'abord de celles qui sont situées à l'extrémité des rameaux. Les nervures, même les plus fines, se dessinent généralement en un fin canevas vert sur le fond jaune du limbe. Dans les cas graves, on constate une décoloration ou un jaunissement complet, avec nécroses puis chute des feuilles; l'arbre se rabougrit et les rameaux se dessèchent.

Si la déficience se produit régulièrement tous les ans, la croissance des arbres est affectée, la floraison est plus faible, les fruits sont moins nombreux, plus petits et fortement colorés. Les pousses dépérissent et les arbres végètent.

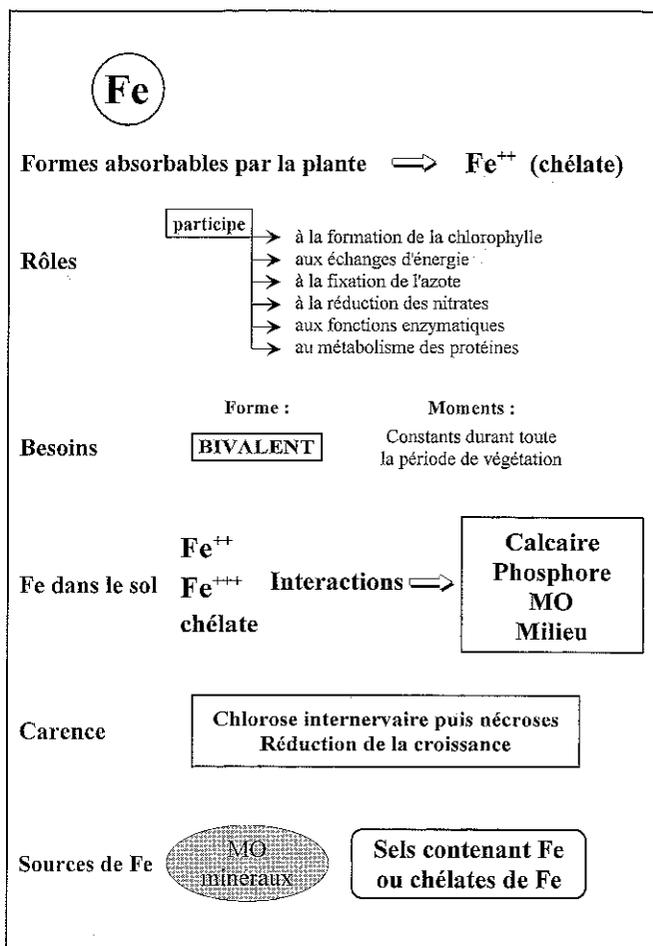
Le diagnostic foliaire fait partie des outils permettant le dépistage des carences latentes. Pour les pommiers et les poiriers, on considère qu'un taux de 60 ppm de Fe dans la matière sèche est suffisant. Une teneur inférieure d'environ 10% à cette valeur signifie un risque de carence latente pour les arbres à noyaux: la teneur optimale pour eux s'élève à environ 100 ppm.

Causes de la chlorose ferrique: il est très rare qu'une chlorose ferrique soit causée par une déficience effective du sol en Fe. Le cas se limite à des sols sableux dégradés et à des sols tourbeux. En arboriculture, ce sont les pH élevés du sol, les excès d'ions Ca ou bicarbonates dans la solution du sol, les interactions avec d'autres éléments comme le phosphore et le calcaire actif qui sont à l'origine de la majorité des chloroses ferriques. Les teneurs élevées en bicarbonates sont observées dans les sols riches en matière organique et dans les sols calcaires, lorsque l'aération est insuffisante.

En Suisse, l'analyse de parcelles chlorosées montre dans la plupart des cas des résultats qualifiés de riches en matière organique, en acide phosphorique et en potassium assimilable. Du point de vue physique, il s'agit de sols assez compacts, froids et humides. Le facteur «plante» est fondamental: la sensibilité à la chlorose ferrique dépend des espèces et des assemblages avec certains porte-greffe:

- le poirier sur cognassier et le pêcher sur franc sont les plus sensibles;
- le pommier est un peu moins sensible, mais il montre des symptômes de chlorose dans des sols très calcaires;
- l'abricotier est moins sensible que le pêcher.

La chlorose du poirier sur cognassier se produit le plus souvent lorsque la teneur du sol en calcaire actif est supérieure à 9% et celle du pêcher sur franc au-dessus de 7%. Il existe une relation entre la résistance à la chlorose et la résistance à l'asphyxie racinaire des porte-greffes du pêcher.



Prévention et lutte contre la chlorose ferrique: à titre préventif, il convient de choisir des espèces et des porte-greffe bien adaptés aux conditions de sol (pH, taux de calcaire total et actif des différents horizons). Il faut ensuite adopter des techniques culturales tendant à améliorer l'assimilation du fer du sol; engrais verts et enherbement peuvent être favorables en cas de chlorose modérée.

Les moyens de lutte contre la chlorose ferrique à long terme se résument à:

- adapter le porte-greffe à la nature du sol et à l'espèce;
- pour les sols nus, prévoir un engazonnement, mais à condition que le gazon ne devienne pas un concurrent pour la culture;
- drainer les zones ou les parcelles souffrant d'hydromorphie;
- analyser le sol et rectifier les fumures.

Comme moyens de correction à court terme, il n'y a guère que les pulvérisations foliaires, l'injection de fer au pal et le badigeonnage des plaies de taille.

Pour l'application foliaire, des essais ont démontré que les chélate de types EDTA, EDDHA et DTPA pénètrent mieux dans la plante que les sulfates. Il existe sur le marché encore d'autres types de matières actives pour lutter contre cette chlorose. Dans tous les cas, il faut se référer aux doses prescrites par le fabricant.

La carence en magnésium en arboriculture

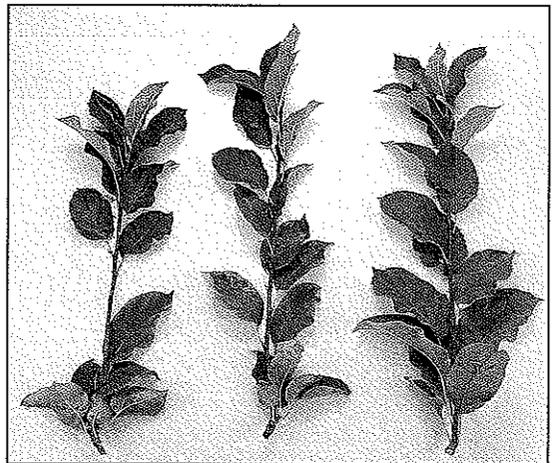
Magnesiummangel im Obstbau



Différents stades de la ► carence en magnésium sur pousses de pommier.

A droite: pousse saine; au milieu: début des symptômes de carence en magnésium; à gauche: stade avancé de la carence en magnésium avec chute des feuilles de la base.

Symptomentwicklung von Mg-Mangel am Apfelbaum. Rechts: normal versorgter Trieb; Mitte: beginnende Mangelsymptome; links: fortschrittliche Mangelerkrankungen (Pinselkrankheit).



▲ Evolution des symptômes de carence en magnésium sur pommier.

A droite: feuille saine; à gauche: feuille faiblement carencée; au milieu: stade final des symptômes de carence.

Les parties affectées se nécrosent. Les zones chlorosées sont nettement délimitées.

Symptomentwicklung von Mg-Mangel am Apfelbaum.

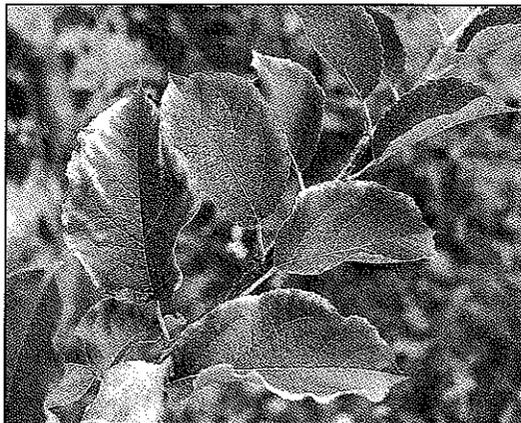
Rechts: normal versorgtes Blatt; links: leichter Mangel;

Mitte: stark ausgeprägter Mangel.

Die Blattflächen zwischen den Nerven nekrotisieren, die Nekrosen sind vom nicht betroffenen Gewebe deutlich getrennt.

Lorsque la carence persiste, les feuilles ►

de la base de la pousse annuelle chutent. Bei anhaltendem Mangel fallen die Blätter an der Triebbasis ab (Pinselkrankheit).



▲ Détail des symptômes de carence en magnésium sur pommier.

Nahaufnahme von Mg-Mangel am Apfelbaum (Golden).

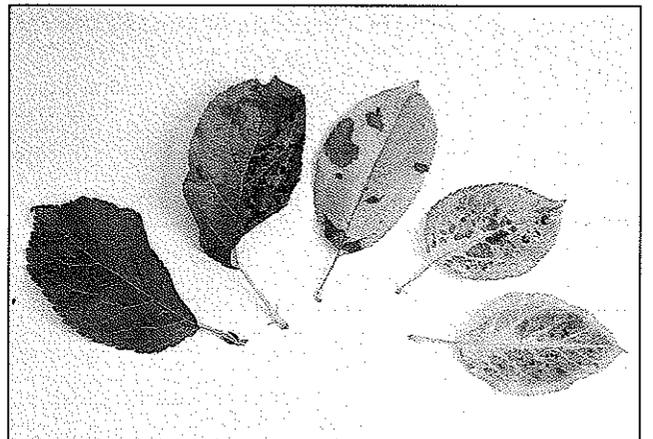


Les symptômes de ► carence en magnésium apparaissent au bas de la pousse annuelle.

Die Mangelerkrankungen zeigen sich zuerst an der Basis der Triebe.

◀ La carence en magnésium n'affecte la récolte que lorsqu'elle est importante et persistante. Nur bei schwerem, andauerndem Mg-Mangel ist mit Ertragseinbußen zu rechnen.

Différents stades des ► symptômes de carence en magnésium. Unterschiedlich ausgeprägter Mg-Mangel.



La carence en magnésium en arboriculture

La carence en magnésium (Mg) est fréquente dans les vergers suisses. Les symptômes sont spécifiques, mais les causes peuvent être diverses. Parmi les plus usuelles, on connaît celles qui sont liées au type de sol (filtrant), à la fertilisation (antagonismes) et à la plante. En arboriculture, les différences dues à la variété ou au porte-greffe sont moins bien caractérisées qu'en viticulture. Une légère carence en magnésium, qui apparaît en fin de saison, n'a pas de conséquence négative sur la récolte.

Rôles du magnésium dans la plante: le magnésium est prélevé par la plante sous forme de Mg^{++} et se répartit de la manière suivante:

- 50% libre dans les jus cellulaires,
- 30% lié sous forme de pectine, de phosphate et d'oxalate,
- 20% incorporé de manière complexe, environ 15% dans la chlorophylle.

Ses fonctions sont les suivantes: en tant qu'atome central de la molécule de chlorophylle, il joue un rôle important dans la photosynthèse. De lui dépend la formation des sucres, des protéines, des graisses et des vitamines. On lui attribue encore le rôle d'activateur de fonctions enzymatiques et de régulateur de la pression osmotique. Vu son importance, le magnésium se rencontre dans toutes les parties de la plante, spécialement dans les jeunes feuilles et les organes de reproduction. Par son action sur la turgescence et l'épaississement de la paroi cellulaire, il renforce la résistance des cellules et favorise la perméabilité des membranes. Dans la nutrition des plantes, le magnésium joue un rôle important pour l'absorption d'autres éléments nutritifs. Le magnésium augmente l'assimilation du phosphore et en facilite le transport dans la plante. Il est reconnu qu'une carence en magnésium persistante réduit la formation de la chlorophylle, des sucres et des protéines. La récolte et la croissance de l'arbre peuvent être affectées même si des phénomènes de compensation se produisent au niveau de la plante. Les parties saines ont dans ces cas une activité photosynthétique accrue.

Symptômes de la carence en Mg: la croissance de l'arbre est généralement normale. Sur les feuilles, la carence se manifeste par une disparition de la chlorophylle entre les nervures; la limite entre la zone verte et la zone jaune est franche. La plage internervaire peut être atteinte jusqu'à l'apparition de nécroses. La carence affecte d'abord les feuilles âgées de la base des rameaux et s'étend ensuite vers le sommet. Vers la mi-juillet, les rameaux atteints se défeuillent à partir de la base. Les fruits des arbres gravement atteints sont moins sucrés et plus acides. Au printemps, les bourgeons de la base des pousses peuvent avorter.

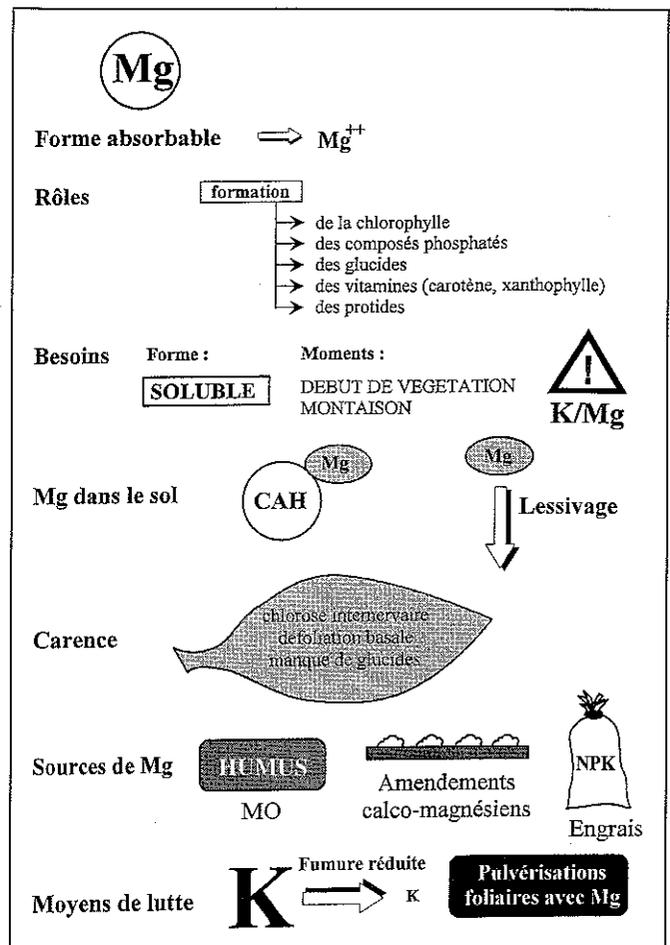
L'analyse foliaire est un bon moyen de dépistage pour les carences latentes et elle offre des possibilités d'intervention en cours de culture. La teneur en magnésium des feuilles (feuille + pétiole) varie selon la variété, le porte-greffe, le type de sol et sa richesse en potassium et en magnésium.

Le seuil à partir duquel on peut considérer que la plante est suffisamment pourvue en Mg est de:

- 0,22% de la MS pour le pommier Elstar
- 0,25% de la MS pour le pommier Golden
- 0,28% de la MS pour le pommier Maigold
- 0,35% de la MS pour le poirier.

A partir d'une déviation de l'ordre de 15% de ces valeurs, on considère que la plante souffre de déficience ou d'excès.

Les causes de carences en magnésium: elles sont d'origines diverses. La plus fréquente est la forte présence de potassium dans le sol qui, par antagonisme, engendre la carence en magnésium. On rencontre également des carences en magnésium dans des sols légers sableux dont le complexe argilo-humique ne retient pas cet élément, qui est alors entraîné avec les eaux de drainage (lixiviation). Une autre cause fréquente est une forte



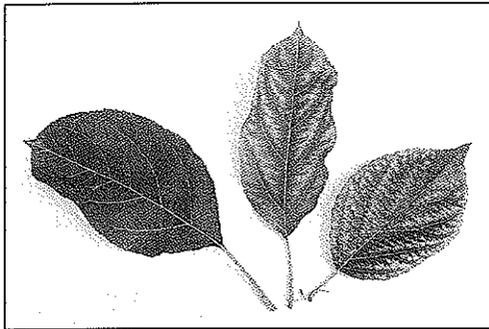
présence d'azote ammoniacal dans le sol, due à une fumure azotée mal adaptée. Dans ce cas aussi, il s'agit d'un phénomène d'antagonisme au niveau du complexe argilo-humique. L'ammonium en excès est adsorbé sur le complexe et le magnésium augmente dans la solution du sol, risquant ainsi d'être lessivé.

Prévention et lutte contre la carence en magnésium: selon les causes, le remède sera différent. S'il s'agit d'un sol pauvre en magnésium, il faut prévoir un apport régulier de magnésium et, si c'est déjà le cas, le renforcer. Le magnésium est facilement lessivé dans le sol, il faut donc prévoir ces apports juste avant la période de végétation, voire même les fractionner durant celle-là. S'il s'agit d'un antagonisme avec l'ammonium, le remplacement de l'ammonium par le nitrate sera bénéfique. En cas d'antagonisme avec le potassium, un rééquilibrage doit être entrepris: il faut réduire l'apport de potassium et renforcer la fumure magnésienne. A court terme, il est possible d'apporter du magnésium par pulvérisation foliaire, à raison de 2% de sulfate de magnésium hydraté pour un traitement spécifique et de 1% s'il est combiné avec un autre produit. Dans tous les cas, il est nécessaire de traiter à raison de 600 à 800 litres par hectare. Pour lutter contre la carence en magnésium, il existe des produits du commerce utilisables par voie foliaire; dans ce cas, il faut se référer aux prescriptions du fabricant.

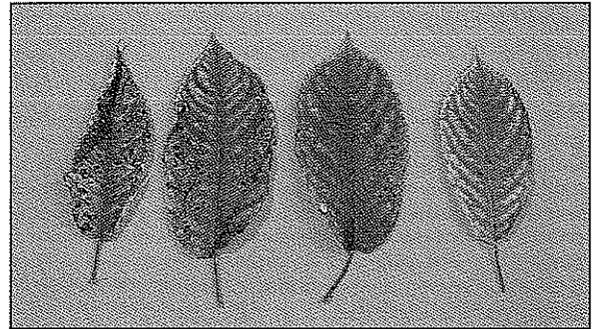
La prévention à long terme consiste à gérer la fertilité du sol par des analyses de terre régulières (tous les 4 à 6 ans) et fertiliser de manière conséquente. L'observation du feuillage du verger fait également partie de la gestion de la fertilité et permet, le cas échéant, de compléter le contrôle par une analyse foliaire.

La carence en manganèse en arboriculture

Manganmangel im Obstbau



◀ Evolution de la carence en manganèse sur pommier. A gauche: feuille saine; vers la droite: symptômes de carence en augmentation. La transition entre les parties jaunes et les parties vertes (nervures) est diffuse. *Unterschiedlich ausgeprägter Mn-Mangel. Links: normal versorgtes Blatt; nach rechts: zunehmender Mangel. Die chlorotischen Zonen sind nicht scharf gegen das grüne Gewebe abgrenzbar.*



▲ Carence en manganèse sur cerisier; dans ce cas, les zones carencées peuvent se transformer en nécroses.

Mn-Mangel am Kirschenbaum. Die Chlorosen nekrotisieren in typischer Art und Weise.

◀ Détail des symptômes de carence en manganèse sur pommier. Les premières feuilles atteintes se trouvent à la base des pousses. *Nahaufnahme von Mn-Mangelsymptomen am Apfelbaum. Die ersten Symptomen zeigen sich an der Triebbasis.*



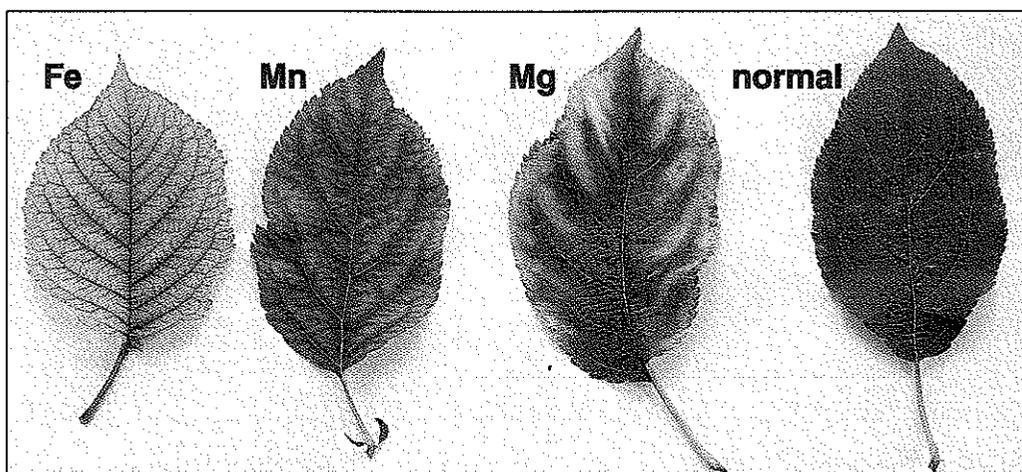
▲ En général, les feuilles de l'intérieur de la couronne sont plus affectées par la carence en manganèse que celles de l'extérieur. *Mn-Mangelsymptome zeigen sich eher bei den Trieben im Innern der Krone.*

Cette intensité de carence n'affecte pas la ► production de manière significative. *Diese Symptomausbildung zieht noch keine wesentlichen Nachteile für Baum und Ernte nach sich.*

Ne pas confondre / Nicht verwechseln



A gauche: chlorose ferrique.
Au milieu, à gauche: carence en manganèse.
Au milieu, à droite: carence en magnésium.
A droite: feuille saine.



Links: Eisenchlorose.
Mitte, links: Manganmangel.
Mitte, rechts: Magnesiummangel.
Rechts: normal versorgtes Blatt.

La carence en manganèse en arboriculture

La carence en manganèse (Mn) se manifeste surtout sur les céréales et les légumineuses à grosses graines, mais on la rencontre aussi dans les cultures légumières et chez divers arbres fruitiers. En arboriculture, les espèces les plus sensibles sont le pêcher et le cerisier. Sauf s'il s'agit de cas graves, la carence en manganèse n'affecte pas la croissance et la productivité des arbres.

Rôle du manganèse dans la plante: la plante absorbe le manganèse sous forme de cations Mn^{2+} ou de chélate de manganèse. Dans le métabolisme des plantes, cet élément a d'importantes fonctions, particulièrement dans les processus suivants: l'activation de différentes enzymes, la synthèse de la chlorophylle, la photosynthèse, la réduction de nitrates, la synthèse des acides aminés et des protéines. Comme pour le fer, les propriétés d'oxydo-réduction du manganèse lui permettent de contribuer à ces nombreux processus.

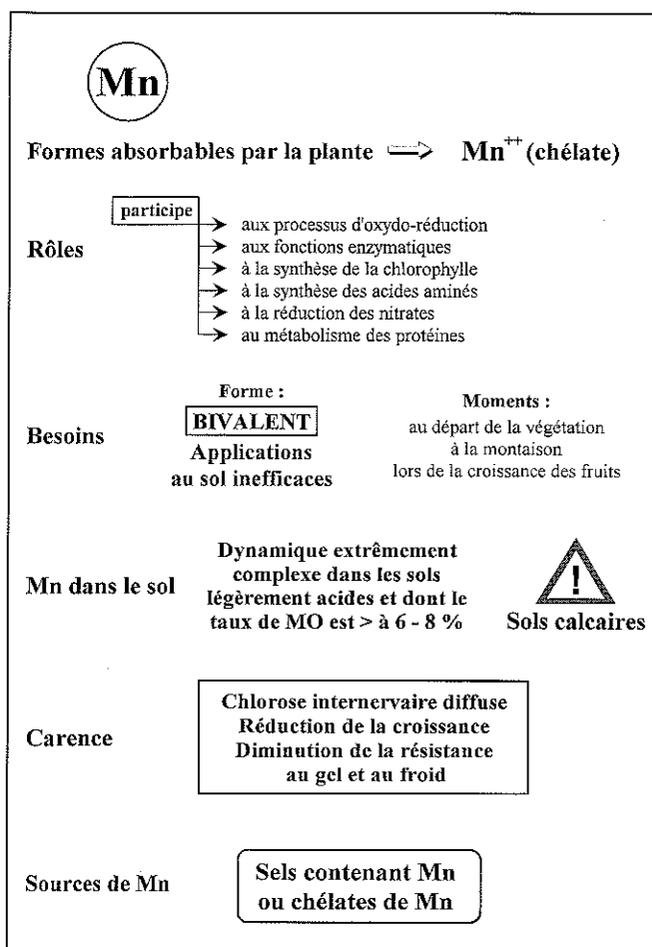
Symptômes de la carence en manganèse: la carence en manganèse se traduit pas une chlorose intervenant entre les nervures des feuilles. Elle se distingue de la carence en magnésium et de la chlorose ferrique par le fait d'une transition diffuse. Elle s'étend en zones en forme de V, assez vaguement délimitées, entre les nervures principales et secondaires. La chlorose atteint aussi les nervures tertiaires. Les symptômes affectent les feuilles âgées de la base des branches. Cette carence n'a pas d'influence sur le développement de l'arbre.

L'analyse du sol n'est pas très efficace pour déterminer la fraction de Mn assimilable la mieux corrélée avec la réponse des cultures. Le diagnostic foliaire, par contre, permet de contrôler l'état de nutrition des plantes. Sur les pommiers, les teneurs associées aux symptômes de carence sont inférieures à 20 ppm (20 mg par kg de matière sèche) et la plage des teneurs normales est large, de 25 à 150 ppm. Pour les autres espèces, on considère les teneurs moyennes (\bar{x}) et écarts-types ($s \bar{x}$) suivants (selon Loué, 1993):

	\bar{x} (ppm)	$s \bar{x}$ (ppm)
Poirier	131	48
Pêcher	92	36
Abricotier	45	11
Cerisier	66	57

La variation est en général très importante, en particulier pour le cerisier.

Causes de carence en manganèse: les facteurs qui influencent le plus la disponibilité du manganèse pour les plantes sont le pH, les conditions de drainage et d'aération des sols. Le climat et l'action des micro-organismes du sol peuvent aussi jouer un rôle déterminant. La déficience en manganèse est liée à l'élévation du pH et au drainage, qui favorise l'oxydation de Mn et son insolubilisation. Elle peut être aggravée quand le climat est froid et humide, ou lors d'étés secs. La déficience en Mn se manifeste souvent lorsque des conditions d'engorgement d'eau et de drainage correct se succèdent: l'excès d'eau solubilise le Mn, entraînant une perte de Mn manganeux soluble par percolation. Lors-



que le sol s'assèche, l'aération s'améliore et le manganèse s'oxyde, avec pour conséquence un développement du risque de déficience.

Les interventions humaines qui risquent le plus d'engendrer une carence sont le chaulage et l'irrigation répétée, par leurs effets sur le pH et l'oxydo-réduction. L'effet conjugué du chaulage et des conditions anaérobies sur l'assimilation du Mn est bien connu.

Lutte contre la carence en manganèse: la quantité de manganèse qu'il faut apporter au sol pour obtenir une correction de la culture étant hors de proportion avec la quantité requise pour l'alimentation normale des plantes, il est préférable d'apporter cet élément sous forme de solution par aspersion du feuillage. On utilise en général du sulfate ou des chélates de manganèse.

Les produits qui pénètrent le mieux dans les feuilles et le reste de la plante sont le sulfate à 0,2% ou un chélate de type EDTA à la dose préconisée par le fabricant. Enfin, certains fongicides, comme le manèbe, apportent des quantités appréciables de Mn et produisent le même effet qu'une application de sulfate de manganèse.

Dégâts dus aux herbicides foliaires

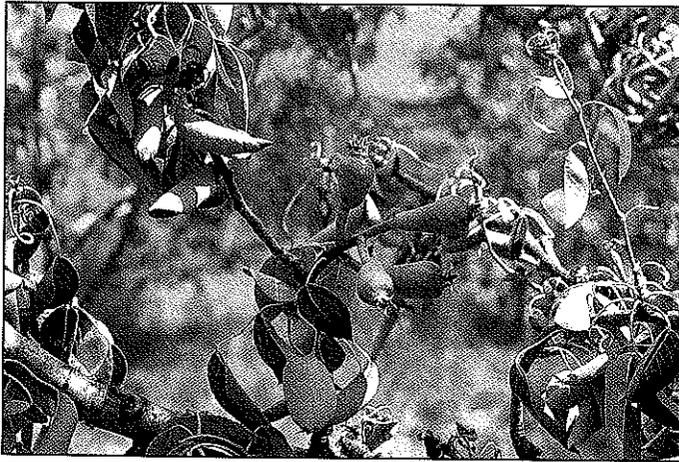
Blattherbizid-Schäden



▲ Glufosinate (Basta)

Lokal scharf begrenzte Nekrosen an direkt von Spritzbrühe getroffenen Blattstellen kennzeichnen das Schadbild dieses Kontaktherbizides. Kein Transport in der Pflanze, deshalb bleiben Schäden auf die betroffenen Baumstellen beschränkt.

Gelangt Glufosinate auf junge Früchte, so kann dies die ganze Ernte entwerten. Bei Aprikosenbäumen darf generell kein Basta eingesetzt werden, da durch geringste Abdrift das ganze Laubwerk verloren gehen kann.



▲ 2,4-D (préparations diverses). Molécule réservée à la lutte contre les dicotylédones, elle peut s'avérer redoutable vis-à-vis des arbres fruitiers. Epinastie, enroulement, chloroses des feuilles, arrêt de croissance et maturation précoce des fruits lui sont associés.

Für Wuchsstoff-Herbizide typisch sind gewellte Blattoberflächen, eingerollte Blattränder, chlorotische Aufhellungen und durch unkoordiniertes Wachstum hervorgerufene Verkrümmungen der Triebspitzen. Betroffene junge Früchte stellen das Wachstum ein und werden frühreif.

Flurochloridone (Racer). Blanchiment du limbe causé par des résidus de flurochloridone dans le matériel de traitement. Cette molécule n'est pas homologuée en arboriculture mais dans le désherbage des pommes de terre.

Weissverfärbungen der Blätter sind durch geringste Rückstände von Flurochloridone möglich. Obwohl nicht bewilligt im Obstbau, treten ab und zu Schäden auf durch schlecht gereinigte Spritzen oder Abdrift von behandelten Kartoffeln.

◀ Glufosinate (Basta)

Les nécroses circonscrites du limbe causées par des éclaboussures de glufosinate sont typiques de cette molécule peu systémique.

Sur jeunes fruits, un brouillard de glufosinate peut totalement déprécier la récolte. Attention, l'abricotier peut y être sensible et perdre rapidement toutes ses feuilles.



◀▲ Diquat (préparations diverses)

Une faible quantité de ce bipyridyle (brouillard, par ex.) provoque des chloroses diffuses alors qu'une concentration plus élevée touchant les feuilles provoque des nécroses circonscrites.

▲ Diquat (diverse Präparate) ▲▼

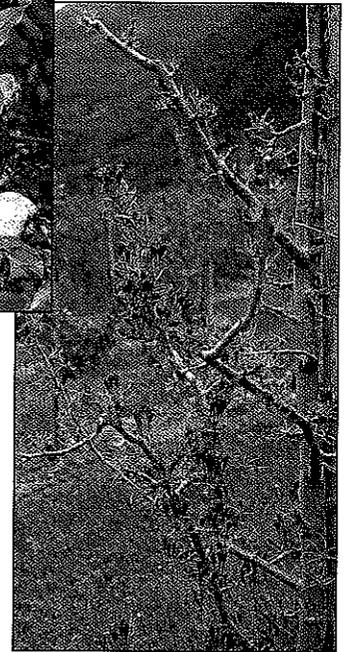
Niedrige Mengen Diquat (z.B. von Abdrift) verursachen diffuse Aufhellungen auf der Blattspreite. Bei direktem Kontakt mit Spritzbrühe entstehen scharf abgegrenzte Nekrosen, in schweren Fällen verdorren ganze Blätter.



▲ Glyphosate (préparations diverses)

Produit peu dangereux au printemps, il déforme et décolore toutefois les fruits si le brouillard de glyphosate atteint les organes reproducteurs.

Ce n'est en général que la période de végétation suivant celle où le traitement a été effectué que les symptômes typiques d'un dégât dû au glyphosate (nanification et croissance désordonnée) sont visibles.



▲ Glyphosate (diverse Präparate)

Im Frühjahr ist Glyphosate im allgemeinen wenig gefährlich, einzig direkt getroffene Blütenknospen können zu deformierten und schlecht gefärbten Früchten führen.

Glyphosate-Schäden werden oft erst beim Austrieb im Jahr nach der Aufnahme des Wirkstoffes sichtbar. Typisch sind dann Verzweigungen und unkoordiniertes Wachstum.



Les dégâts dus aux herbicides foliaires

A l'exception de quelques produits étroitement sélectifs (graminicides), les herbicides sont rarement totalement inoffensifs pour la culture. Leur utilisation n'est souvent possible qu'en jouant sur les doses, les stades et la vigueur de la culture. Il est souvent impératif d'adapter la dose par hectare de l'herbicide choisi, le sous-dosage risquant d'être inactif et le surdosage risquant d'être dangereux pour la culture et parfois pour l'environnement.

Avec les herbicides foliaires systémiques (glyphosate, hormones), le surdosage peut aboutir à une baisse d'efficacité notamment sur les plantes vivaces: l'herbicide est bloqué dans les cellules épidermiques qui sont brûlées trop rapidement, empêchant ainsi son transport vers les sites d'action habituels. Dans le cas des herbicides racinaires (phénylurées, triazines), le surdosage aboutit généralement à une phytotoxicité marquée, puisqu'une grande quantité de matière active peut pénétrer dans l'arbre sur une courte période (après une forte pluie par exemple). Cette situation se rencontre avant tout sur de jeunes plantations, alors que les racines sont regroupées à faible profondeur dans un volume de terre restreint.

S'agissant des stades phénologiques de la culture, il apparaît que les produits à absorption foliaire et de type systémique engendrent des symptômes fort différents selon que les matières actives pénètrent dans les arbres alors que ceux-ci sont soit en fleurs, soit en feuilles à sève montante (rejets par exemple) ou encore à sève descendante à la fin de la saison.

La vigueur de la culture intervient également dans la réussite du désherbage puisqu'un verger fort supporte mieux l'éventuelle phytotoxicité d'un herbicide insuffisamment sélectif. En outre, il existe une période dans le cycle de l'arbre pendant laquelle il est peu sensible. Cette période représente une certaine sécurité pour la culture lors du traitement. Par exemple, un traitement avec du diuron effectué avant que l'arbre n'ait mis ses feuilles, évite ainsi tout risque d'une pénétration foliaire ou encore avec de l'oryzaline, avant le débourrement de la culture, empêche des perturbations mitotiques et des décolorations foliaires.

Les produits à **pénétration foliaire** peuvent causer des dégâts très spectaculaires, aux arbres fruitiers et à des degrés divers selon qu'il s'agit d'arbres à pépins ou à noyau. Ainsi, les abricotiers sont sensibles au glufosinate (Basta), alors que les autres espèces, à part quelques nécroses locales, ne sont pas réellement mises en danger.

Les dégâts dans les vergers avec ces matières actives sont souvent provoqués par la dérive d'un produit utilisé pour le désherbage de cultures adjacentes.

Les acides phosphoniques (glyphosate et glufosinate)

Le glyphosate

- *très soluble, inactif au sol, peu mobile, non volatil*

Ce produit est systémique. Il est absorbé par les feuilles et transloqué dans toute la plante par un transport symplastique (sève élaborée). Il bloque la synthèse des acides aminés aromatiques. Cet herbicide n'est pas dangereux pour les arbres au printemps. Par contre, alors que la période de végétation avance, les arbres se montrent de plus en plus sensibles. Toutefois, un traitement avec ce produit sur les boutons floraux peut avoir des conséquences dramatiques puisqu'il se répercute jusque sur les fruits qui sont déformés et mal colorés. Cela s'explique aisément par le phénomène de la sève montante (peu sensible) et descendante (très sensible). Les dégâts sont rarement spectaculaires l'année même du traitement. En revanche, si la concentration de glyphosate absorbé a été importante, l'année suivante, la croissance

des arbres est fortement compromise. Une croissance désordonnée («en balais») laisse apparaître quelques feuilles déformées et nanisées.

Le glufosinate

- *soluble, inactif au sol, peu mobile, non volatil*

Cet herbicide est utilisé comme défoliant non sélectif. Il détruit les organes herbacés sur lesquels il est directement pulvérisé. Le glufosinate est un inhibiteur de l'enzyme responsable de la formation de la glutamine. Cet acide aminé sert en particulier de donneur d'ammoniaque qui alimente, via un ensemble de réactions chimiques, les composés azotés chez les végétaux supérieurs. Les symptômes consistent en une décoloration progressive, suivie d'un flétrissement, puis de la mort des organes touchés. Un brouillard de ce désherbant entrant en contact avec des abricotiers peut s'avérer catastrophique pour les arbres, ces derniers perdant leurs feuilles dans un laps de temps très court.

Les bipyrindyles (diquat)

- *solubles, se fixent aux complexes organo-humiques du sol, pas mobiles, non volatils*

Le diquat ne migre pas dans les plantes. Les symptômes occasionnés par cet herbicide se manifestent par un flétrissement et une dessiccation très rapide du feuillage. Il entre en compétition avec l'accepteur d'électrons, la ferredoxine, à la sortie du photosystème I. Il en résulte l'arrêt de la production de NADPH, et, par la suite, de l'assimilation du CO₂. A la lumière, il provoque la formation de peroxydes qui sont très toxiques pour la plante. Cette matière active n'est pas recommandée en PI.

Les acides phénoxyaryliques

(«hormones»: 2,4-D, MCPA, MCPP-P, etc.)

- *solubles et volatils*

Les dégâts sont souvent dus à des traitements faits sur des cultures adjacentes ou lors d'une application inappropriée (vent par ex.). Les herbicides agissent sur le système hormonal de la plante en le déséquilibrant. Ils entraînent des modifications importantes de la forme du limbe et des rameaux. Sur fleurs ou jeunes fruits, on observe, outre une déformation de ces derniers, un arrêt de leur croissance, accompagné d'une maturation précoce.

Les anilides (fluorochloridone)

- *peu solubles et peu mobiles, non volatils*

Le fluorochloridone n'est pas homologué pour l'arboriculture. Toutefois, des dégâts aux arbres se rencontrent lorsqu'une culture de pommes de terre adjacente au verger est désherbée avec ce produit et que le brouillard dérive sur les arbres en débourrement. Un mauvais ringage des pompes de traitement peut également se solder par des dégâts spectaculaires, car ce produit agit rapidement et à bas dosage. Cette matière active, que l'on retrouve dans le produit Racer, agit en inhibant la synthèse des caroténoïdes à la lumière. Or, ces pigments étant des protecteurs des chlorophylles contre la photo-oxydation par le soleil, on observe un blanchissement du feuillage (*bleaching herbicide*) consécutif à la destruction des chlorophylles. Ainsi, bien que ce produit soit appliqué au sol dans les cas normaux, ce n'est que lorsqu'il est absorbé par les feuilles, les jeunes tiges et les cotéoptiles, qu'il agit.



Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (J.-Ph. Mayor) et de Wädenswil (D. Gut).

Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon. (Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 1/1994.)

AMTRA

Dégâts dus aux herbicides racinaires

Bodenherbizid-Schäden



◀ Terbacil + diuron (Aprex)

Chloroses nervaires suivies de chloroses diffuses causées par une absorption du produit par les racines. Des dégâts sur pommier âgé de moins de 4 ans ne sont pas rares. (Photo: D. Gut.)

Aufhellungen der Blattnerven, später oft diffuse Verfärbungen ganzer Blattspreitenbereiche; werden verursacht durch die Aufnahme zu hoher Wirkstoffmengen durch die Wurzel in zu kurzer Zeit. Schäden an Apfelbäumen unter vier Jahren treten recht häufig auf, vor allem auf leichten Böden.

Oryzaline + diuron (Duopan) ▶

Dégâts rares apparaissant lors de conditions climatiques chaudes et humides. Les chloroses envahissent le limbe de façon régulière. Les arbres à noyau y sont sensibles et notamment les abricotiers, raison pour laquelle ce mélange n'est pas autorisé pour ces derniers.

Aufhellungen der Blattspreiten über die ganze Blattspreite verteilt sind die doch selten auftretenden Symptome dieser Wirkstoffe (höchstens bei heissem Wetter und sehr hoher Bodenfeuchtigkeit eine Gefahr). Aprikosen reagieren besonders empfindlich auf Duopan, deshalb ist dieses Einsatzgebiet nicht bewilligt.



Simazine + diuron (préparations diverses)

Les pêchers sont sensibles à la plupart des désherbants chimiques et notamment à la simazine et au diuron. Les symptômes sont des chloroses diffuses du limbe, puis des nervures.

Diffuse Aufhellungen zuerst der Blattspreite und anschließend der Blattnerven sind Symptome der Kombination von Triazinen und Phenylharnstoff. Pfirsichbäume ertragen praktische keine Herbizide und reagieren auch auf die vorliegende Kombination empfindlich.



Photos/Fotos:
J.-Ph. Mayor

▲ Simazine (préparations diverses)

Chloroses typiques causées par une absorption racinaire. Les limbes se décolorent avant les nervures. Attention, ce produit n'est pas autorisé en verger de fruits à noyau (ici un cerisier, par ex.).

Aufhellungen der Blattspreite zwischen den Nerven sind die Folge zu hoher Simazin-Aufnahme durch die Baumwurzeln. Im fortgeschrittenen Stadium verfärben sich ganze Blattspreitenbereiche und verdorren vom Blattrand her. Achtung: Simazin ist für Steinobst sehr gefährlich!



▲▲ Méthabenzthiazuron (Tribunil)

Bien que réservé aux arbres à noyau, il n'est plus recommandé pour les abricotiers qui peuvent se montrer sensibles vis-à-vis de cette molécule. La frange du limbe se décolore d'abord, puis la chlorose «remonte» vers la nervure principale.

An den Blatträndern beginnende Aufhellungen weiten sich auf die Blattnerven aus. Obwohl für Steinobst zugelassen, kann Methabenzthiazuron bei Aprikose gelegentlich Schäden verursachen und wird deshalb für diese Kultur nicht mehr empfohlen.

Dégâts dus aux herbicides racinaires

Les herbicides agissant sur la photosynthèse

(triazines et phénylurées)

Les matières actives empêchent la réduction des transporteurs d'électrons entre les deux systèmes photochimiques: leur site d'action est donc situé au niveau du photosystème II. Le blocage des électrons provoque une dissipation de l'énergie lumineuse absorbée par la chlorophylle, qui a pour conséquence une oxydation, puis une destruction des pigments. Ce sont donc des herbicides racinaires, mais dont les sites d'action se situent dans les feuilles.

Les triazines (simazine et terbuthylazine)

- *peu solubles dans l'eau, faiblement à moyennement mobiles dans les sols, non volatiles, rémanence 4-8 mois pour la simazine et 3-6 mois pour la terbuthylazine*

Les dégâts sont principalement causés par une quantité trop élevée du produit au niveau des racines à la suite d'un dosage inapproprié au type de sol, ou d'une accumulation de l'herbicide au bas de parcelles en pente, liée au ruissellement. Ce sont des plantations de pommiers traitées avant la deuxième année ou de poiriers avant la quatrième année de plantation qui risquent le plus d'être endommagées. En effet, la sélectivité pour la culture est essentiellement assurée par la profondeur d'enracinement. En revanche, c'est par détoxification de l'herbicide que des adventices comme les millets semblent être insensibles à ce produit, alors que pour certains biotypes d'adventices, tels que les amarantes, chénopodes, vergerette du Canada, pâturin annuel, séneçon, morelle noire, etc., il s'agit plutôt d'une forme de résistance (chloroplastique) qui permet à ces plantes de passer outre le traitement à la simazine.

On rappellera que cette molécule n'est homologuée que pour les «fruits à pépins» puisque les arbres dits «à noyaux» sont beaucoup plus sensibles et ont déjà subi de nombreux dégâts provenant de cette matière active, même si cette réaction ne se présente pas systématiquement. Parmi les symptômes phytotoxiques, ceux de la simazine sont typiques avec le limbe internervaire jaunissant. En cas de dégât plus sévère, les bords du limbe s'enroulent puis se nécrosent.

Les phénylurées (diuron, linuron, méthabenzthiazuron)

- *moyennement mobile pour le diuron à peu mobiles pour les linuron et méthabenzthiazuron, peu à moyennement solubles (linuron > méthabenzthiazuron > diuron), non volatiles, rémanence 6-12 mois pour le diuron et 2-4 mois pour le linuron et 3-6 mois pour le méthabenzthiazuron*

Bien qu'elle soit principalement racinaire, l'absorption par les feuilles existe (surtout pour le linuron et le méthabenzthiazuron) et cela d'autant plus lorsque ces produits sont en présence d'un adjuvant ou en mélange avec un autre herbicide, comme c'est la règle en arboriculture. Bien qu'ils agissent, à l'instar des triazines, sur le photosystème II, les symptômes qu'ils produisent sont «presque inverses» de ceux causés par les triazines: en effet, le limbe des feuilles reste vert, mais les nervures et leur proximité

immédiate jaunissent. Les dégâts apparaissent lorsqu'il y a surdosage, sur des sols sablonneux, en cas de lutte contre le gel par aspersion après le traitement, sur une plantation de 1 à 3 années selon les produits (se référer aux notices du fabricant). On n'oubliera pas non plus que le diuron est principalement réservé aux arbres à pépins, mis à part le Duopan qui contient cette matière active et que l'on peut utiliser dans tous les vergers, sauf sur les abricotiers. Le méthabenzthiazuron, lui, est réservé aux arbres à noyau. Quant au linuron, il sera utilisé seulement dans les vergers de pommiers. On n'a pas encore détecté de résistance vis-à-vis des phénylurées comparable à la résistance chloroplastique aux triazines. Toutefois, on observe des biotypes de plus en plus tolérants aux urées substituées, notamment chez le séneçon.

Les uraciles (terbacile)

- *solubles dans l'eau, relativement mobiles, non volatils, rémanence 8-12 mois*

Cette matière active en mélange avec du diuron n'est présente que dans un produit commercial (Aprex) utilisé uniquement en verger de pommiers. Elle est absorbée par les racines et inhibe la photosynthèse en bloquant le transport des électrons au niveau de la PS II. Des dégâts peuvent apparaître lorsqu'il y a surdosage lors d'un traitement sur une jeune plantation (4 ans) ou encore sur d'autres espèces que les pommiers. Les symptômes sont proches de ceux causés par les phénylurées (veines, puis limbe foliaire jaunissant). Il n'est pas rare non plus d'observer des chloroses diffuses sur les feuilles.

Les dinitroanilines (oryzaline)

- *très faiblement solubles dans l'eau, peu mobiles, non volatiles, rémanence 4-8 mois*

Sur le marché, en mélange avec du diuron (Duopan) ou seule (Surflan), cette matière active inhibe la germination des adventices en agissant sur la division cellulaire. Les jeunes racines gonflent, ce qui entraîne une diminution de leur pouvoir d'absorption. Ce produit n'étant pas mobile, ce ne sont pas ces symptômes que l'on peut observer sur les arbres. En revanche, en cas d'application sur une culture qui débouffe, les dégâts peuvent atteindre les bourgeons et se traduire sur les feuilles par des chloroses diffuses, voire des altérations de la forme des feuilles dues à la perturbation de la mitose dans les méristèmes qui assurent la croissance du limbe. Ces dégâts, rares, n'apparaissent que lors d'applications surdosées, en sol sablonneux, et frappent davantage les arbres à noyaux que les arbres à pépins. Une application tardive n'est pas recommandée, puisque cette molécule nécessite de l'humidité pour «fonctionner» à satisfaction. Toutefois, une combinaison de pluie et de forte chaleur peut occasionner des dégâts qui se soldent par une perte rapide des feuilles aux extrémités des branches. Par ailleurs, cette matière active s'utilisant le plus souvent en mélange, il n'est pas toujours facile de détecter l'origine des dégâts, puisque souvent les symptômes sont mixtes.



Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (J.-Ph. Mayor) et de Wädenswil (D. Gut).

Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon. (Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 1/1994.)

AMTRA

Anthonome du fraisier et ver des framboises *Erdbeerblütenstecher und Himbeerkäfer*



Adulte de l'anthonome du fraisier (3 mm) sur une fleur de fraisier. (Photo A. Staub.)
Käfer des Erdbeerblütenstechers (3 mm) auf Erdbeerblüte.



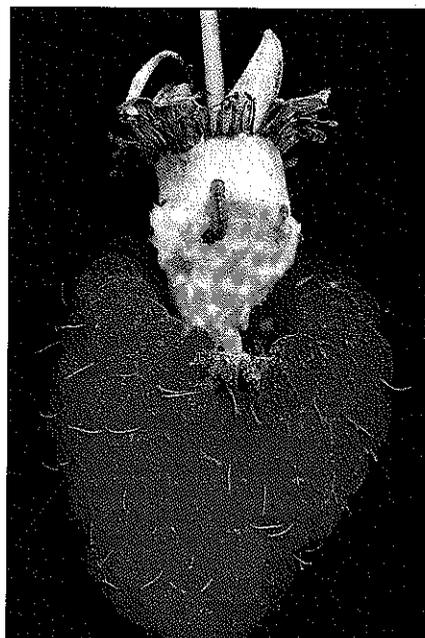
Dégâts de l'anthonome du fraisier: pédoncules des fleurs recourbés, boutons floraux desséchés. (Photo A. Staub.)
Schaden des Erdbeerblütenstechers: geknickte Blütenstiele, abgedorrte Blütenknospen.



Dégât de l'anthonome sur framboisier: pédoncules des boutons floraux partiellement sectionnés et recourbés. (Photo H. U. Höpli.)
Schaden des Erdbeerblütenstechers an Himbeeren: geknickte Blütenstiele.



Adultes du ver des framboises (*Byturus*) sur fleur de framboisier. (Photo M. Kaufmann.)
Himbeerkäfer (4 mm) auf Himbeerblüte.



Framboise attaquée par une larve de *Byturus*. (Photo H. U. Höpli.)
Durch die Larve des Himbeerkäfers beschädigte Beere.



Dégâts symétriques typiquement dus aux morsures des adultes du *Byturus* sur jeunes feuilles de framboisier. (Photo H. U. Höpli.)
Symmetrisches Frassbild an Himbeerbältern: typisch für Himbeerkäfer.



Larve de *Byturus*. (Photo M. Kaufmann.)
Larve des Himbeerkäfers.

Anthonome du fraisier et du framboisier

Anthonomus rubi Hbst.

Description: L'adulte est un petit charançon noir, long de 3 à 3,5 mm, facilement reconnaissable au rostre assez long qui prolonge sa tête; ses élytres sont longitudinalement ponctués et recouverts d'une légère pubescence grise.

L'œuf, ovale et blanc translucide, mesure 0,5 × 0,4 mm. La larve, qui mesure 3,5 mm de long à son complet développement, est de couleur blanc crème un peu sale, avec une tête brun clair. Elle se tient arquée ou enroulée.

Biologie: L'insecte parfait hiverne engourdi, sous des feuilles mortes ou divers débris à la surface du sol. Il reprend son activité assez tôt au printemps, dès les premières chaleurs. Au début, il se nourrit aux dépens des feuilles de fraisier, puis, plus tard, également des fleurs.

Après l'accouplement, en mai, la femelle pond ses œufs isolément dans les boutons floraux encore fermés du fraisier, du framboisier ou, plus rarement, de la ronce. À l'aide de son rostre, elle perce tout d'abord les enveloppes florales, y introduit son œuf, puis sectionne partiellement le pédoncule floral, ce qui stoppe la sève montante.

Au bout de 5 à 10 jours, l'œuf pondu au milieu des étamines donne naissance à une petite larve, qui se nourrit à l'intérieur des boutons. Son développement dure 18 à 22 jours, après quoi elle se métamorphose en chrysalide, puis en insecte parfait. Ce dernier perce les enveloppes florales desséchées, se nourrit quelque temps de feuillage, mais sans causer de dégâts appréciables, puis, à partir de juillet-août, tombe en léthargie jusqu'au printemps de l'année suivante.

Dégâts: Au lieu de s'épanouir, le bouton attaqué se fane et se dessèche. Il reste parfois suspendu à l'extrémité du pédoncule floral, partiellement sectionné, et tombe au bout d'un certain temps. Une femelle pond en moyenne 20 à 30 œufs, détruisant ainsi le même nombre de boutons floraux. Ce nombre peut s'élever jusqu'à 150 dans des cas extrêmes.

Contrôles et lutte: Dès que les premiers boutons floraux sont visibles et que la température dépasse 18 °C, les adultes et les premiers dégâts peuvent être observés. L'intensité de l'attaque est mesurée par le pourcentage de fleurs coupées.

Un seuil unique de tolérance ou de dégâts ne peut pas être fixé, car il dépend de la quantité de fleurs par plant pour chaque variété. Une forte attaque peut avoir un effet positif sur des variétés très florifères, car les fruits restants deviennent plus gros. Au contraire 5% de boutons floraux coupés peuvent conduire à une perte de récolte sur des variétés à faible floraison. Pour atteindre une bonne récolte, il faut maintenir au minimum 30 à 50 fleurs par plant.

La lutte contre ce ravageur est difficile: le problème doit dans la mesure du possible être résolu par le choix de la variété. Si une lutte chimique est nécessaire, des insecticides appropriés peuvent réduire les attaques. Ils doivent être employés au début de la floraison, et cela seulement si le seuil de tolérance choisi en fonction de la variété est dépassé. Attention lors du choix et de l'application de l'insecticide aux abeilles et aux auxiliaires (typhlodromes)!

Ver des framboises *Byturus tomentosus* F.

Description: L'adulte, dont le corps allongé est recouvert d'une pubescence gris-brun, mesure 4 à 5 mm de long. L'extrémité de ses antennes est en forme de massue.

L'œuf, oblong et de couleur blanc crème brillant, mesure 1,2 × 0,4 mm.

La larve, recouverte de poils courts, mesure 6 à 8 mm de long. Elle est de couleur jaune pâle, avec une bande foncée brunâtre sur chaque anneau dorsal. Sa tête est brune et ses 6 pattes thoraciques sont bien développées.

Biologie: Les insectes parfaits apparaissent peu de temps avant la floraison, en avril-mai, et se nourrissent du pollen de diverses fleurs, surtout de rosacées. Le vol se poursuit au mois de juin et encore en juillet.

Après l'accouplement, dès la mi-mai, les femelles pondent dans les fleurs du framboisier en plein épanouissement, ou même sur les jeunes fruits. Chaque femelle peut pondre une centaine d'œufs, ou parfois plus. Les larves s'attaquent d'abord à la base des organes floraux, puis elles creusent dans le réceptacle des galeries profondes. Souvent elles percent les drupes, les vident de leur contenu et peuvent passer d'un fruit à l'autre. Parvenues à leur complet développement, au bout de 5 à 6 semaines, lorsque les framboises parviennent à maturité, elles quittent les fruits pour se métamorphoser dans un cocon au sol, soit parmi des débris organiques, soit dans la terre à 5 cm ou même parfois plus profondément. Les nouveaux adultes demeurent dans les cocons pour passer l'hiver.

Dégâts: Occasionnellement, les adultes du *Byturus* peuvent causer des dégâts de nutrition assez importants sur les bourgeons, les boutons floraux et les jeunes feuilles du framboisier. Cependant, les dégâts principaux sont dus aux larves. Les drupes attaquées deviennent brunes et dures, provoquant une déformation des fruits. Les baies endommagées constituent autant de portes d'entrée pour le botrytis. Les variétés d'été sont plus attaquées que celles d'automne.

Contrôles et lutte: Le vol de ces coléoptères peut être suivi dès le mois d'avril grâce à un piège englué blanc de type Rebell. Les captures permettent de préciser le début du vol et un point critique d'intensité d'attaque. Une lutte est recommandée si on capture plus de 10 individus depuis le début du vol jusqu'au moment de l'intervention. Le danger peut aussi être apprécié par d'autres méthodes: par frappage (seuil: 5-10 adultes par 25 coups) ou par contrôle visuel (seuil: 1 adulte par 100 inflorescences).

La lutte peut être conduite avec un insecticide sélectif ou avec des produits qui agissent aussi contre l'anthonome. L'application s'effectue juste au début de la floraison. Les produits à disposition sont souvent dangereux pour les abeilles, mais permettent en général d'épargner les typhlodromes. Il faut éviter des insecticides polyvalents du type pyrethroïde, car ils favorisent les acarés jaunes.

Ravageurs divers des petits fruits

Diverse Schädlinge an Beerenobst



Larve de syrphe (ennemi naturel des pucerons) dans une colonie de pucerons sur framboisier. (Photo M. Kaufmann.)
Schwebfliegenlarve (Blattlausfeind) in einer Blattlauskolonie auf Himbeeren.



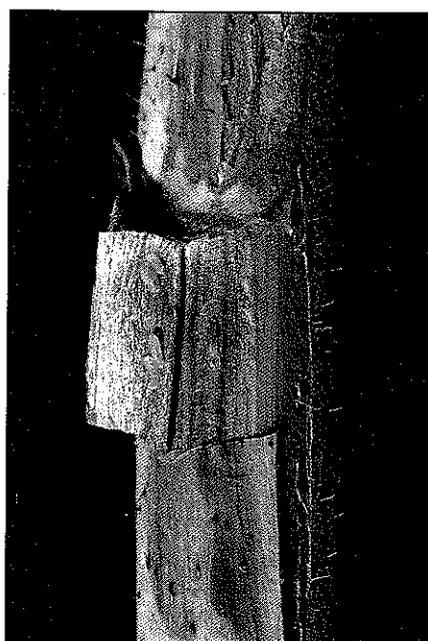
Feuille de fraisier recroquevillée par le tissage d'une chenille de tordeuse.
(Photo A. Staub.)
Durch eine Wicklerraupe zusammengesponnenes Erdbeerblatt.



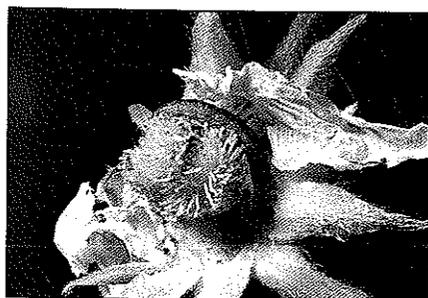
Galle sur une tige provoquée par la cécidomyie des tiges du framboisier.
(Photo H. U. Höpli.)
Galle an einer Himbeerrute durch die Himbeergallmücke verursacht.



Colonie de pucerons sur ronce.
(Photo H. U. Höpli.)
Blattlauskolonie auf Brombeeren.



Larves de la cécidomyie de l'écorce du framboisier situées sous l'écorce fissurée d'une tige, avec développement de champignons xylophages. (Photo A. Staub.)
Larven der Himbeerrindenmücke unter der aufgerissenen Rinde einer Himbeerrute.



Chenille de tordeuse sur une fleur de fraisier. (Photo A. Staub.)
Wicklerraupe auf Erdbeerblüte.



Galerie creusée et occupée par une chenille de la sésie du framboisier à la base d'une tige. (Photo A. Staub.)
Frassgang mit Raupe des Himbeerglasflügers in Himbeerrute.

Ravageurs des tiges et du feuillage des petits fruits

Cécidomyie des tiges du framboisier

Lasioptera rubi Heeger

Description: L'adulte est un petit moucheron de 2 mm de long, au corps brun foncé, strié de bandes transversales noires et argentées. La larve rouge-orange mesure 2 à 3 mm.

Biologie: En mai, les femelles pondent leurs œufs, par groupes d'environ 15 ou plus, à l'aisselle des bourgeons ou des rameaux. Dès leur éclosion, 10 jours plus tard, les larves pénètrent dans les jeunes rameaux et y déterminent la formation d'une galle assez volumineuse, qui entrave la circulation de la sève. Elles y demeurent jusqu'au printemps suivant et engendrent, après nymphose, de nouveaux adultes.

Dégâts: Les galles peuvent entraîner le dessèchement de l'extrémité des rameaux et parfois des baisses de rendement.

Lutte: Couper les tiges atteintes de galles et les brûler. Eliminer si possible les ronces sauvages qui peuvent servir de relais à proximité de la culture.

Cécidomyie de l'écorce du framboisier

Resseliella (= Thomasiniana) theobaldi (Barnes)

Description: L'adulte est un petit moucheron aux pattes très longues, d'apparence délicate, au corps brun-rouge foncé et mesurant 1,4 à 2,1 mm de long. L'œuf, brillant et translucide, mesure 0,33 x 0,94 mm. La larve, d'abord blanchâtre, puis rose saumon à jaunâtre, atteint une longueur de 3 à 3,5 mm.

Biologie: L'insecte hiverne à l'état de larve dans un petit cocon terreux, au pied des plantes infestées. L'adulte vole en avril-mai et dépose ses œufs sous les fentes naturelles des jeunes pousses. A la suite de l'activité des larves qui en sortent, différents champignons des blessures (*Fusarium*, *Verticillium*, *Conothyrium*, etc.) s'installent sous les écorces attaquées et pénètrent à l'intérieur du bois et de la moelle, dans la partie inférieure des nouvelles tiges. Parvenues à la fin de leur développement en 2 à 3 semaines, les larves retournent dans le sol pour se transformer en pupes, puis en nouveaux adultes. Trois ou quatre générations se succèdent durant l'été.

Dégâts: Les bords de l'écorce deviennent violacés, les tissus sous-jacents brunissent, les fissures s'élargissent et le bois se déforme. A l'époque de la floraison et de la fructification, les tiges attaquées flétrissent et meurent.

Contrôles et lutte: Lorsque l'on constate une forte infestation de la cécidomyie ou de graves dépérissements dus à ses attaques, il est souvent trop tard pour intervenir, les champignons xylophages étant déjà installés. Dans des jeunes cultures habituellement menacées, deux pulvérisations insecticides, l'une lorsque les pousses ont 20 à 30 cm, l'autre 15 jours plus tard, peuvent donner des résultats satisfaisants. Deux mesures culturales permettent de limiter les attaques de cette cécidomyie: couper toutes les premières jeunes pousses au début du mois de mai pour éviter les pontes du premier vol; couvrir le sol avec du fumier ou d'autres matières organiques, ce qui diminue et retarde la formation des fentes de l'écorce favorables aux pontes.

Sésie du framboisier

Synanthedon (= Bembecea) hylaeiformis Lasp.

Description et biologie: L'adulte, un papillon noirâtre très fin, à l'abdomen strié de bandes transversales jaunes et aux ailes partiellement translucides, d'une envergure de 22 à 26 mm, vole de juin à août. La larve, une chenille blanchâtre, pénètre à l'intérieur de la plante dans la zone du collet, puis ronge la moelle et fore une galerie où elle va hiverner. Elle reprend son activité au printemps et se nymphose en mai. La galerie peut atteindre 3 à 10 cm de longueur à la fin du développement.

Dégâts: Les tiges atteintes dépérissent, puis meurent. Un amas de sciure au pied des tiges attaquées indique l'origine du flétrissement. La sésie n'occasionne pas de dégâts considérables dans nos régions, si ce n'est parfois au pied des murs. Les rameaux attaqués cèdent aisément à la traction des mains.

Lutte: L'élimination des pousses dépérissantes ou mortes, à l'époque de la floraison du framboisier, permet de réduire partiellement la population du ravageur.

Tordeuses

Plusieurs papillons de la famille des tordeuses peuvent s'attaquer au fraisier et occasionnellement au framboisier et à la ronce. Il s'agit généralement de la tordeuse brune, ou, éventuellement, d'une espèce du groupe des tordeuses grises.

Tordeuse brune

Olethreutes lacunana Den. & Schiff.

Description et biologie: Le papillon, d'une envergure de 15 à 18 mm, a des ailes antérieures de couleur ocre clair à grisâtre, avec des taches brun olive et vert foncé. La chenille est de couleur brun violacé avec tête, plaque thoracique, pattes et verrues noires. Elle mesure jusqu'à 14 mm à son complet développement. Le ravageur hiverne à l'état de chenille, dans des replis du feuillage. Dès le départ de la végétation des fraisiers, en mars-avril, elles en dévorent les feuilles rassemblées par un tissage, empêchant le développement de la nouvelle végétation. Elles s'attaquent aussi aux boutons floraux et parfois même aux jeunes fruits. Les papillons volent en juin et l'insecte présente une génération d'été complète en juillet, puis une nouvelle génération partielle dès le mois d'août.

Dégâts: Seuls les dégâts de nutrition des chenilles hivernantes peuvent présenter un danger. Les plants, dont la partie apicale est dévorée, ne poussent plus et la récolte est compromise.

Lutte: En cas d'attaque importante, il faut intervenir contre cette tordeuse dès le début de la végétation, fin mars-début avril, avec un insecticide approprié.

Tordeuses grises

Plusieurs espèces du genre *Cnephasia* peuvent être nuisibles aux cultures de fraisiers de montagne, notamment dans les champs de multiplication, en entravant le bon départ de la végétation. En cas de forte infestation, il faut également intervenir en début de végétation.

Pucerons

Le petit puceron vert du framboisier, *Aphis idaei* V.d.G., forme des colonies à la face inférieure des feuilles terminales qui se recroquevillent et s'accolent. Les rameaux sont parfois complètement envahis dans la zone des fruits, ce qui compromet la récolte. C'est un important vecteur de virus.

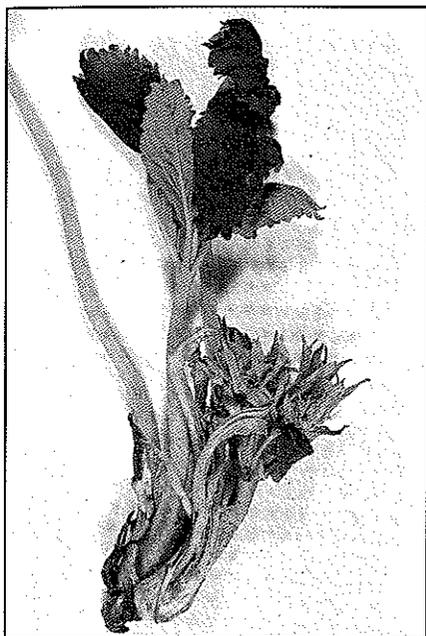
Le grand puceron du framboisier, *Amphorophora idaei* Börner, ou **de la ronce**, *A. rubi* Kalt., est d'un vert pâle à jaunâtre. Il vit pendant l'été à la surface inférieure des feuilles, sans les déformer. Il joue un rôle important comme vecteur de virus.

Le petit puceron de la ronce, *Aphis (= Aphidula) ruborum* Börner, occasionne sur les ronces sauvages et cultivées des dégâts comparables à ceux d'*Aphis idaei* sur le framboisier. Il est également vecteur de virus.

Lutte: En cas de colonies isolées, il est recommandé de supprimer les rameaux porteurs pour éviter une nouvelle extension des populations. Les traitements dirigés contre le ver des framboises suffisent généralement à limiter les attaques des pucerons. Après la récolte, une intervention avec un aphicide spécifique peut s'avérer nécessaire.

Nématodes et ravageurs du sol en culture de petits fruits

Nematoden und Bodenschädlinge im Beerenobst



Dégât d'anguillule sur fraisier, y déterminant la «maladie du chou-fleur»: fleurs recroquevillées en bouquet serré. (Photo FAW.)

Blättälchenbefall an Erdbeeren verursacht die Blumenkohlkrankheit: eng zusammengedrängte Blüten.



Dégâts des anguillules du fraisier: les pédoncules floraux sont raccourcis, les boutons floraux restent en bouquet serré au cœur de la plante et des feuilles sont gaufrées. (Photo R. Vallotton.)

Schadbild des Erdbeerblättälchens: die Blütenstandachsen sind verkürzt, die Blütenknospen sitzen enggepackt im Innern des Erdbeerstockes und Blätter sind verkrüppelt.



Dégâts de l'anguillule des tiges sur fraisier: les jeunes feuilles à l'intérieur du plant sont complètement déformées. (Photo FAW.)

Stengelälchenbefall an Erdbeeren: Junge Blätter im Innern des Stockes sind verkrüppelt.



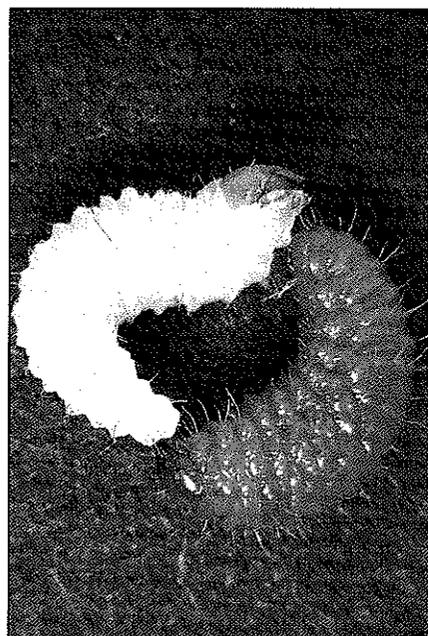
Dégâts dans une plantation de fraisiers, dus au virus de la mosaïque de l'arabette, transmis par le nématode *Xiphinema diversicaudatum*. (Photo FAW.)

*Schaden an Erdbeerpflanzung durch das Arabismosaik-Virus (AMV), das durch den Nematod *Xiphinema diversicaudatum* übertragen wurde.*



Dégât de la mosaïque de l'arabette sur fraisier: plantes recroquevillées avec des feuilles déformées et présentant des taches jaunâtres. (Photo C. Högger.)

Befall des Arabismosaik-Virus an Erdbeere: «zusammengeschrumpfte» Pflanze mit verkräuselten und gefleckten Blättern (Mosaik).



Larve de l'otiorrhynque sillonné: en haut, larve blanche et saine; en bas, larve morte parasitée par des nématodes, de couleur rougeâtre. (Photo FAW.)

Larven des Gefurchten Dickmaulrüsslers: Oben weisse, gesunde Larve; unten tote Larve, parasitiert durch insektenparasitische Nematoden rotverfärbt.



Ver blanc, larve du hanneton commun. (Photo A. Staub.)

Engerling: Larve des Maikäfers.

Nématodes et ravageurs du sol chez les petits fruits

Nématodes

Petits vers filiformes mesurant entre 0,5 et 2 mm de long, ces parasites des plantes ne sont pas visibles à l'œil nu.

Les anguillules du fraisier *Aphelenchoides fragariae* et *A. ritzemabosi*

Biologie: Ces nématodes s'attaquent à plusieurs familles de plantes, parmi lesquelles des mauvaises herbes, telles que des renouclacées et des composées, qui peuvent assurer la survie du parasite en l'absence de fraisières.

Sur fraisier, ces anguillules vivent exclusivement en ectoparasite sur les jeunes feuilles du cœur de la plante. La dissémination se fait surtout par les stolons et par les plantons. A 18 °C, on peut compter une génération tous les 10 à 12 jours.

Dégâts: Les attaques des anguillules du fraisier provoquent un raccourcissement des pédoncules floraux; les boutons floraux se retrouvent ainsi en bouquet serré au cœur de la plante, d'où le nom typique de «maladie du chou-fleur». Une bactérie, *Corynebacterium fascians*, est également impliquée dans ces symptômes. Par forte attaque, la plante est affaiblie, les pétales restent verts et les fruits sont petits et déformés.

Lutte: Eviter la transmission par les plantons en traitant les plants-mère infestés à l'eau chaude. Utiliser des plantons provenant de fraisières saines ou de culture *in vitro*. Assainir les sols infestés par une jachère de 4 à 6 mois, ces nématodes étant incapables de survivre plus de 3 mois sans plante-hôte.

Anguillule des tiges *Ditylenchus dipsaci*

Biologie: Ce nématode a, comme l'anguillule du fraisier, de très nombreuses plantes-hôtes, dont des adventices, qui peuvent assurer un bon relais entre deux cultures de fraisiers. Il peut d'autre part survivre longtemps dans un sol nu. Il vit comme endoparasite en perturbant les tissus cellulaires du fraisier. Par une température de 15 °C, une génération dure environ 20 jours.

Dégâts: Les attaques du nématode provoquent une déformation des jeunes feuilles, un épaississement des tiges et freinent la croissance du fraisier en diminuant la production de fleurs.

Lutte: Les mesures décrites pour les *Aphelenchoides* du fraisier sont également valables pour le nématode des tiges. Vu la longue durée de survie du parasite dans le sol, on doit éviter cependant de replanter des fraisiers dans des sols contaminés. Les traitements chimiques sont peu efficaces.

Nématode vecteur du virus de la mosaïque de l'arabette (AMV) *Xiphinema diversicaudatum*

Biologie: Ce nématode est un ectoparasite qui s'attaque aux racines du fraisier, mais également à de nombreuses autres plantes des prairies et des pâturages, qui servent de réservoir pour le virus de la mosaïque de l'arabette. Le nématode et le virus se maintiennent particulièrement bien dans les sols légers, avec un pH assez bas (< 7). Le cycle complet de cette espèce de nématode dure environ 3 ans.

Dégâts: Les attaques du nématode déterminent sur les racines du fraisier des petites galles souvent peu visibles. Les symptômes de la mosaïque de l'arabette sont plus spectaculaires: plantes recroquevillées, feuilles déformées et présentant des taches jaunâtres, puis mort progressive des plants dès la deuxième année.

Lutte: Sur des sols contaminés, une culture intercalaire avec une sarclée intensive est à même de réduire le risque de transmission du virus (AMV) à la fraisière que l'on veut mettre en place. Un traitement nématicide en préplantation est possible.

Insectes ravageurs

Otiorrhynque sillonné *Otiorrhynchus sulcatus* F.

Description et biologie: L'adulte est un charançon de 8 à 10 mm de long, au corps noir moucheté de taches brun doré. Il est incapable de voler et a une activité nocturne. Il n'y a pas de mâle et la reproduction est parthénogénétique. La larve blanche, apode, avec une tête brun jaune, mesure jusqu'à 1 cm. Il y a une génération par an. Les adultes apparaissent vers fin mai jusqu'en septembre et se nourrissent de feuillage. La ponte – plusieurs centaines d'œufs déposés par chaque femelle à la surface du sol – s'étend de juillet à septembre. Dès leur éclosion, les jeunes larves pénètrent dans le sol et s'attaquent aux racines des fraisiers. Cet otiorrhynque hiverne presque uniquement à l'état larvaire.

Dégâts et lutte: Les morsures occasionnées par les adultes sur les feuilles de fraisiers sont relativement peu visibles. Par contre, en rongant les racines, les larves provoquent un flétrissement et souvent la mort des plants. Les cultures de fraises annuelles ou bisannuelles sont généralement à l'abri des dégâts d'otiorrhynques. Une lutte biologique est possible au moyen de nématodes parasites (*Heterohabditis* spp. et *Steinernema* spp.), les larves parasitées prenant une couleur rouge typique.

Ver blanc *Melolontha melolontha* L.

Description et biologie: L'adulte est le hanneton commun, bien connu de tous, un coléoptère brun marron à tête noire de 20 à 30 mm de long. Il vole d'avril à juin, se nourrissant de feuillus, et pond ses œufs dans le sol des prairies. Les larves blanches à tête brune (vers blancs) apparaissent en été et s'alimentent sur les racines de toutes sortes de plantes. Parvenues à leur complet développement (30-35 mm de long) en fin d'été de la troisième ou quatrième année (selon le cycle), elles se nymphosent pour donner naissance à de nouveaux hannetons.

Dégâts et lutte: Des dégâts de vers blancs peuvent être observés particulièrement dans des fraisières plantées sur des prairies retournées. Les jeunes plants sont très sensibles aux morsures sur leurs racines et dépérissent assez vite, généralement durant l'été qui suit l'année du vol. Dans des régions infestées, il faut procéder à des sondages avant de planter des fraisiers et on peut s'attendre à des dégâts si l'on trouve plus de 2 vers blancs par m². Une lutte chimique au moyen d'insecticides du sol peut donner de bons résultats sur les jeunes larves, en culture annuelle ou bisannuelle.

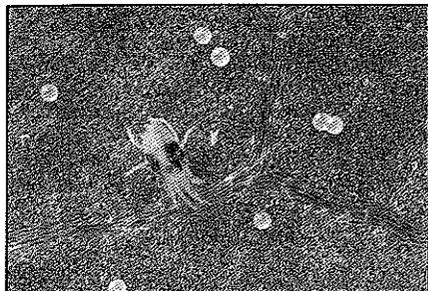
Vers fil de fer *Agriotes* spp.

Description et biologie: Les adultes, appelés taupins, sont des coléoptères allongés de 6 à 10 mm de long, de couleur brun à noir rougeâtre, qui hivernent dans le sol et apparaissent dès avril. Les œufs (150-200 par femelle) sont pondus dans la couche superficielle des sols de préférence humides et riches en matière organique. Les larves (vers fil de fer), dont le développement dure 4 à 5 ans, sont très allongées, de couleur jaune paille brillant, avec des téguments très durs. Elles se nourrissent des parties souterraines des plantes cultivées.

Dégâts et lutte: Les fraisiers dont les racines sont rongées par des vers fil de fer flétrissent puis meurent. Il faut, si possible, éviter de mettre les nouvelles plantations sur des prairies humides fraîchement retournées. Un traitement au moyen d'un insecticide du sol s'avère utile dans certains cas.

Acariens dans les cultures de petits fruits

Milben im Beerenobst



Femelle de l'acarien jaune commun avec œufs. (Photo R. Rohner.)
Gemeine Spinnmilbe: Weibchen 0,6 mm lang mit Eier.



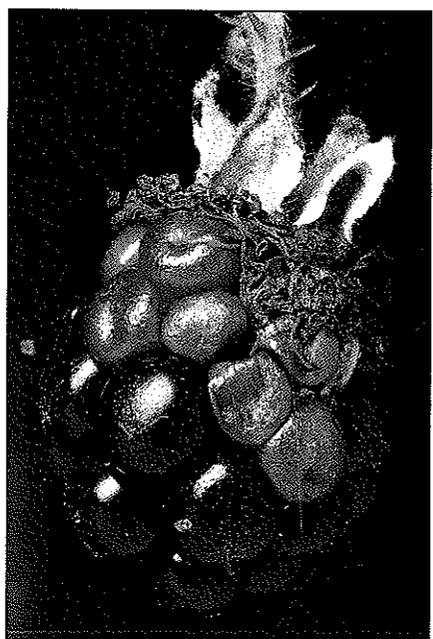
Dégâts provoqués par le tarsonème du fraisier : feuilles et cœur du plant brunis, boursoufflés, puis desséchés, (Photo FAW.)
Schaden der Erdbeermilbe: braun verfärbte, verkräuselte, brüchige Blätter.



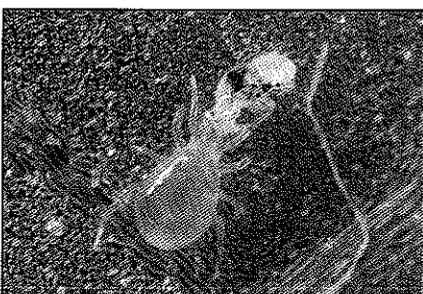
Dégâts de l'acarien jaune commun sur fraisiers : à gauche feuille endommagée, à droite feuille saine. (Photo H. U. Höpli.)
Schaden der Gemeine Spinnmilbe auf Erdbeeren: links befallenes, rechts gesundes Blatt.



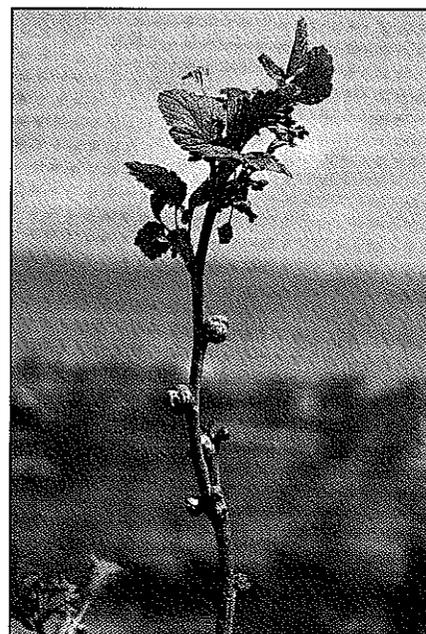
Dégâts de l'ériophyide du framboisier : taches blanc jaunâtre et déformations sur feuilles. (Photo H. U. Höpli.)
Schaden durch Himbeerblattmilben an jungem Himbeerschoss.



Dégâts de l'ériophyide des ronces : maturation irrégulière et incomplète des baies. (Photo H. U. Höpli.)
Schaden durch Brombeermilben: unregelmässig ausgereifte Beeren.



Typhlodrome en train d'attaquer et de vider un acarien jaune. (Photo R. Rohner.)
Raubmilbe etwa 0,3 mm gross beim Ausaugen einer Gemeinen Spinnmilbe.



Eriophyides des cassis et groseilliers : bourgeons hypertrophiés et globuleux sur cassis. (Photo A. Staub.)
Schaden durch Johannisbeergallmilben: «Rundknospen», kein Austrieb.

Principaux acariens des petits fruits

Tarsonème du fraisier

Phytonemus pallidus (Banks)

Description et biologie: Les femelles adultes, ovales, jaune brunâtre, de 0,25 mm de long, hivernent dans le cœur des plants. Tôt au printemps, elles piquent les feuilles encore repliées et pondent dès avril des œufs oblongs, blanc laiteux dans le cœur du plant, à l'abri du soleil. La reproduction est souvent parthénogénétique et le développement n'a que 3 stades (œuf-larve-adulte). Il y a peu de mâles. Une génération dure 14 jours. Six ou sept générations se succèdent dans la saison.

Dégâts et lutte: Les feuilles du cœur du plant sont petites, recroquevillées, brunies puis desséchées dans les cas graves. La surface des feuilles est rugueuse et plissée. Les dégâts apparaissent lors de la deuxième année de culture. Des plants sains et contrôlés doivent être utilisés à la plantation. Exceptionnellement, un insecticide-acaricide peut être engagé avant floraison ou après récolte. Les jeunes plants infectés doivent être trempés dans une solution acaricide avant plantation.

Acarien jaune commun

Tetranychus urticae Koch

Description et biologie: A part sur les fraisiers, framboisiers et cassissiers, l'acarien jaune vit sur de nombreuses plantes-hôtes, spécialement les mauvaises herbes. La femelle mesure 0,6 mm de long et a une couleur jaune avec deux taches noires sur les côtés. Les femelles hivernantes sont oranges. En mars-avril, elles piquent les feuilles et pondent des œufs ronds, blanchâtres de 0,1 mm. Suivent un stade larvaire et deux stades nymphaux avant l'apparition des mâles et femelles. Le développement dure environ trois semaines, moins par température élevée. Plusieurs générations chevauchantes se succèdent dans la saison. Les femelles hivernantes regagnent en automne la face inférieure des feuilles plaquées au sol, les bourgeons, les écorces ou les caches de la litière.

Dégâts et lutte: Sous l'effet des piqûres, des taches jaunes se forment, correspondant aux nids avec tissage situés à la face inférieure des feuilles. Les feuilles peuvent se décolorer et sécher. Les prédateurs typhlodromes maintiennent les populations à un faible niveau, à condition d'utiliser un programme de traitements non toxique pour eux. Les contrôles portent sur 50 feuilles ou folioles par parcelle et s'expriment en pourcentage d'occupation de ces organes par une formule mobile ou plus. Les seuils de tolérance sont bas au printemps (10-20% d'occupation), plus élevés en été (50-60% d'occupation) et de nouveau bas en automne. L'application d'un acaricide peut s'avérer nécessaire avant fleur ou après récolte.

Eriophyides

Les ériophyides sont des petits acariens vermiformes, à 4 pattes, visibles seulement avec une forte loupe. Ils passent par les stades d'œuf-larve-nymphes I et II et femelle. Les mâles sont rares ou absents et la reproduction est partiellement parthénogénétique. La femelle protogyne est la forme d'été et la femelle deutogyne la forme hivernante. Il y a en général plusieurs géné-

rations estivales. La lutte est difficile, car souvent seule une partie de la population est atteignable. Les prédateurs, en particulier le typhlodrome *Amblyseius finlandicus* (Oudemans), peuvent limiter les populations.

Eriophyide des ronces

Acalitus essigi (Hassan)

Description et biologie: Les femelles sont blanchâtres et mesurent 0,16-0,175 mm. Elles hivernent dans les bourgeons ou dans les fruits desséchés. En mars-avril, elles se rassemblent à l'aisselle des rameaux feuillés, sur les pédoncules, puis sur les fleurs. Dès la formation du fruit, ces acariens sucent la base des baies et entravent leur maturation (plusieurs centaines d'individus par fruit). Ces ériophyides ne vivent pas sur les feuilles.

Dégâts et lutte: La maturation des fruits est irrégulière et incomplète: les baies restent rouges ou vitreuses et sont impropres à la consommation à cause de leur mauvais goût. Les variétés à maturation tardive sont les plus attaquées. Il faut éliminer en automne les fruits touchés. En cas de forte attaque, un traitement peut s'avérer nécessaire au printemps suivant lorsque les pousses ont 10 cm de longueur.

Eriophyide du cassis

Cecidophyopsis ribis (Westwood)

Description et biologie: Ces acariens vivent surtout sur le cassis et sont rares sur les raisinets. Ils provoquent la formation de bourgeons hypertrophiés en forme de choux dans lesquels ils hivernent. En mars-avril, les femelles blanc jaunâtre de 0,24 mm, quittent ces «choux» pour gagner la base des pétioles et la face inférieure des feuilles. En juin et juillet, ces populations migrent dans les nouveaux bourgeons qui ne tardent pas à s'hypertrophier. Les populations se développent à l'intérieur de ces bourgeons même pendant l'hiver.

Dégâts et lutte: A part les bourgeons hypertrophiés, le feuillage peut être distordu, les fleurs anormales ou absentes. Au printemps suivant, le débourrement peut être totalement entravé. Les plants sont moins vigoureux. Ces acariens sont vecteurs du virus de la réversion du cassis. Il faut enlever les bourgeons hypertrophiés en automne. Au printemps, il n'y a pas de lutte chimique vraiment efficace.

Eriophyide du framboisier

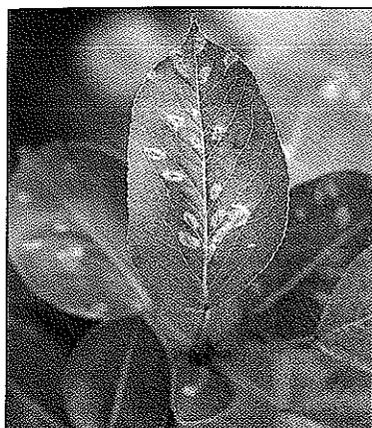
Phyllocoptes gracilis (Nalepa)

Description et biologie: Les femelles fusiformes sont blanc brunâtre et mesurent 0,15-0,17 mm. Elles hivernent sous les écailles des bourgeons, plus rarement à l'aisselle de ceux-ci. Au débourrement, elles gagnent les feuilles et pondent leurs œufs dans les poils de la face inférieure. Les populations augmentent rapidement en juillet et août. En automne, les femelles regagnent les bourgeons. La mortalité hivernale est grande.

Dégâts et lutte: Les feuilles montrent des petites taches claires quelquefois diffuses avec un léger gaufrage du limbe (il ne s'agit pas d'un virus!). Les fruits sont rarement atteints. Les cassis sont très rarement touchés. En cas de forte attaque, il faut prévoir un traitement au printemps suivant avec un acaricide approprié.

Rouille grillagée du poirier

Birnengitterrost

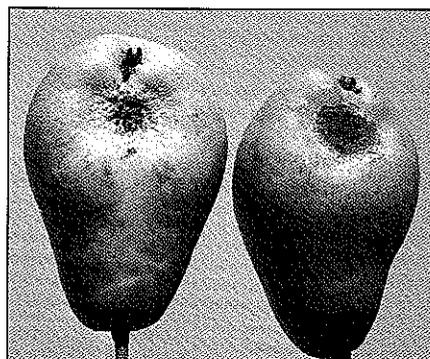


◀ Des taches rouge-orange, contenant des **pycnides** noires, sont formées au cours de l'été à la face supérieure des feuilles et correspondent, à la face inférieure, à des pustules verruqueuses, les **écidies**. (Photos: W. Siegfried et A. Bolay.) ▶
Im Laufe des Sommers bilden sich leuchtend orange-rote Flecken auf den Blättern mit kleinen schwarzen Pyknidien. Auf der Blattunterseite entstehen höckerartige Aecidien.



Forte attaque de rouille grillagée sur poirier. (Photo: A. Bolay.)
Starker Befall von Birnengitterrost.

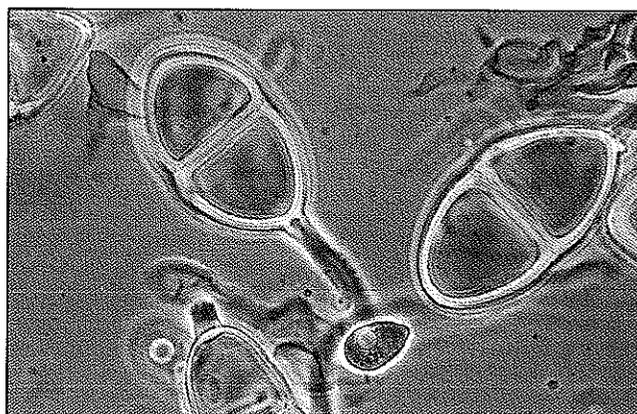
◀ Ecidies sur fruits. (Photo: A. Bolay.)
Aecidien auf Früchte.



Rouille grillagée sur *Juniperus*. Des cônes à téléutospores gélatineux se développent en avril-mai sur les rameaux de génévrier. (Photo: U. Silber.)
Gitterrost auf Juniperus. Im April-Mai bilden sich aus spindelförmig verdickten Wacholderzweigen gallertige Teleutolager.



▲ Rouille grillagée du poirier. Attaque sur bois. (Photo: A. Bolay.)
Birnengitterrostbefall auf einem Birnbaumzweig.



◀ Téléutospores observées au microscope photonique (agrandi ~400×). (Photo: EPFZ.)
Lichtmikroskopische Aufnahme von Teleutosporen (~400× vergrößert).

La rouille grillagée du poirier

Gymnosporangium fuscum R. Hedw. in DC. [synonyme: *Gymnosporangium sabina* (Dicks) Wint.]
Hôte principal: genévrier (*Juniperus* spp.)
Hôte secondaire: poirier (*Pyrus communis* L.)

Gymnosporangium fuscum est un champignon basidiomycète, de la famille des Pucciniacées à caractères hétéroïques, passant une partie de son cycle biologique obligatoirement sur un hôte secondaire. Cette importante maladie du poirier est connue depuis le siècle dernier en Europe, en Asie Mineure et en Afrique du Nord. En Amérique du Nord, la répartition géographique du pathogène semble limitée à la Californie et à la Colombie britannique, grâce aux mesures de quarantaine. En cas de fortes attaques, les pertes économiques provoquées par *Gymnosporangium fuscum* sont considérables, puisque les fruits atteints tombent prématurément et que des attaques répétées peuvent provoquer le dépérissement des arbres. Cependant, la présence de quelques nécroses foliaires ne met pas l'arbre en danger.

Symptômes: sur *Juniperus*: au mois d'avril ou mai, les genévriers atteints présentent des renflements le long des branches et des organes verts, d'abord d'apparence insignifiante, contenant de petites verrues brunâtres. Par temps humide, des masses coniques et gélatineuses d'une longueur de 1 à 2 cm, de couleur rouille orange se développent sur les rameaux. Ces cônes contiennent des quantités énormes de spores bicellulaires, appelées téléutospores (42-56 × 22-32 µm) qui peuvent être transportées sur de très longues distances par le vent. La présence de ces cônes sporifères ne peut être observée que quelques jours et par temps de pluie. Dans des conditions sèches, ils se déshydratent rapidement et se désintègrent. Ainsi, l'importance des dégâts dépend essentiellement des conditions climatiques au printemps.

Sur feuille de poirier: durant l'été, le pathogène passe sur son hôte secondaire, infectant d'abord les feuilles. Dans une première phase de l'infection, des taches très marquées, rouge orange de 5 à 10 mm, parsemées de petites pustules noirâtres (picnides) apparaissent à la face supérieure. Plus tard, des formations verruqueuses brunâtres (0,5-3 × 2-11 mm) peuvent être observées à la face inférieure des feuilles, d'où s'échappe une poussière brun foncé contenant les écidiospores (23-37 µm de diamètre).

Sur poires: les infections sur fruits sont assez rares, elles provoquent une interruption du développement et des déformations. Des taches brun jaunâtre contiennent des écidies, semblables à celles qui apparaissent à la face inférieure des feuilles.

Sur rameaux: les rameaux infectés présentent des renflements brunâtres, portant également des écidies.

Biologie (fig. 1): *Gymnosporangium fuscum* hiberne sous forme d'un mycélium dicaryotique dans les tissus ligneux du genévrier. Au printemps, dans des conditions de forte humidité, les cônes caractéristiques gélatineux issus de ce mycélium se développent et libèrent les téléutospores dicaryotiques. Les téléutospores bicellulaires jouent le rôle de probasidies. Dans chaque cellule se passe une caryogamie (réunion des noyaux cellulaires), suivie de méioses successives, qui aboutissent à la formation de basidiospores haploïdes. Les basidiospores ne peuvent infecter que les feuilles de poirier. Dans le courant de l'été, les symptômes typiques peuvent être observés sur les feuilles, d'abord à la face supérieure, où des pycnides, issues d'un mycélium haploïde, sont formées. Des hyphes réceptrices, sortant des pycnides, sont fécondées par l'intermédiaire de spermatides. Le rôle exact des pycnides dans le cycle biologique du champignon n'est pas connu. Vers la fin de l'été, des formations verruqueuses, les écidies, contenant des écidiospores dicaryotiques sont formées à la face inférieure des feuilles. Les écidiospores permettent au pathogène le retour sur son hôte principal, puisqu'elles n'infectent que les genévriers, provoquant ainsi de nouvelles infections.

Le changement d'hôte est impératif pour la survie du pathogène. Aucune des formes de *Gymnosporangium fuscum* n'est capable d'hiverner sur le poirier: les infections doivent s'y renouveler chaque année. La probabilité d'infecter des poiriers dépend de la distance à laquelle se trouvent les genévriers les plus proches. On admet que, selon le régime des courants dominants, dans un rayon de 30-50 m cette probabilité est la plus élevée, alors qu'entre 200 et 500 m, seuls de faibles risques sont encourus.

Lutte: à long terme: le problème de la rouille grillagée du poirier ne peut être éliminé à long terme que si l'on plante des genévriers résistants au pathogène. En effet, par cette mesure, le cycle biologique de *Gymnosporangium fuscum* est interrompu, empêchant toute nouvelle infection. Actuellement, de nombreuses espèces de *Juniperus* peuvent être obtenues en pépinière, présentant des sensibilités variables à *Gymnosporangium fuscum*. Il est donc recommandé, pour les pépiniéristes et pour tout acheteur averti, de ne planter que les espèces résistantes, dont une liste complète, actualisée chaque année, peut être demandée à la Station fédérale de Wädenswil.

À court terme: aucun traitement chimique n'est désiré ou possible à l'heure actuelle. L'élimination des branches de genévrier atteintes ne représente pas un moyen de lutte efficace, car le mycélium de *Gymnosporangium fuscum* est présent dans le bois avant l'apparition de symptômes. La seule mesure valable est l'arrachage des sujets atteints et leur remplacement par des autres essences ou des espèces de *Juniperus* résistantes.

Afin d'éviter des litiges avec le voisinage, il est également judicieux de prendre en considération la présence de culture de poiriers dans le voisinage avant de planter des *Juniperus* et vice versa. Des bases légales obligeant à l'arrachage de *Juniperus* ne sont actuellement en vigueur que dans le canton de Zurich.

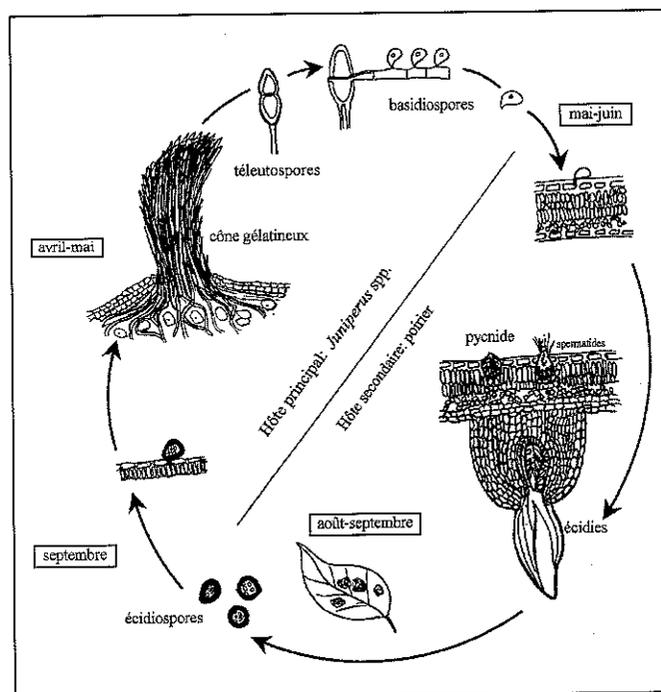


Fig. 1. Cycle biologique de la rouille grillagée du poirier.



Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (O. Viret)
et de Wädenswil (W. Siegfried).
Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 1/1994.)

AMTRA

Krankheiten des Quittenbaumes *Maladies du cognassier*



◀ *Monilia linhartiana*. Beginnender Befall auf dem Blatt. Anschließend wächst der Pilz durch den Blattstiel bis zum Blütentrieb, welcher in der Folge eintrocknet und abstirbt.
Monilia linhartiana. L'infection débute sur une feuille, puis remonte par le pétiole jusqu'à la pousse qui sèche et meurt.

Monilia linhartiana. Junge mumifizierte Frucht. Der Schnitt zeigt die nekrotisierte Samenanlage.
Monilia linhartiana. Jeune fruit momifié. Coupe montrant l'ovaire nécrosé. ▶

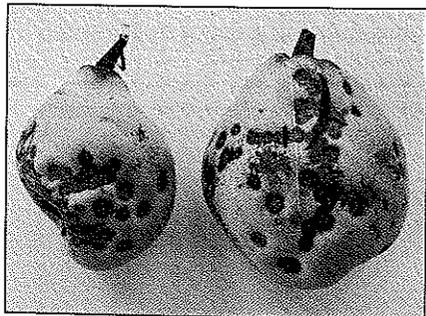


Blattbräune auf Quittenblatt. Braune rundliche Flecken, welche im Zentrum einen oder mehrere Fruchtkörper aufweisen (Acervuli).

Entomosporiose sur feuille. Taches brunâtres arrondies avec, au centre, une ou plusieurs fructifications (acervules). ▶



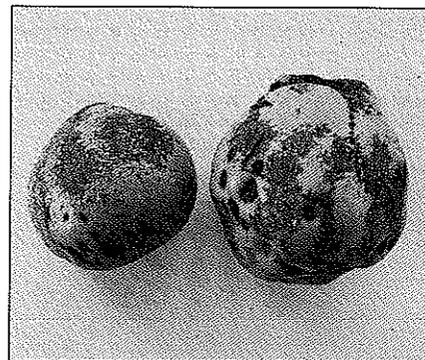
▲ *Monilia linhartiana*. Nekrotische Blätter, welche entlang der Blatt-nerven die Sporenpolster des Pilzes tragen.
Monilia linhartiana. Feuilles nécrosées portant, le long des nervures, les coussinets sporifères du champignon.



▲ Blattbräune auf Quitten. Schwärzliche Flecken, Fruchtdeformationen, aufgerissene Fruchthaut.
Entomosporiose sur coing. Taches noires, déformation du fruit et épiderme fissuré.



▲ Echter Mehltau auf Quittenblättern.
Oidium sur feuilles.



▲ Echter Mehltau auf Quitten. Netzförmige verkorkte Fruchtflecken.
Oidium sur coing. Taches liégeuses réticulaires.

Maladies du cognassier

La moniliose du cognassier

Téléomorphe: *Monilinia linhartiana* (Prill. et Del.) Dennis
Anamorphe: *Monilia linhartiana* Prill. et Del.

Ce champignon diminue parfois fortement, ou même supprime la récolte du cognassier dans maintes régions de la Suisse. La maladie débute avant la floraison sur les premières feuilles étalées. Celles-ci se couvrent de larges plages brunes à brun-rouge qui s'étendent à toute la surface du limbe. Sur la face supérieure de la tache, surtout le long de la nervure médiane, on observe les coussinets sporifères grisâtres du champignon. Les feuilles atteintes dégagent une odeur caractéristique d'amandes amères.

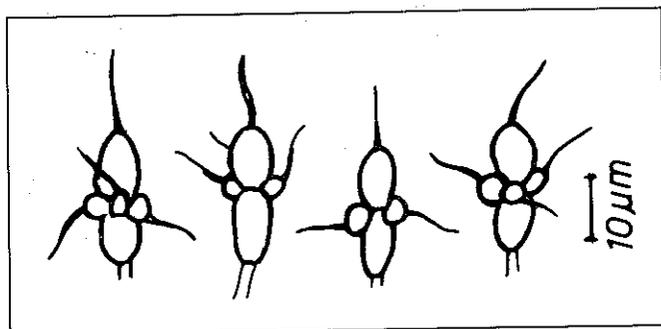
Des feuilles, la maladie remonte par le pétiole jusqu'à la pousse portant la fleur qui sèche et meurt. La moniliose peut aussi infecter directement les organes floraux à partir des conidies développées sur les feuilles nécrosées. Les jeunes fruits avortent, se momifient, restent un certain temps sur l'arbre puis tombent au sol. Ceux qui ne sont pas détruits, produisent au printemps suivant des apothécies, fructifications sexuées en forme de coupe de 5 à 10 mm de diamètre. Les ascospores qu'elles produisent sont projetées en l'air par temps humide et vont infecter les jeunes feuilles.

L'entomosporiose

Téléomorphe: *Diplocarpon maculatum* (Atk.) Jörsst.
= *Fabrea maculata* (Lév.) Atk.
Anamorphe: *Entomosporium mespili* (DC. ex Duby) Sacc.

Cette maladie provoque sur les feuilles du cognassier et quelquefois sur celles du poirier, des dégâts assez sérieux lors de printemps et d'étés humides.

Le champignon forme sur les feuilles des taches arrondies d'un brun-rouge, nettement délimitées, sur lesquelles apparaissent de petites croûtes noires renfermant les conidies du parasite. Celles-ci sont composées de deux cellules ventrues dont l'une est munie d'un cil et l'autre est accompagnée de deux ou trois loges annexes également ciliées. Ces spores ont l'apparence d'un insecte, d'où le nom donné à ce champignon.



Conidies de l'entomosporiose (*Entomosporium mespili*).

En cas de forte attaque, la maladie se déclare aussi sur les fruits. Les coings se couvrent de taches noirâtres. Par la suite les fruits se déforment et les zones nécrosées se fendillent et ressemblent à des poires atteintes de tavelure.

L'entomosporiose hiverne sur les feuilles mortes du cognassier sur lesquelles le champignon forme au printemps suivant de multiples fructifications sexuées, des apothécies sessiles jaunâtres de 0,5 à 1 mm de diamètre. Les ascospores bicellulaires hyalines assurent l'infection du nouveau feuillage.

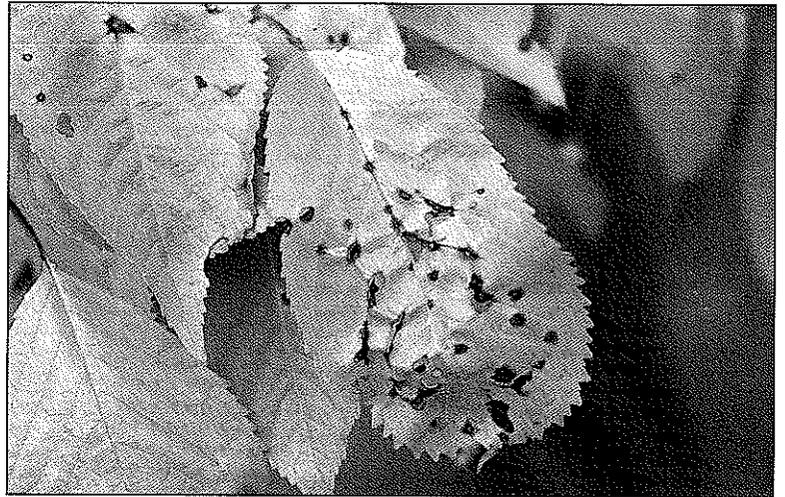
L'oïdium

Podosphaera clandestina (Wallr. ex Fr.) Lév.
= *P. oxyacanthae* (DC. ex Mérat) de Bory

Cet oïdium attaque le cognassier, le néflier et les aubépines. Sur le cognassier, il envahit les feuilles qui, durant la saison, se couvrent d'un mycélium épais qui leur donnent un aspect blanc neige. Les attaques sur fruits se signalent par le développement de taches liégeuses réticulaires sur l'épiderme.

Le champignon hiverne dans les bourgeons, comme l'oïdium du pommier. Au printemps suivant les bourgeons infectés donnent naissance à une pousse enfarinée parce que complètement envahie par le mycélium et les oïdies du champignon. Ce mode d'hivernage est fréquent sur l'aubépine, plus rare sur le cognassier. Le champignon ne forme que très rarement ses périthèces sur le cognassier.

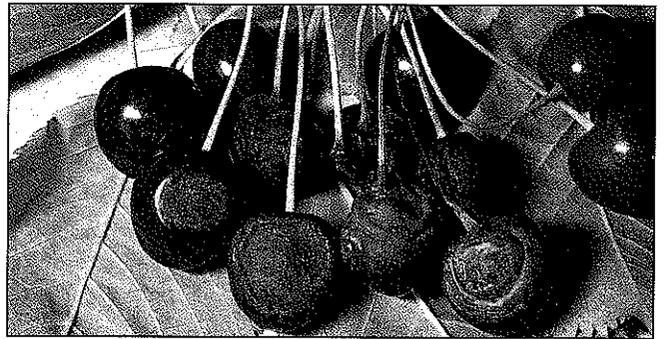
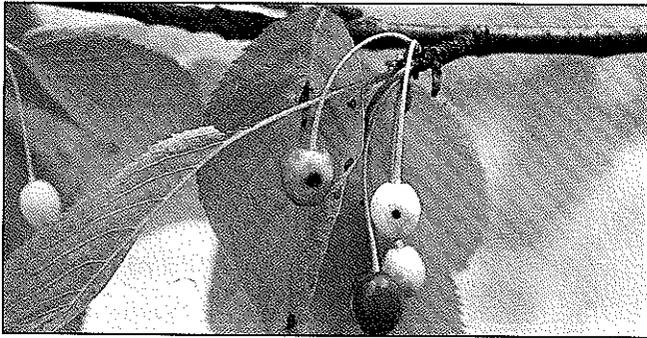
Krankheiten des Kirschbaumes *Maladies du cerisier*



▲ Schrotschusskrankheit auf Kirschenblatt. Die nekrotisierten Blattstellen fallen aus dem gesunden Gewebe heraus, was dem Blatt das typisch durchlöchernte Aussehen verleiht.
Maladie criblée sur feuille. Les tissus nécrosés se détachent du limbe, lui donnant cet aspect criblé caractéristique.

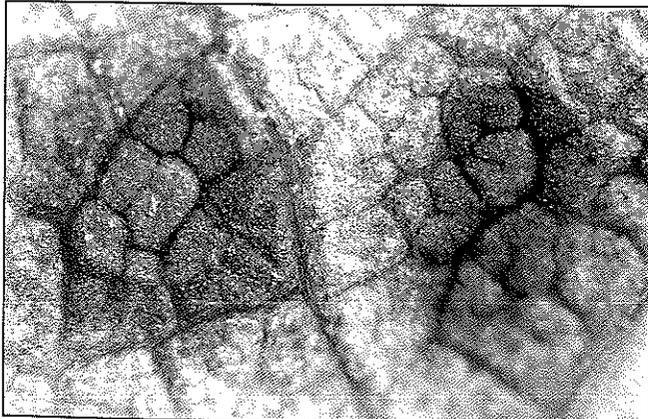
◀ Schrotschusskrankheit auf Kirschenblatt. Beginnender Befall.
Maladie criblée sur feuille; début d'attaque.

Bitterfäule auf Kirschen.
Pourriture amère des cerises. ▼

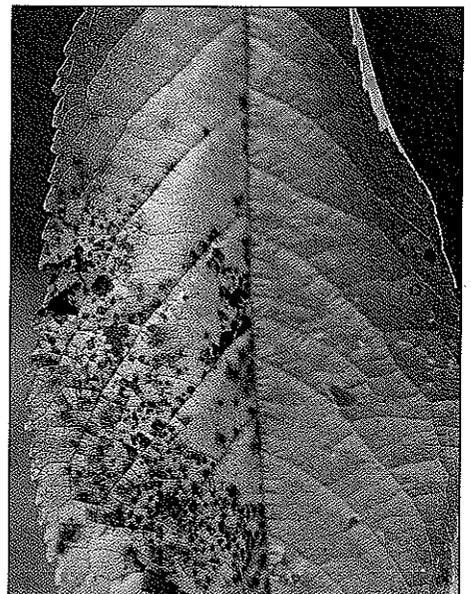


▲ Schrotschusskrankheit auf Kirschen. Typische schwarze Flecken.
Maladie criblée sur cerises. Taches noirâtres.

Sprühfleckenkrankheit auf Kirschenblatt. Zwei typische nicht scharf begrenzte Flecken in vergrößerter Ansicht.
Cylindrosporiose. Détail des taches au pourtour mal délimité. ▼



Sprühfleckenkrankheit auf Kirschenblatt. Zahlreiche kleine Flecken, die zu keinen Löchern im Blatt führen.
Cylindrosporiose. Nombreuses et petites taches ne perforant pas la feuille. ►



Maladies du cerisier

La maladie criblée

Anamorphe: *Stigmia carpophila* (Lév.) M.B. Ellis
= *Clasterosporium carpophilum* Lév.
= *Coryneum beyerinckii* Oud.

Cette redoutable maladie qui attaque toutes les espèces fruitières à noyau peut prendre, certaines années et dans maintes régions, une grande extension.

Symptômes: La maladie criblée attaque le feuillage, les jeunes fruits et les rameaux non aoûtés. Sur les feuilles, le champignon provoque l'apparition de taches nettement délimitées de teinte brun-rouge. Les tissus attaqués meurent et les parties nécrosées se détachent plus tard du parenchyme vert, de sorte que la feuille apparaît criblée de trous. Si l'attaque est grave, les feuilles jaunissent et tombent prématurément. Les branches inférieures sont souvent complètement dénudées, ce qui influence de façon défavorable la vitalité de l'arbre, la maturité des fruits et la formation des bourgeons floraux.

La maladie s'en prend également aux cerises, aux abricots, aux pêches et aux amandes. Si les fruits sont entièrement envahis dès leur jeune âge, ils tombent prématurément. Sur les fruits plus développés, le champignon forme de nombreuses taches brunâtres, liégeuses et, dans la cerise, la chair peut se dessécher jusqu'au noyau.

Sur les rameaux, la maladie criblée provoque des chancres d'où s'échappent des exsudats gommeux. Ces lésions entraînent très souvent la mort de nombreux bourgeons, de rameaux et même de branches entières.

Biologie: La maladie criblée hiverne sous forme de mycélium dans les exsudats de gomme et les chancres des rameaux. Au printemps, le mycélium développe un amas mycélien qui produit des conidies en abondance. Ces conidies, disséminées par les pluies printanières, assurent la contamination des jeunes organes. Le champignon est peu exigeant au point de vue de la température. Les dégâts sur les rameaux, spécialement sur ceux du pêcher, ont lieu principalement durant les hivers doux et humides.

La cylindrosporiose

Téléomorphe: *Blumeriella jaapii* (Rehm) v. Arx
Anamorphe: *Phleosporella padi* (Lib.) v. Arx
= *Cylindrosporium padi* (Lib.) P. Karsten ex Fr.

Cette maladie est surtout à craindre dans les pépinières, mais certaines années elle provoque une défoliation anticipée des cerisiers en production. Elle s'attaque à toutes les variétés de cerisiers, aux griottiers ainsi qu'au merisier à grappe et au mahaleb.

Symptômes: La cylindrosporiose se développe uniquement sur les feuilles, produisant des taches violettes arrondies et mal délimitées. Ces taches s'étendent et finissent par se confondre les unes avec les autres. Par temps humide, à la face inférieure des taches, apparaissent des fructifications d'où s'échappent, dans un mucilage blanchâtre, des spores allongées hyalines. En cas de fortes attaques, les feuilles jaunissent, tombent prématurément et le bois s'aouït mal.

Contrairement à la maladie criblée, la cylindrosporiose ne provoque pas de trous dans le limbe. Les deux affections se distinguent en outre par la date de leur apparition: la maladie criblée se développe en avril-mai, tandis que la cylindrosporiose n'apparaît guère qu'en juillet-août.

Biologie: Le champignon hiverne dans les feuilles mortes au sol sur lesquelles il développe au printemps des fructifications sexuées en forme d'apothécies. Les ascospores qui s'en échappent assurent les infections primaires. Les conidies formées sur les feuilles malades contribuent à la dissémination de la maladie du printemps jusqu'en fin d'été.

La pourriture amère des cerises

Téléomorphe: *Glomerella cingulata*
(Stonem) Spauld. et Schrenk
Anamorphe: *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.
= *Gloeosporium fructigenum* Berk.

Cette maladie n'est importante qu'en Suisse alémanique.

Symptômes: La maladie se manifeste par temps humide et chaud à l'époque de la maturité des cerises sur lesquelles se développent des taches légèrement déprimées au sein desquelles s'ouvrent des pustules libérant des masses de spores rose-orange.

Les fruits fortement infestés perdent leur aspect brillant, se rident et prennent un goût amer désagréable. Ils se dessèchent et restent attachés à l'arbre durant tout l'hiver. Sur les arbres malades on note l'année suivante une nette diminution de la floraison.

Biologie: Le champignon hiverne dans les écailles des bourgeons, sur les rameaux et les fruits momifiés. Les premières attaques peuvent déjà avoir lieu sur les jeunes cerises sitôt après la nouaison. Toutefois, c'est au moment où les cerises se colorent que les attaques sont les plus virulentes, notamment sur les cerises cachées dans le feuillage et à l'intérieur de la couronne et qui restent longtemps mouillées après une averse ou une forte rosée.

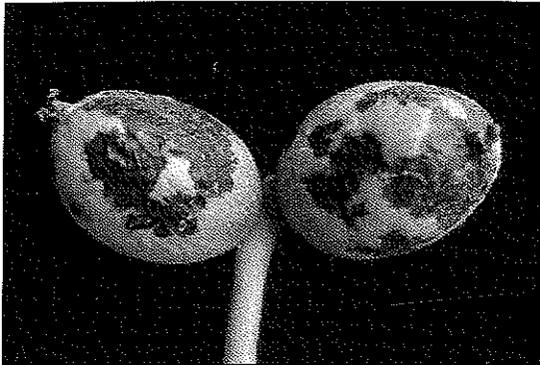


Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (A. Bolay) et de Wädenswil (J. Rüegg)
Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 3/1990.)

AMTRA

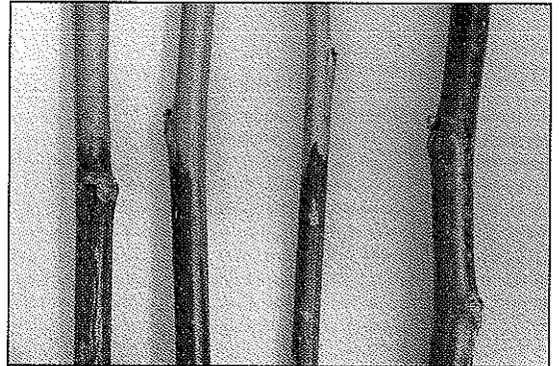
Maladies du noyer

Schadbilder an Walnussbäumen

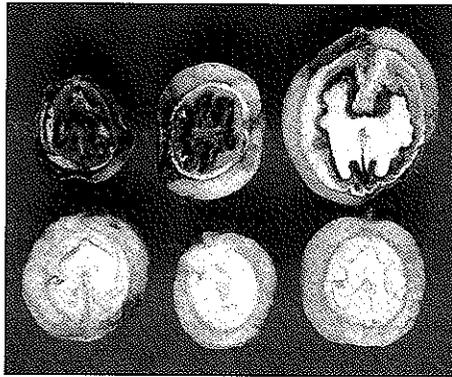


◀ Bactériose du noyer. Symptômes sur jeunes noix.
Der Bakterielle Walnussbrand verursacht schwarze Flecken auf den Walnüssen. Stark befallene Früchte fallen vorzeitig ab.

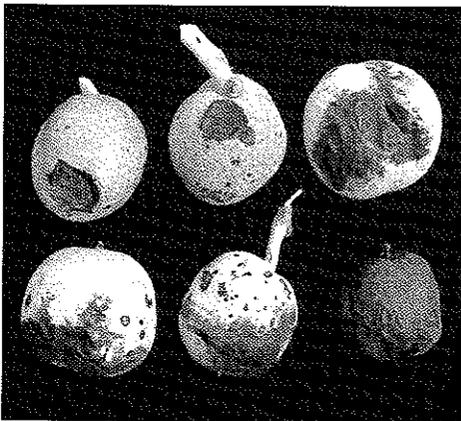
Bactériose du noyer. ▶ Infections sur rameaux encore herbacés. Infections des bakteriellen Walnussbrandes auf noch unverholzten Jungtrieben.



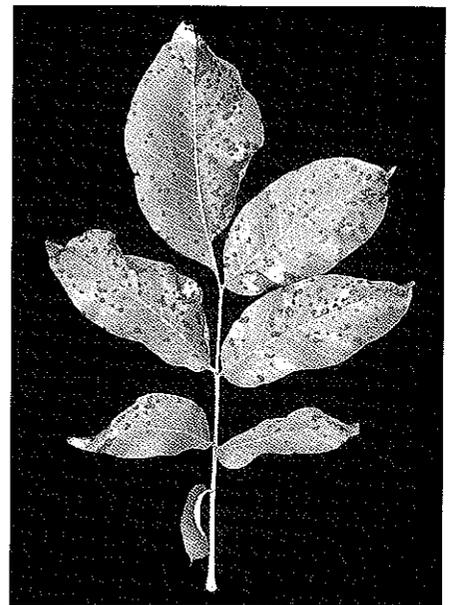
Bactériose du noyer. En haut, ▶ infection des cerneaux; en bas, attaque limitée à l'enveloppe externe; tout à droite, noix saine.
Bakterieller Walnussbrand. Oben: Infectionen auf den unreifen Nüssen; unten: begrenzter Krankheitsbefall auf den äusseren Fruchtschalen; ganz rechts: gesunde Nuss.



Anthraxose du noyer. Taches sur jeunes noix.
Marssonina Pilzkrankheit, Flecken auf junge Nüssen. ▼



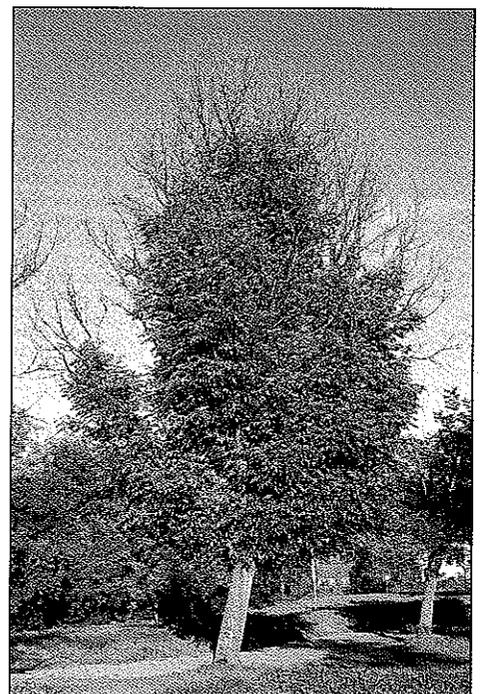
Anthraxose du noyer. Taches sur folioles. ▶ Bräunliche Flecken auf einem Walnussblatt als Folge von Infektionen durch den Marssonina-Blattfleckenpilz.



Extrémités des branches d'un noyer tuées par un gel d'hiver. ▶ Die äusseren Kronenpartien dieses Nussbaumes sind durch Winterfrost stark geschädigt worden. Der Baum steht in ungünstiger Lage, aus welcher die kalte Luft kaum abfliessen kann.



◀ Erinose du noyer. Symptômes sur les folioles; à gauche, face supérieure; à droite, face inférieure.
Durch die Saugtätigkeit der Walnussfilzmilbe wird das Blatt gereizt und blasig nach oben gewölbt. Die Milben leben blattunterseits in diesen Blasen. Links: Blattoberseite, rechts: Blattunterseite.



Maladies du noyer

Le noyer, originaire de la partie orientale du bassin méditerranéen, est cultivé dans la plupart des pays d'Europe centrale. Il s'est répandu de manière sauvage dans les forêts de plaine. Les noix sont consommées directement ou pressées pour en extraire une huile appréciée pour la finesse de son arôme. Son bois est très recherché en ébénisterie. Le nombre des noyers en Suisse est en constante diminution, en dépit du fait que cette essence est appréciée pour la beauté de sa couronne, pour ses fruits et pour la noblesse de son bois. Relativement résistant aux maladies, le noyer est, par contre, sensible aux gelées tardives et exige un sol riche et profond.

L'antracnose du noyer

(*Gnomonia leptostyla* [Fr.] Ces. et de Not.
Anamorphe: *Marssonina juglandis* [Lib.] Magn.)

Le champignon attaque les feuilles, les jeunes rameaux et les fruits du noyer. Sur les deux faces des feuilles, il forme des taches gris-brun, bordées de brun foncé. A la face inférieure apparaissent de petites fructifications noirâtres produisant des conidies hyalines (=transparentes), bicellulaires, fusiformes, légèrement arquées. Les feuilles très attaquées jaunissent et tombent prématurément. Sur les rameaux, les taches sont allongées et légèrement déprimées. L'antracnose est spécialement nuisible aux noix en provoquant de nombreuses taches arrondies, enfoncées, brun noir, qui causent souvent la chute des jeunes fruits. Lorsque les noix sont plus avancées dans leur développement, elles ne mûrissent qu'incomplètement, d'où une diminution de récolte.

Le champignon hiverne dans les feuilles mortes tombées au sol dans lesquelles il développe ses fructifications sexuées, des périthèces dont le long bec crève l'épiderme. Les ascospores fusiformes, bicellulaires, hyalines, transportées par le vent et la pluie, assurent l'infection des organes verts du noyer. Durant l'été, la dissémination de la maladie est assurée par les conidies.

Lutte: les fongicides cupriques et organo-cupriques sont très efficaces contre l'antracnose. Ils sont bien supportés par le noyer et possèdent encore une bonne action contre la bactériose du noyer. Les fongicides organiques et à base d'ISS, utilisés contre la tavelure du pommier, assurent également une bonne protection. Il est recommandé d'effectuer deux à trois traitements préventifs, du début mai à la mi-juin.

Bactériose du noyer

(*Xanthomonas campestris* pv. *juglandis* [Pierce] Dye = *X. juglandis* [Pierce] Dowson)

Cette bactériose attaque les noix, les feuilles, les fleurs et les jeunes rameaux. Sur l'enveloppe de la noix, la maladie se révèle tout d'abord par de petites ponctuations translucides qui, par la suite, s'étendent en taches de couleur noire. Lorsque la coquille n'est pas encore durcie, la bactériose attaque aussi l'amande; la noix tombe, ne renfermant que les restes noircis et ratatinés du cerneau.

Sur les feuilles, la maladie occasionne de petites taches anguleuses, brun-noir, limitées par les nervures secondaires et entourées d'un halo jaune. Très souvent on observe un noircissement des nervures secondaires à la face inférieure du limbe.

Lutte: en général, les traitements cupriques effectués contre l'antracnose apportent une protection suffisante contre la bactériose à *Xanthomonas*.

Erinose

(*Eryophyes* spp.)

Cette affection est assez fréquente, mais sans importance économique. Elle est caractérisée par l'apparition, à la face supérieure du limbe des feuilles, de saillies bosselées auxquelles correspondent, à la face inférieure, des dépressions garnies d'un duvet constitué de longs poils blanchâtres, brunissant en fin de saison. Ces altérations, qui rappellent l'érinose de la vigne, sont produites par des acariens microscopiques qui vivent cachés dans le duvet formé à la face inférieure du limbe des feuilles. De caractère toujours bénin, l'érinose du noyer ne nécessite pas de traitements.

Dépérissement des noyers

Lors d'hivers très rigoureux, lorsque la température descend à -20°C et au-dessous, le froid occasionne de graves dégâts aux branches et aux racines, entraînant la mort de l'arbre. Dans les cas moins extrêmes, les gélivures servent de porte d'entrée à de nombreux champignons lignicoles entraînant une pourriture des bois et la mort plus ou moins rapide des branches. De tels dépérissements peuvent aussi résulter de blessures causées par des véhicules, des animaux domestiques ou encore par un élagage trop sévère.

Enfin, dans les sols lourds et humides, le dépérissement des noyers peut encore être dû à une pourriture du système racinaire consécutive à des attaques des champignons du pourridié ou de *Phytophthora* spp.



Kragenfäule (Crown rot) hervorgerufen durch *Phytophthora*-Arten *La pourriture du collet (Crown rot) due aux Phytophthora spp.*



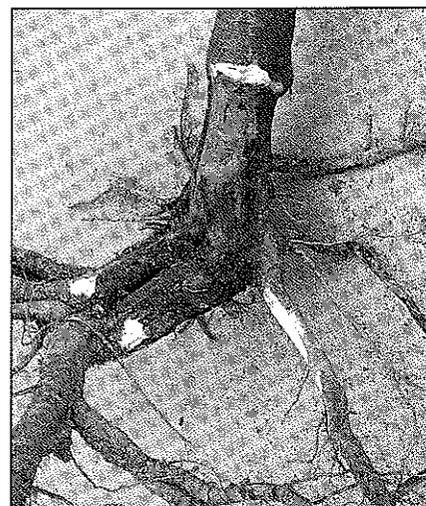
▲ Kragenfäule des Apfelbaumes. Im Vordergrund ein kranker Baum mit schwachem Wachstum, spärlicher Belaubung mit gelb-rötlicher Verfärbung, kleine unreife Früchte.
Crown rot du pommier. Au premier plan, un arbre malade: faible vigueur, feuillage chétif, jaune rougeâtre, petits fruits déjà très colorés.



▲ Fäulnis an der Stammbasis bei der Sorte Jonathan/MM106. Auffallend sind die violett-verfärbten nekrotisierten Rindenpartien und die Risse beim Übergang vom kranken zum gesunden Gewebe.
Crown rot. Pourriture au collet d'un pommier Jonathan/MM106. Noter l'aspect violacé des tissus nécrosés de l'écorce et les crevasses à la limite des zones saines et malades.



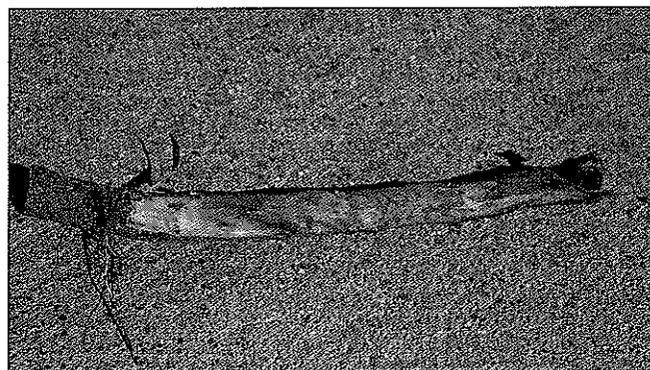
◀ Fäulnis an der Stammbasis. Ansicht der Gewebe unter der Epidermis. Typisch ist der Wechsel von hellen und dunklen Linien.
Crown rot. Aspect des tissus de l'écorce sous l'épiderme. Remarquer l'alternance typique des zones foncées et claires.



Phytophthora cactorum zerstört die Rinde der Unterlage von der Veredlungsstelle bis auf eine Tiefe von 20-30 cm. Das übrige Wurzelwerk bleibt gesund.
Crown rot. Phytophthora cactorum a détruit l'écorce du porte-greffe, du point de greffe jusqu'à une profondeur de 20 à 30 cm. Le reste du système racinaire demeure sain. ▶



▲ Kragenfäule beim Kirschbaum. Der kranke Baum zeigt ein spärliches und chlorotisch verfärbtes Blattwerk. Links ein gesunder Baum.
Crown rot sur cerisier. Aspect chétif et chlorotique de l'arbre malade. A gauche, arbre sain.



▲ *Phytophthora megasperma* auf einer Aprikosenwurzel. Auffallend ist das Abwechseln von hellen und dunklen Zonen auf der befallenen Wurzel.
Racine d'abricotier tuée par Phytophthora megasperma. Alternance de zones foncées et claires des tissus de l'écorce sous l'épiderme.

La pourriture du collet (*Crown rot*) due aux *Phytophthora spp.*

La pourriture du collet ou *Crown rot* des arbres fruitiers à pépins et à noyaux est provoquée par plusieurs champignons du genre *Phytophthora*.

Phytophthora cactorum (Leb. et Cohn) Schroet est l'espèce la plus dangereuse et la plus fréquente sur les arbres à pépins. Ses dégâts sont exceptionnels sur les *Prunus spp.* Sur les arbres à noyaux, les dommages sont dus à *Phytophthora megasperma* Drechsl. et *Ph. «A»*, une autre espèce non encore identifiée, proche de *Ph. syringae* (Kleb.) Kleb.

D'autres espèces, telles que *Phytophthora citricola* Sawada, *Ph. syringae* (Kleb.) Kleb. et *Ph. cambivora* (Petri) Buisson, sont encore isolées des sols des vergers atteints de crown rot, mais leur responsabilité dans ce genre d'affection est incertaine. Aucune de ces trois dernières espèces n'a été isolée des tissus nécrosés d'arbres cultivés en Suisse, par contre, leur pouvoir pathogène a déjà été établi dans d'autres régions.

Symptômes: Les arbres adultes attaqués par un *Phytophthora* perdent leur vitalité. Les rameaux annuels restent courts ou manquent totalement. Le feuillage est chétif, chlorotique, rougissant prématurément. Très souvent on constate une défoliation anticipée de la base des rameaux. Les fruits demeurent petits et se colorent très tôt dans la saison. Le dépérissement est relativement lent. Il frappe d'abord une, puis deux branches charpentières avant d'atteindre toute la couronne. La mort de l'arbre survient après 2 à 4 ans.

Sur les jeunes sujets, on note souvent un dépérissement brusque de caractère apoplectique: tout le feuillage sèche d'un coup. Le dépérissement des arbres fruitiers est essentiellement le fait d'attaques au niveau des racines, du tronc et des grosses branches. Selon la localisation des infections, on distingue trois formes des maladies que l'on désigne habituellement par des termes anglais (fig. 1).

- *Collar rot* ou pourriture du collet;
- *Crown rot* ou pourriture de la partie supérieure du porte-greffe;
- *Root rot* ou pourriture des racines.

Dans le cas du *Collar rot* (fig. 1a), le champignon se développe sur les parties de l'arbre issues du greffon, généralement sur le tronc, du point de greffe jusqu'aux charpentières. La maladie s'observe plus rarement sur des branches fruitières proches du sol. Ce type de dépérissement est fréquent sur quelques variétés

d'arbres à pépins très sensibles: Cox's Orange, Baron de Berlepsch, Transparente de Croncels, James Grieve, Reinette Ananas, Ontario pour le pommier et Général Leclerc pour le poirier. Le *Crown rot* (fig. 1b) affecte la partie supérieure du porte-greffe, le collet sous le bourrelet de greffe et les racines principales jusqu'à une profondeur de 20 à 30 cm et dans un rayon de 50 à 80 cm autour du tronc. Le reste du système racinaire échappe à l'infection. C'est le type de dépérissement le plus fréquent chez le pommier.

Certains dépérissements d'arbres à noyaux sont la conséquence de pourriture dispersée en divers points du système racinaire. La longueur des portions de racines parasitées varie de 10 à 50 cm. Nous avons donné à ce type d'affection le nom de *Root rot* (fig. 1c). **Les *Phytophthora* n'attaquent que l'écorce.** Au niveau du collet, la zone infectée se signale par une dépression et une coloration violacée de l'écorce, ainsi que par une ou plusieurs crevasses qui en marquent les limites. Lorsqu'on soulève l'écorce externe, le liber apparaît fortement nécrosé, de couleur brun-rouge avec de nombreuses alternances de veines claires et foncées, et dégageant une odeur âcre (fig. 3). Sur les racines, les alternances de zones claires et foncées sont plus difficiles à observer en raison de la pourriture des tissus due à la rapide prolifération de champignons et de bactéries saprophytes secondaires.

Biologie: Les *Phytophthora* qui attaquent nos arbres fruitiers font partie de la flore naturelle de nos sols. Ils ont besoin de beaucoup d'humidité pour proliférer et ne deviennent vraiment dangereux que lorsque les racines des arbres sont asphyxiées par un excès d'eau dans le sol à la suite de pluies abondantes, d'inondations ou d'arrosages excessifs. La maladie se manifeste d'abord dans les sols lourds argileux et dans les cuvettes et les bas-fonds où l'eau stagne facilement.

Chez les pommiers, le *crown rot* est plus dangereux sur les porte-greffe vigoureux que sur les faibles. Les PG, EM VII, MM 104, MM 106 et M 26 y sont sensibles. Par contre les types EM IX et M 27 sont résistants à *Ph. cactorum*.

Ph. cactorum n'est virulent que pendant la période chaude de l'année, à des températures supérieures à 15°C. *Ph. megasperma* et *Ph. «A»* ont des exigences thermiques plus faibles. *Ph. syringae* est encore actif entre 2 et 5°C.

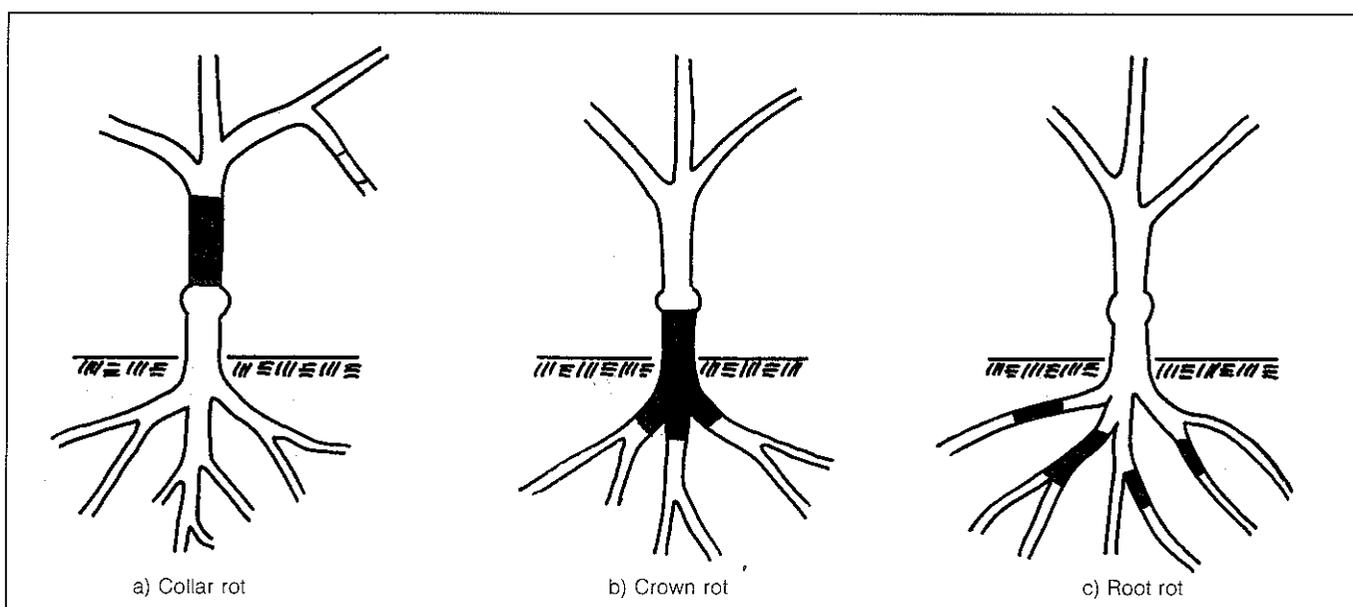
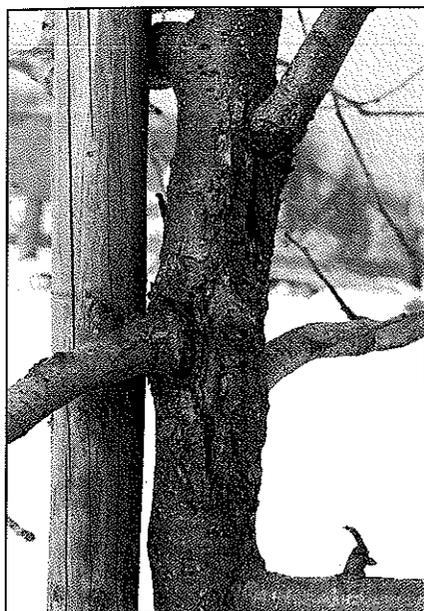


Fig. 1. Localisation des infections provoquées par des *Phytophthora spp.*

Chancres sur arbres fruitiers

Krebs an Obstbäume

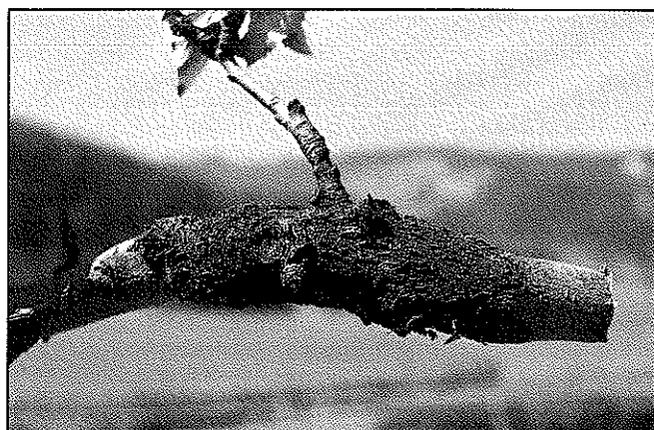


◀ Chancre européen dû à *Nectria galligena*. Noter l'aspect craquelé de l'écorce.

Krebsbefall am Stamm, verursacht durch Nectria galligena. Typisch ist das Aufreißen der Rinde.

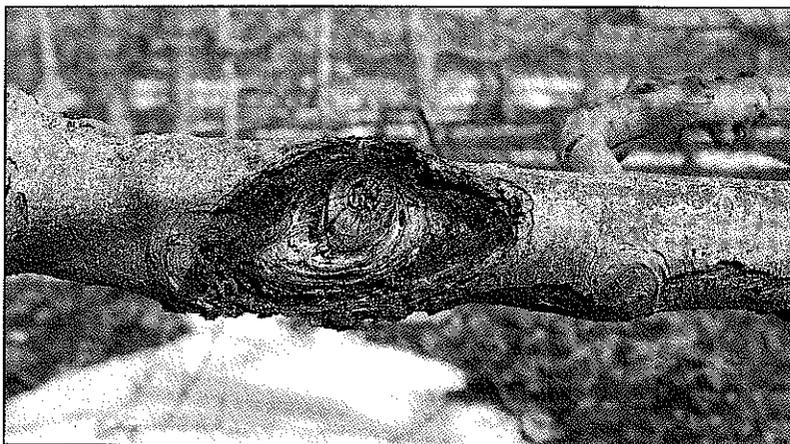
Chancre européen. ▶ Nombreux périthèces rouge corail de *Nectria galligena* à la surface de la partie nécrosée de l'écorce.

Krebsbefall mit gut sichtbaren, rötlichen Fruchtkörpern von Nectria galligena an der Oberfläche der befallenen Rinde.

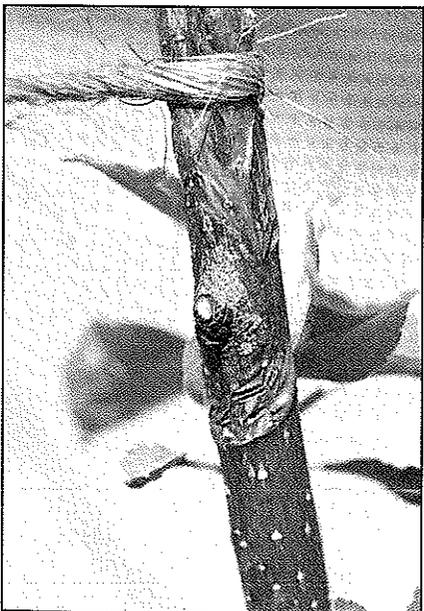


▼ Eutypiose. Chancre sur une branche de pommier causé par *Eutypa lata*.

Krebsstelle am Ast eines Apfelbaumes, verursacht durch Eutypa lata.



▲ Attaque de *Valsa* sur un tronc de cerisier. L'enlèvement de l'écorce externe met à jour les fructifications noirâtres du champignon. *Valsabefall am Stamm eines Kirschbaumes. Durch Entfernen der äusseren Rindenschicht werden die schwarzen Fruchtkörper gut sichtbar.*



◀ Chancre sur un rameau de pommier causé par le champignon *Gloeosporium album*. *Rindenbrandbefall an einem Apfelzweig verursacht durch den Pilz Gloeosporium album.*



▶ Chancre sur une branche de poirier provoqué par le champignon *Gloeosporium perennans*. *Rindenbrandbefall an einem jungen Birnbaum, verursacht durch den Pilz Gloeosporium perennans.*

Chancres sur arbres fruitiers

Le chancre européen du pommier

Téléomorphe: *Nectria galligena* Bres.
Anamorphe: *Cylindrocarpon mali* (All.) Wr.

Ce champignon s'attaque aux rameaux des pommiers et des poiriers sur lesquels il détermine des chancres, ainsi qu'aux fruits dont il provoque la pourriture. Sur les rameaux, l'attaque débute par une petite tache brun-rouge déprimée; la surface de l'écorce se ride. La plaie s'étend ensuite progressivement, tandis que le centre continue à se creuser. La maladie envahit et tue les tissus du liber et du cambium. L'écorce se craquelle et se soulève, laissant le bois partiellement à nu.

A la surface des lésions récentes, le champignon forme des coussinets sporifères blanc-jaunâtre, qui émettent durant toute l'année des conidies hyalines allongées et pluricellulaires. Les fructifications sexuées du *Nectria* n'apparaissent que sur des chancres âgés de plusieurs années.

Les attaques sur pommes et poires apparaissent au cours de la conservation. Les fruits atteints pourrissent, l'épiderme se plisse et se couvre de coussinets sporifères blanc jaunâtre.

L'eutypiose

Téléomorphe: *Eutypa lata* (Per.: Fr.) Tul
Anamorphe: *Libertella blepharis* A. L. Smith

L'eutypiose se manifeste par des chancres et des dépérissements apoplectiques sur les rameaux et les branches de la plupart des arbres fruitiers, de la vigne et des essences ligneuses d'ornement, à l'exclusion des conifères. La maladie est particulièrement virulente sur l'abricotier, l'amandier, la vigne, le cassis et les groseilliers. Dans certaines régions, elle occasionne des chancres importants sur le pommier, le poirier, le cognassier. La propagation de la maladie est assurée uniquement par les ascospores produites dans le stroma développé à la surface des branches mortes depuis plus de deux ans. Les ascospores sont éjectées hors des périthèces, pendant ou sitôt après une pluie. Le vent assure leur dissémination sur une distance de plusieurs dizaines de kilomètres.

Eutypa lata est un parasite de blessures. Ce sont les tissus vasculaires du bois qui constituent la porte d'entrée aux ascospores. La sensibilité des blessures aux infections diminue avec le temps en raison de la colonisation de la surface des lésions par d'autres micro-organismes saprophytes antagonistes.

Chancres à *Gloeosporium*

Deux champignons appartenant anciennement au genre *Gloeosporium* sont responsables de chancres sur les rameaux et les branches des arbres à pépins. Ces mêmes espèces provoquent une pourriture lenticellaire des pommes et des poires durant leur conservation (voir planche en couleurs: Maladies de conservation des pommes. *Rev. suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 22 (3), 173-174).

Gloeosporium album

Téléomorphe: *Pezicula alba* Guthrie
Anamorphe: *Phlyctaena vagabunda* Desm.
= *Gloeosporium album* Osterw.

Cette espèce est très répandue dans les vergers où elle vit généralement en saprophyte sur les plaies de taille, les brindilles et portions d'écorce mortes. Sur de jeunes arbres ou à la faveur des gélivures, elle peut développer des chancres entraînant le dessèchement de branches entières.

Gloeosporium perennans

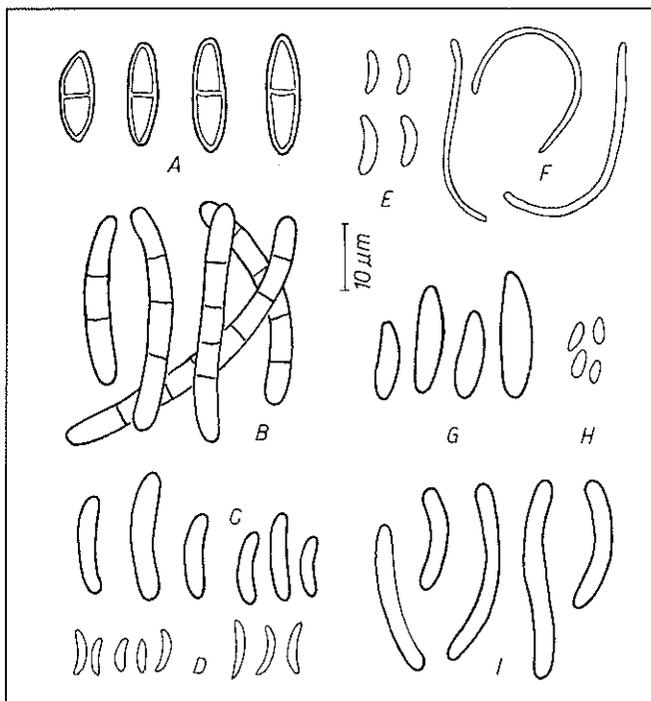
Téléomorphe: *Pezicula malicorticis* (Jacks.) Nannf.
Anamorphe: *Cryptosporiopsis malicorticis* (Cordl.) Nannf.
= *Gloeosporium perennans* Zeller et Childs

Ce champignon est un parasite important des vergers européens à climat atlantique. Il est présent dans quelques cultures de Suisse alémanique. Ses spores germent sur les plaies de taille des jeunes rameaux et, de là, le mycélium remonte jusqu'aux grosses branches où il forme des chancres étendus. Les blessures, les cicatrices pétiolaires et pédonculaires, ainsi que les gélivures, servent également de portes d'entrée au parasite.

Valsa

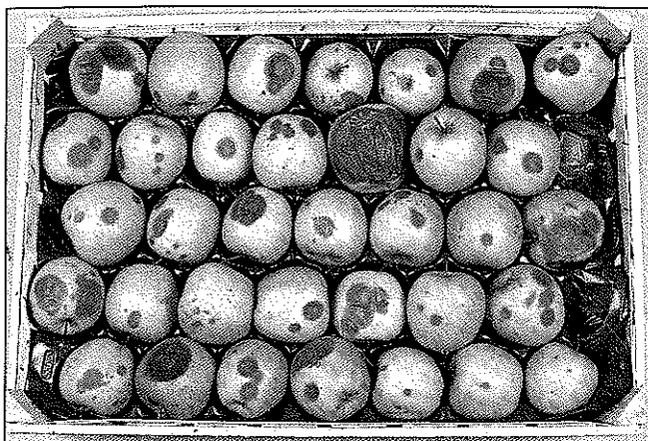
Téléomorphes: *Valsa* et *Leucostoma* spp.
Anamorphes: *Cytospora* spp.

Plusieurs espèces d'ascomycètes, des genres *Valsa* et *Leucostoma*, se développent sur les rameaux et les branches des arbres fruitiers, principalement sur les cerisiers et les abricotiers. Ce sont des parasites de blessures et de faiblesse qui attaquent les sujets victimes d'accidents physiologiques, de maladies ou encore attaqués par des insectes ou des rongeurs. Les arbres ou branches atteints par la maladie du *Valsa* se reconnaissent à leur feuillage chétif qui jaunit durant l'été, sèche et tombe prématurément.

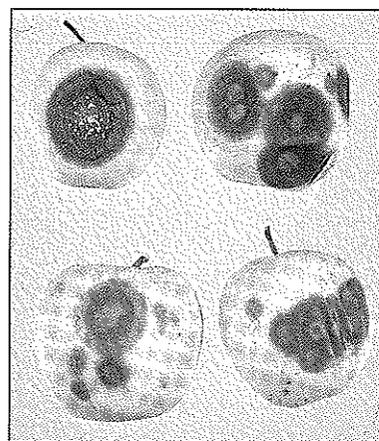


Spores des champignons responsables des chancres:
Chancre européen du pommier: A. Ascospores de *Nectria galligena*; B. Conidies de *Cylindrocarpon mali*.
Valsa: C. Ascospores de *Leucostoma* spp.; D. Conidies de *Cytospora* spp.
Eutypiose: E. Ascospores d'*Eutypa lata*; F. Conidies de *Libertella blepharis*.
Chancres à *Gloeosporium*: G., H. Conidies et microconidies de *Cryptosporiopsis malicorticis*; I. Conidies de *Phlyctaena vagabunda*.

Lagerfäulekrankheiten der Äpfel *Maladies de conservation des pommes*

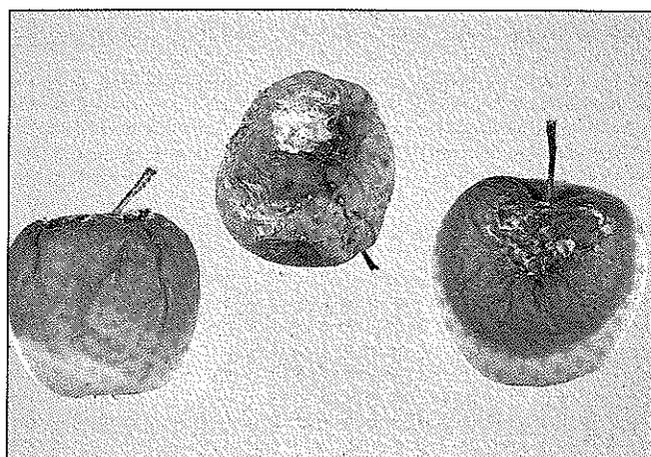


▲ Ein Lagerposten von Golden Delicious Äpfeln mit Fäulnisstellen, welche durch den Pilz *Phlyctaena vagabunda* hervorgerufen wurden.
Lot de pommes Golden Delicious atteintes de la pourriture lenticellaire due à Phlyctaena vagabunda.

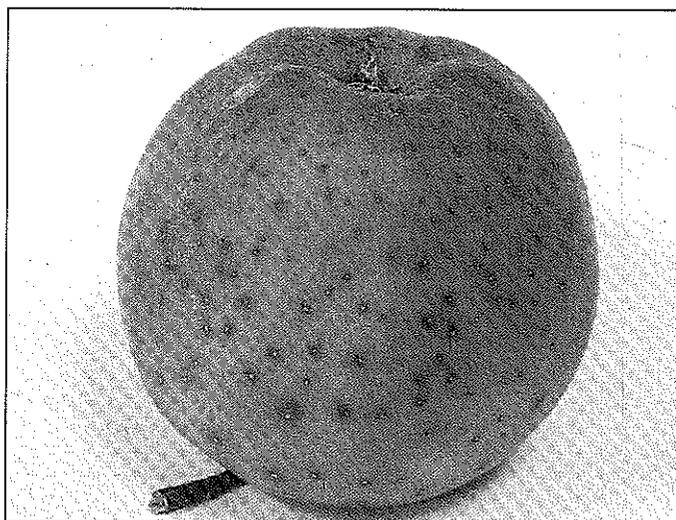


Lentizellenfäule. Rundliche, eingesunkene braune Flecken, welche von befallenen Lentizellen ausgehen. Links oben erkennt man die weisslichen Fruchtkörper des Pilzes auf der Epidermis.

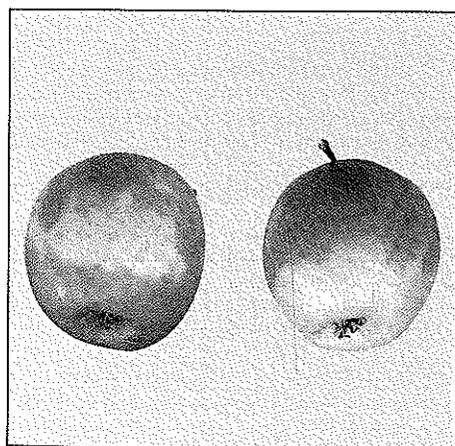
Pourriture lenticellaire. Taches arrondies dépressionnaires brunâtres autour des lentices. A gauche en haut: les fructifications blanchâtres du champignon crévent l'épiderme. ▶



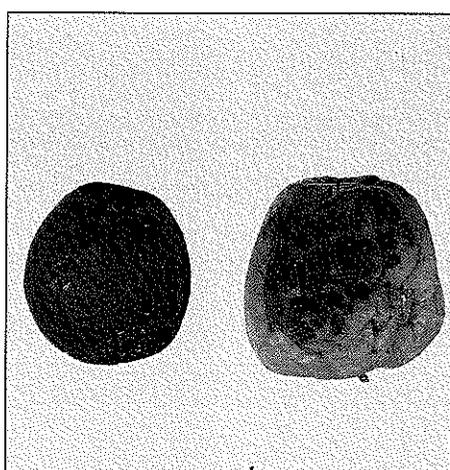
▲ Graufäule auf Golden Delicious in verschiedenen Infektionsstadien.
Pourriture grise à divers stades d'infection.



▲ Graufäule (*Botrytis cinerea*) auf Golden Delicious. Auffallend sind die bräunlichen Verfärbungen um die Lentizellen herum.
Pourriture grise (Botrytis cinerea) sur une pomme Golden Delicious. Remarquer le brunissement autour des lentices.



▲ Fruchtfäule verursacht durch *Phytophthora syringae*. Typisch ist der fließende Übergang vom kranken zum gesunden Gewebe.
Pourriture due à Phytophthora syringae. Noter l'aspect très flou des limites entre les parties malades et saines de l'épiderme.



▲ Schwarz verfärbte Äpfel nach Befall durch *Monilia fructigena*.
Moniliose des fruits (Monilia fructigena). Remarquer la coloration noirâtre de l'épiderme due au développement d'un stroma sous l'épiderme.



▲ Lagerfäule hervorgerufen durch den Pilz *Cylindrocarpon mali*.
Pourriture causée par le champignon Cylindrocarpon mali.

Maladies de conservation des pommes

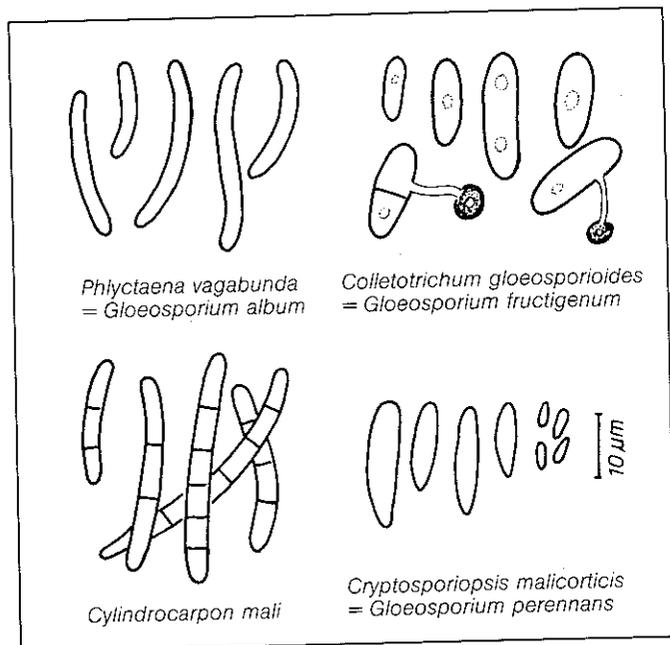
Différentes formes de pourritures se développent sur les pommes durant leur conservation. Plus des 95% des pertes sont causées en Suisse par les 5 champignons suivants :

Maladies	Noms des champignons
Pourriture lenticellaire	<i>Phlyctaena vagabunda</i> Desm. = <i>Gloeosporium album</i> Oster.
Pourriture grise	<i>Botrytis cinerea</i> Pers.
Pourriture de la mouche	<i>Phytophthora syringae</i> Kleb.
Mildiou	<i>Monilia fructigena</i> Pers.
Moniliose des fruits	<i>Cylindrocarpon mali</i> (All.) Wr.
Chancre européen	

Symptômes : Les différents types de pourritures qui affectent les pommes en conservation sont illustrés dans la planche en couleurs au verso.

L'identification des champignons responsables de ces dégâts nécessite, dans la plupart des cas, un examen microscopique. Presque toutes les espèces fructifient sur ou dans les tissus nécrosés ou alors après quelques jours d'incubation en atmosphère humide à la température du laboratoire. L'isolement sur un milieu gélosé est souvent nécessaire pour reconnaître *Phytophthora syringae* et *Botrytis cinerea*.

En Suisse, la pourriture lenticellaire est causée principalement par le champignon *Phlyctaena vagabunda*. Beaucoup plus rarement, cette pourriture est due aux espèces *Colletotrichum gloeosporioides* (= *Gloeosporium fructigenum*) et *Cryptosporiopsis malicorticis* (= *Gloeosporium perennans*). Pour permettre de distinguer ces trois espèces et *Cylindrocarpon mali*, nous donnons ci-dessous les dessins de leurs conidies.



Pourriture lenticellaire : Conidies des champignons responsables de cette affection. Deux conidies de *C. gloeosporioides* avec tube germinatif et appressorium.

Modes d'infection et biologie : La particularité des maladies de conservation est de se déclarer pendant l'entreposage des pommes qui paraissent saines à la récolte. Les maladies ci-dessus résultent de contaminations réalisées au verger, pendant la période de croissance des fruits ou lors de leur cueillette.

Les pommes sont presque toujours contaminées par les spores des champignons. La seule exception est réalisée par le passage du mycélium d'un fruit à un autre lorsque ceux-ci sont en contact direct. De telles transmissions s'observent dans les caisses à pommes lors d'infections causées principalement par *Phytophthora syringae*, *Botrytis cinerea* et *Monilia fructigena*.

L'arbre lui-même joue le rôle de réservoir pour la plupart des maladies de conservation. Certains champignons vivent en parasites sur les pommiers, provoquant des chancres sur les branches et les rameaux (*Cylindrocarpon mali*), tuant des bourgeons et des fleurs. D'autres espèces sont saprophytes et colonisent les tissus morts des cicatrices pétiolaires et pédonculaires, les bourses, les plaies de taille et les gélivures (*Phlyctaena vagabunda*). Enfin d'autres champignons tels les *Phytophthora* spp. vivent dans le sol ou à sa surface, sur des débris de l'arbre : feuilles mortes, fruits tombés, bois de taille (*Botrytis cinerea*, *Cylindrocarpon mali*).

L'eau de ruissellement est le principal agent de la dissémination des spores des champignons de conservation. Les propagules de *Phytophthora* (spores et fragments de mycélium) sont entraînées par les éclaboussures de terre qui rejaillissent sur les fruits lors de fortes averses ou d'arrosages.

Les parasites de blessures peuvent envahir les fruits chaque fois que leur épiderme est endommagé. La période de contamination des pommes par les parasites latents est déterminée par le mode de pénétration.

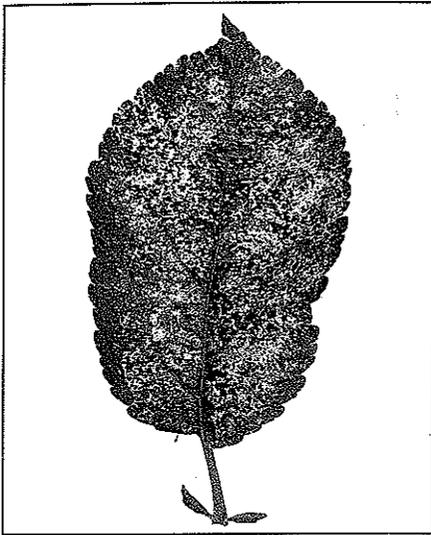
Les champignons dont les spores pénètrent par les lenticelles (*Phlyctaena vagabunda*) sont en mesure d'envahir les fruits dès que ces organes sont formés, soit du début de juillet à la cueillette.

Les infections de *Botrytis cinerea*, parasite de l'œil, ont lieu en fin de floraison. Les parasites pédonculaires germent sur la nécrose laissée à l'extrémité du pédoncule lors de la récolte.

Les contaminations des pommes par *Phytophthora syringae* se réalisent à partir de la mi-septembre, lorsque la température au niveau du sol descend en dessous de 15°C.

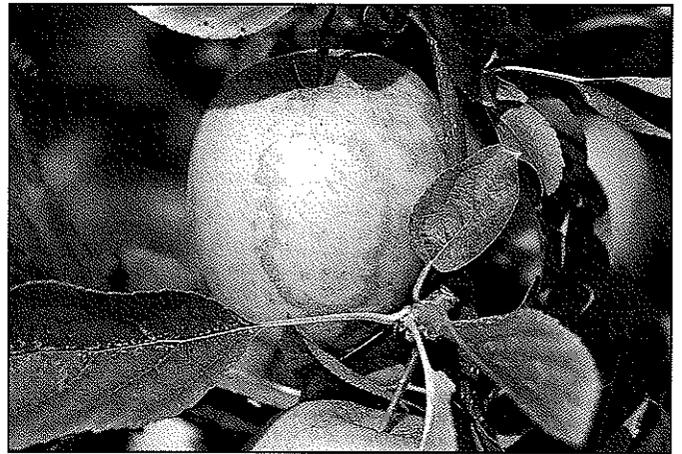
Maladies à virus du pommier

Viruskrankheiten der Apfelbäume



◀ Fig. 1. Mosaïque du pommier: taches claires ou jaunes, aux bords bien délimités, réparties irrégulièrement.
Abb. 1. **Apfelmosaik:** Gelbliche, helle Flecken mit scharfer Umrandung.

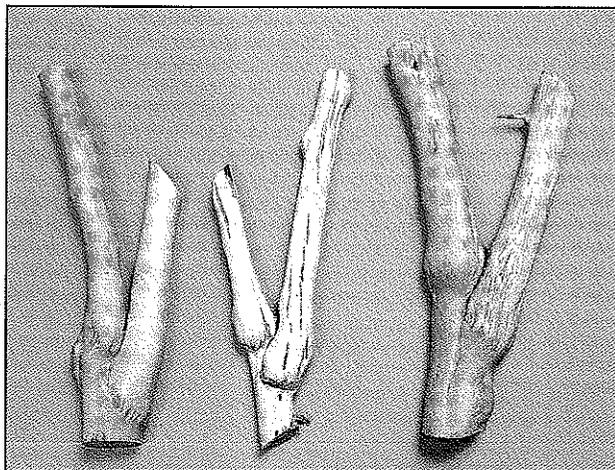
Fig. 2. Rugosité annulaire: taches liégeuses en anneaux irréguliers.
Abb. 2. **Rostringkrankheit:** Berostete, unregelmässige Ringe an den Früchten.



▲ Fig. 3. Craquelure étoilée: sur les variétés rugueuses, comme Boskoop, zones craquelées, circulaires ou allongées.
Abb. 3. **Sternrissigkeit:** Auf rauhhäutigen Sorten, wie Boskoop, runde oder längliche braune, korkartige Flecken.



▲ Fig. 4. Craquelure étoilée: sur les variétés à peau lisse, comme Golden Delicious, zones liégeuses et crevassées.
Abb. 4. **Sternrissigkeit:** Auf glatthäutigen Sorten, wie Golden Delicious, sternförmig verkorkte Risse.



◀ Fig. 5. Fruits verruqueux: taches liégeuses formant des pustules plus ou moins surélevées à la surface du fruit.
Abb. 5. **Viröse Warzenkrankheit:** Berostete, warzenähnliche Erhöhungen oder Vertiefungen auf den Früchten.

◀ Fig. 6. Virus latents du pommier: bois sain écorcé (à gauche); virus du bois sillonné (à droite); virus du bois strié: sous l'écorce, stries et crevasses de longueur variable, plus ou moins profondes, dans le sens des fibres, sur l'indicateur Virginia Crab K6.

Abb. 6. **Latente Viren:** Gesundes Holz (links); **Virus der Stammfurchung des Apfels:** Dunkelbraune bis schwarze Furchen oberhalb der Veredlungsstelle (Mitte); **Virus der Stammnarbung des Apfels:** Am Holzkörper schwache, unterschiedlich tiefe rillen- oder narbenförmige Einsenkungen (rechts), auf dem Indikator Virginia Crab K6.

Maladies à virus du pommier

Les virus sont des agents infectieux de très petites dimensions. Les particules mesurent quelques millièmes de millimètres et se présentent sous la forme de bâtonnets, de filaments ou de sphères. Ils ne peuvent se multiplier que dans les cellules vivantes de leur hôte. Les manifestations de l'infection se caractérisent soit par des symptômes facilement reconnaissables, soit, au contraire, peu visibles, voire invisibles. Dans ce dernier cas, on parle de virus latents, même si ces derniers ont quand même un effet sur la croissance et le rendement.

Mosaïque du pommier

(*apple mosaic*)

Le virus de la mosaïque du pommier (*apple mosaic virus*) appartient au groupe des virus Ilar (*Isometric tabile ringspot*).

Sur le feuillage apparaissent des taches en mosaïque dispersées ou en dessins de coloration jaune ou vert clair, dont les bords sont bien délimités (fig. 1). L'intensité des symptômes varie selon la sensibilité de la variété ou les souches du virus.

Rugosité annulaire

(*russet ring*)

Les fruits présentent de larges anneaux irréguliers de roussissure, généralement répartis sur toute la surface du fruit. La variété Golden Delicious manifeste des symptômes particulièrement nets, avec des anneaux en général assez fins (fig. 2), alors que d'autres variétés peuvent présenter des anneaux plus larges. L'intensité des symptômes varie d'une année à l'autre. Cette irrégularité dans l'apparition des symptômes s'observe d'ailleurs pour toutes les viroses du fruit.

Roussissure virale et craquelure étoilée

(*star crack*)

Les symptômes diffèrent selon la variété et la souche de virus. Chez les variétés à peau rugueuse, comme Boskoop, l'épiderme présente des zones liégeuses, rondes ou allongées. La peau peut même se craqueler (fig. 3). Sur les variétés à peau lisse, comme la Pomme cloche, les zones liégeuses se déchirent en formant des crevasses en étoile (fig. 4), comme c'est le cas lors de graves attaques de tavelure. Les dégâts peuvent se limiter à certaines parties de la couronne ou affecter tout l'arbre. Si la température a été relativement basse au début de la croissance des fruits, les symptômes sont plus graves. C'est le cas également pour les fruits qui se développent à l'ombre. Certaines variétés manifestent un dessèchement des extrémités. Les symptômes peuvent être très variables d'une année à l'autre.

Fruits verruqueux

(*russet wart*)

Les fruits ont des excroissances liégeuses, parfois aussi des renforcements liégeux et de graves déformations (fig. 5). Sur une même branche, on peut avoir côte à côte des fruits sains et des fruits malades. Les arbres atteints poussent moins. Les jeunes feuilles présentent des nécroses et des déformations.

Virus latents du pommier

Les virus présentés ci-dessous sont appelés virus latents du pommier, parce qu'ils ne provoquent pas de symptômes visibles sur les variétés commerciales courantes. Ils peuvent cependant affecter la croissance et le rendement de manière sensible, surtout lorsqu'ils sont associés les uns avec les autres en diverses combinaisons.

Bois strié du pommier

(*apple stem pitting*)

L'agent infectieux responsable du bois strié n'a pas encore été isolé et purifié. Il existe vraisemblablement une relation entre ce virus et «l'épinastie et le déclin du Spy», la «gravelle» et le «jaunissement des nervures du poirier».

Rares sont les variétés qui présentent des symptômes. Sur l'indicateur «Virginia Crab», on peut voir sous l'écorce, au-dessus de la greffe, des stries longitudinales de profondeur variable dues à une croissance anormale des anneaux du bois (fig. 6 à droite).

Bois sillonné du pommier

(*stem grooving*)

Ce virus appartient au groupe des clostérovirus qui sont des virus filamenteux. Avec les indicateurs ligneux, seul «Virginia Crab» réagit, deux ans après l'écussonnage, avec de profonds sillons brun foncé à noirs au-dessus de la greffe, ainsi qu'une nécrose à l'union (fig. 6 au milieu).

Lutte

On ne connaît pas de vecteurs des viroses du pommier. La transmission se fait par la multiplication végétative et l'utilisation de matériel infecté. Le meilleur moyen d'empêcher la propagation des virus est d'employer des porte-greffe sains et des greffons issus d'arbres-étalon sains.

Maladies à virus du poirier

Viruskrankheiten der Birnbäume

Fig. 1. Mosaïque annulaire ► du poirier: dessins chlorotiques irréguliers ou en anneaux sur le fruit, mais également sur feuilles.

Abb. 1. **Ringfleckenmosaik der Birne:** Auf Früchten, aber auch auf Blättern, ringförmige oder unregelmäßige chlorotische Zeichen.

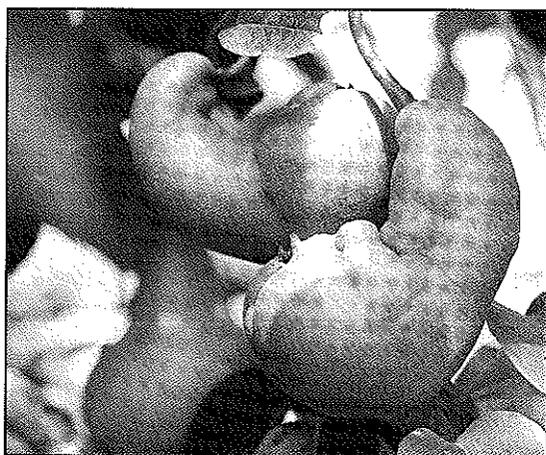
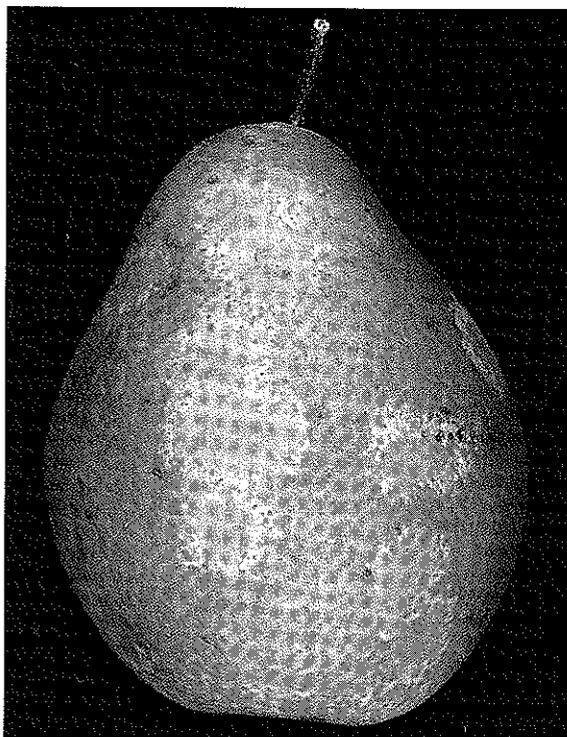
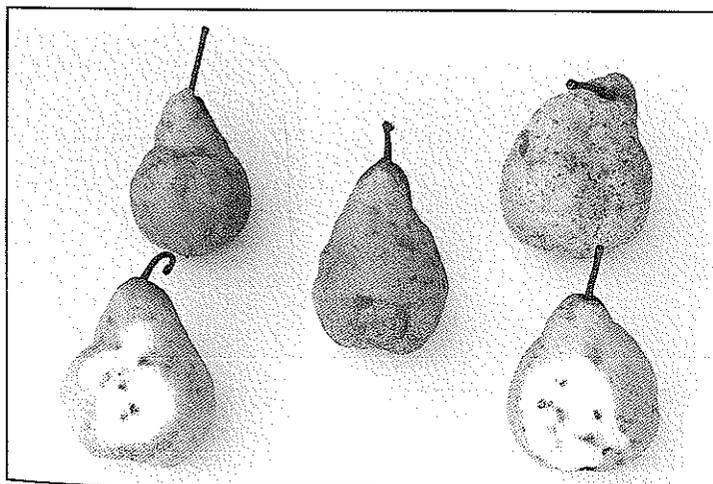


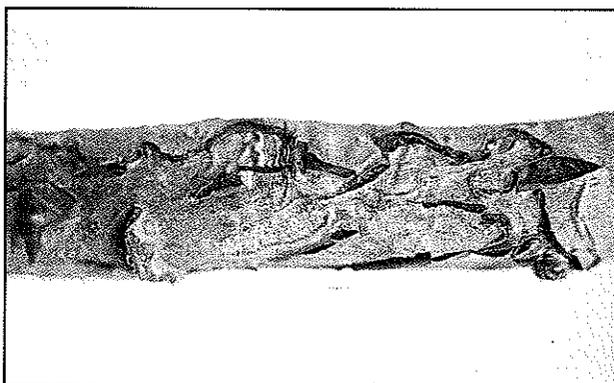
Fig. 2 et 3. **Jaunissement des nervures:** nervures chlorosées et, plus tard dans la saison, apparition fréquente de taches rougeâtres (**moucheture rouge**).
Abb. 2 und 3. **Adernvergilbung:** Chlorotische Blattnerven, später häufig begleitet von einer rötlichen Fleckenbildung (**Rotfleckigkeit**).

◀ Fig. 4. **Gravelle:** fruits déformés.
Abb. 4. **Steinigkei:** Deformierte Früchte.

▼ Fig. 5. **Gravelle:** amas pierreux dans la chair.
Abb. 5. **Steinigkei:** Steinige Zellen im Fruchtfleisch.



▼ Fig. 6. **Chancre pustuleux:** sur le bois âgé de deux ans ou davantage, formation de pustules et formation de crevasses dans l'écorce.
Abb. 6. **Blasiger Rindenkrebs:** Auf zweijährigem oder älterem Holz blasenähnliche Symptome, aufreissende Rinde.



Maladies à virus du poirier

Mosaïque annulaire du poirier (*pear ring pattern mosaic*)

La maladie est causée par le virus des taches chlorotiques du pommier qui appartient au groupe des clostérovirus. Les jeunes feuilles ont des anneaux, des taches ou des arabesques chlorotiques. Dans les cas graves, ces taches peuvent même devenir nécrotiques. La croissance localement irrégulière de la feuille peut provoquer des distorsions du limbe ou de la nervure principale. Les fruits portent des anneaux vert clair ou brunâtres (fig. 1). L'intensité des symptômes dépend des conditions climatiques, la chaleur et la sécheresse exerçant un effet favorisant. La variété Beurré Hardy est particulièrement sensible. Les symptômes peuvent aussi être totalement masqués; c'est aussi le cas quand les arbres deviennent plus vieux, même sur des variétés très sensibles. C'est essentiellement le développement des jeunes arbres qui est affecté. Avec des variétés sensibles, la diminution de croissance peut atteindre 25 à 60%. Il y a aussi une plus grande sensibilité au gel.

La transmission s'opère par l'écussonnage et la greffe. Ainsi, l'utilisation de greffons et de porte-greffe sains constitue la meilleure protection.

Jaunissement des nervures et moucheture rouge du poirier (*pear vein yellows and red mottle*)

Vers la fin du mois de juin ou au début de juillet, des zones chlorotiques plus ou moins étendues apparaissent le long des nervures (fig. 2). Le limbe entier peut se décolorer. Dans les cas d'infections graves, des zones ponctuées du limbe rougissent, puis brunissent en automne (fig. 3). Ces symptômes se marquent davantage à l'extrémité des pousses, alors que la mosaïque annulaire, elle, affecte plutôt les feuilles inférieures.

Cette virose peut diminuer le taux de reprise des écussons. Sur semis de poirier, la croissance des variétés sensibles peut être de 30% inférieure à la normale. Sur cognassier, la réduction peut même atteindre 50%.

La transmission se fait par la greffe. L'utilisation de greffons et de porte-greffe sains constitue la meilleure méthode de prévention. Les taches fuligineuses du cognassier («*quince sooty ringspot*») sont probablement dues au même agent que le jaunissement des nervures. Il est donc recommandé d'utiliser des cognassiers sains comme porte-greffe, surtout pour améliorer le taux de reprise à l'écussonnage.

Gravelle (*pear stony pit*)

Quelques semaines après la floraison, les variétés sensibles comme Beurré Bosc ou Beurré Hardy manifestent déjà les premiers symptômes sur jeunes fruits, sous forme de taches ou d'anneaux plus foncés, légèrement déprimés. Par la suite, ces marques ont tendance à s'enfoncer dans le fruit au fur et à mesure de l'augmentation du volume des poires qui prennent finalement une apparence bosselée et déformée (fig. 4). Si les symptômes se manifestent tôt au début de la végétation, les dégâts sur fruits sont plus marqués. Des zones pierreuses, formant des sortes de calculs à l'intérieur de la chair, brunissent et peuvent même se nécroser ensuite (fig. 5). Les déformations ressemblent aux effets de piqûres de certaines punaises de la famille des miridés ou à des carences en bore, mais la gravelle n'affecte pas l'épiderme du fruit et les zones pierreuses sont de couleur plus foncée.

L'écorce des branches et des charpentières peut sauter. Au-dessous, on observe des nécroses des tissus.

La maladie se transmet par le greffage. Sa propagation peut être limitée par l'utilisation de porte-greffe et de greffons sains.

Chancre pustuleux (*blister canker of pear*)

La croissance des arbres malades est faible. L'écorce du bois de deux ans se soulève en formant des pustules, puis se craquelle et forme des chancres (fig. 6), qui peuvent entraîner la mort de la branche ou de l'arbre entier. Sur les arbres plus âgés, le départ de la végétation est retardé, la croissance des pousses et la floraison sont réduites. Les variétés Bon Chrétien William's et Comice sont sensibles.

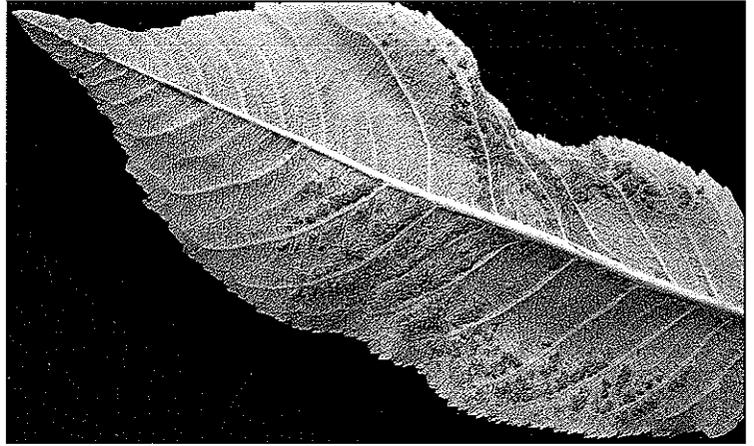
La maladie est transmise par greffage. L'utilisation de porte-greffe et de greffons sains diminue le risque de la propager.

Maladies à virus du cerisier

Viruskrankheiten der Kirschbäume



▲ Fig. 1. **Maladie de Pflaffing**: symptômes primaires: taches huileuses avec déformation des feuilles.
Abb. 1. **Pflaffingerkrankheit**: Primärsymptome, Ölflecken mit Blattdeformationen. (Foto G. Schmid.)



▲ Fig. 2. **Maladie de Pflaffing**: symptômes secondaires: formation d'énations à la face inférieure des feuilles.
Abb. 2. **Pflaffingerkrankheit**: Sekundärsymptome, Auswüchse (Enationen) auf der Blattunterseite. (Foto G. Schmid.)



◀ Fig. 3. **Maladie de Pflaffing**: un arbre très malade ne produit que des rosettes de feuilles.
Abb. 3. **Pflaffingerkrankheit**: Stark befallene Bäume zeigen fast nur noch Blattrosetten. (Foto A. Buser.)

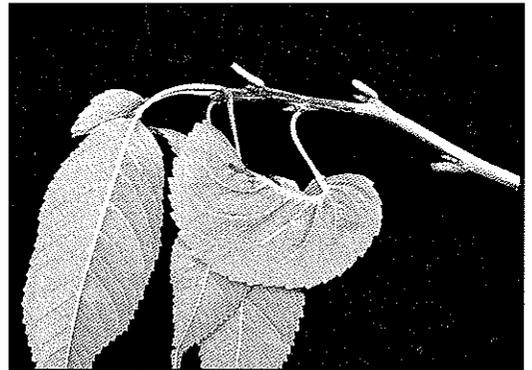
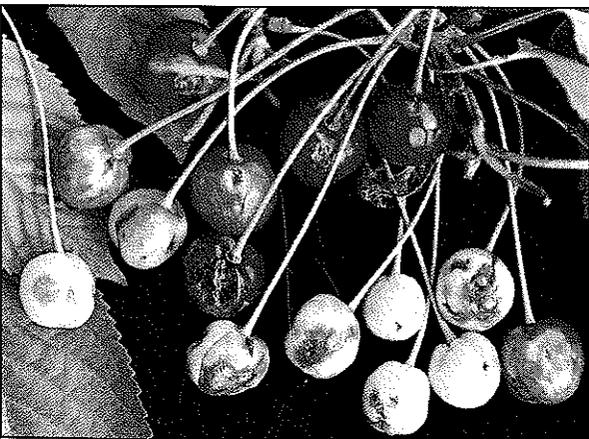
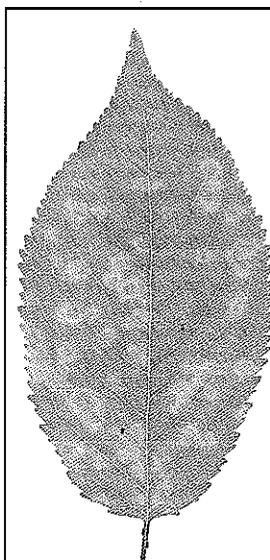


Fig. 5. **Nécrose du fruit**: feuilles ▶ froncées, pousses rabougries avec nécroses et déformations.
Abb. 5. **Fruchtnekrose**: Blätter charakteristisch gefaltet, Triebe gestaucht, Spitzen nekrotisch und gebogen. (Foto G. Schmid.)

Fig. 6 et 7. **Taches annulaires**: taches et anneaux chlorotiques, à gauche et nécrotiques, à droite.
Abb. 6 und 7. **Ringfleckenkrankheiten**: Chlorotische (links) (Foto A. Buser) und nekrotische (rechts) Ringe und Flecken. ▼▶



▲ Fig. 4. **Nécrose du fruit**: cerises avec des marques en dépression ou superficielles, avec des tissus sous-jacents nécrosés.
Abb. 4. **Fruchtnekrose**: Narben oder Einsenkungen auf Früchten, verbunden mit Nekrosen im Fleisch. (Foto G. Schmid.)



Maladies à virus du cerisier

Maladie de Pfeffingen (cherry rasp leaf)

Le virus des taches annulaires du framboisier («raspberry ring spot») cause la maladie de Pfeffingen. Il appartient au groupe des Nepovirus (nématode-borne polyhedral viruses).

La maladie est connue depuis la fin du siècle passé. Un des foyers importants se trouvait dans la commune de Pfeffingen (BL) où ont eu lieu les premières recherches. C'est de là qu'est venu son nom de maladie de Pfeffingen.

Les premiers symptômes apparaissent sous la forme de taches huileuses ou d'un jaune lavé accompagnées d'une certaine déformation du limbe (fig. 1). Ces symptômes primaires peuvent passer inaperçus pendant longtemps. Le virus envahit ensuite progressivement l'arbre entier et les symptômes secondaires se manifestent: les feuilles n'atteignent plus une taille normale; elles restent petites, plus épaisses et plus rigides que des feuilles saines. Elles présentent à la face inférieure des excroissances de tissus du limbe appelées énaitions (fig. 2). Les pousses sont rabougries, les bourgeons racornis donnent naissance à des rosettes foliaires. Au printemps, le départ de la végétation est retardé.

La maladie ne peut plus passer inaperçue quand certaines branches ou parties de branches portent ces symptômes secondaires (fig. 3), mais l'infection complète de vieux arbres peut prendre plusieurs années. Par contre, les jeunes arbres peuvent être anéantis en trois ans.

La virose est transmise par le sol; en effet, le virus des taches annulaires du framboisier a comme vecteurs principaux des nématodes phytophages de l'espèce *Longidorus macrosoma*, qui transmettent la maladie en se nourrissant sur les racines. Ces nématodes sont des formes ectoparasites libres qui peuvent se nourrir sur de nombreuses mauvaises herbes et maintenir ainsi l'inoculum de virus dans les terrains infectés. En replantant des cerisiers au même endroit, on court le risque d'une nouvelle contamination. L'utilisation de porte-greffe et de greffons sains donne une certaine garantie contre la contamination d'un nouveau terrain.

Nécrose du fruit (detrimental canker)

L'agent de cette maladie est le virus du rabougrissement buissonneux de la tomate («tomato bushy stunt»).

Il n'y a qu'une faible fructification et les cerises des variétés sensibles portent des marques et des dépressions superficielles en liaison avec des nécroses à l'intérieur de la chair (fig. 4). En général, le feuillage présente également des symptômes bien caractéristiques. De fines nécroses sur la nervure principale et sur certaines nervures secondaires provoquent un plissement du limbe. Les pointes des pousses peuvent également porter latéralement des nécroses qui entraînent une arcure du rameau (fig. 5). Par la suite, des chancres se développent à ces endroits. Les nouvelles pousses sont rabougries et déformées. Les bourgeons de celles-ci donnent des étages serrés de feuilles en rosettes.

Taches annulaires (prunus ringspot viruses)

Les taches annulaires du cerisier sont dues essentiellement à deux virus qui appartiennent au groupe Ila («*Isometric labile ring-spot*»), le virus des taches chlorotiques («*prune dwarf*») et le virus des taches nécrotiques («*prunus necrotic ringspot*»).

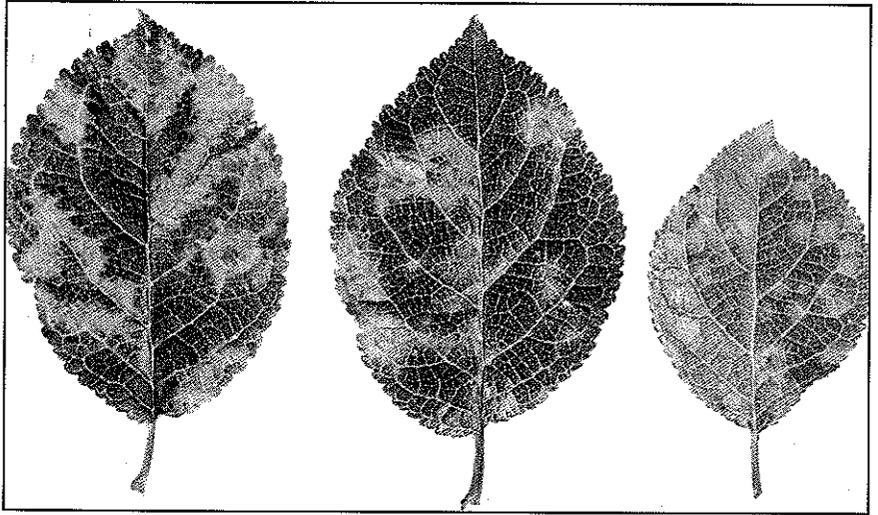
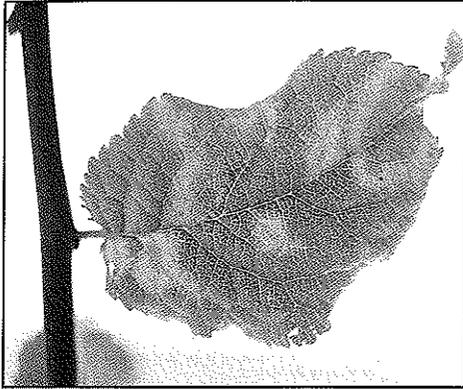
Les symptômes sont très hétérogènes, car il existe de nombreuses souches de virus et la possibilité d'une accumulation des deux virus dans un même arbre. Dans ce dernier cas, on observe un effet cumulatif et on parle d'une synergie. En général, des taches et des anneaux chlorotiques ou nécrotiques apparaissent dans l'année qui suit l'inoculation (fig. 6, 7). Les tissus nécrosés peuvent se détacher du limbe de la feuille et lui donner un aspect criblé. Les souches virulentes du virus des taches annulaires nécrotiques peuvent provoquer des nécroses sur toutes les feuilles qui se développent au printemps et finissent par sécher. Les pointes des nouvelles pousses dépérissent. Par contre, dans la phase chronique, se présentent seulement des anneaux et des taches chlorotiques incluant de petites nécroses.

Dans le cas du virus des taches chlorotiques, les dessins sont plus flous. Avec le développement de la pousse, des taches peuvent réapparaître sur certains étages de feuilles au-dessus de feuilles sans symptômes.

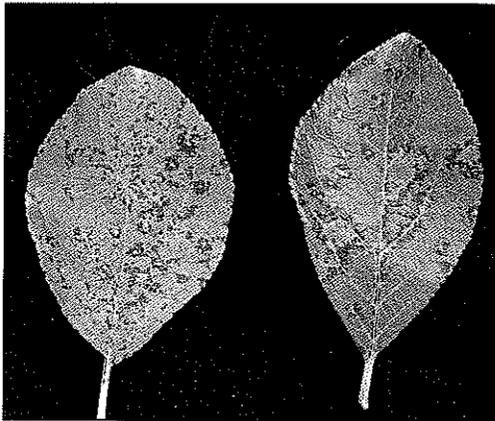
La transmission de ces virus s'opère par la greffe, mais également par le pollen et la semence. Il est recommandé d'enlever les fleurs des arbres-étalon et d'utiliser des greffons et des porte-greffe sains.

Maladies à virus du prunier

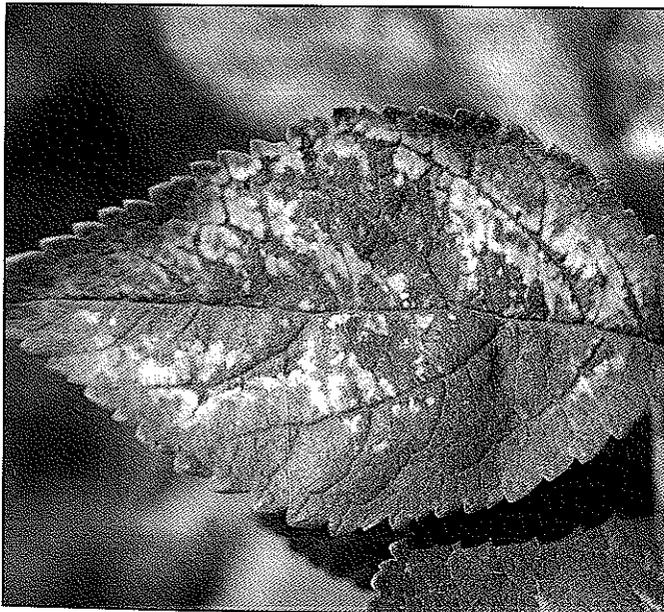
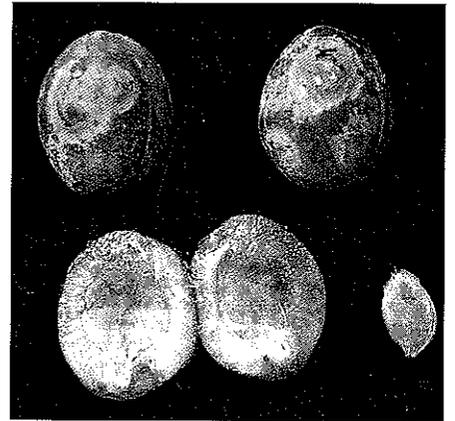
Viruskrankheiten der Zwetschgenbäume



▲ Fig. 1, 2 et 3. **Sharka**: dessins en forme d'anneaux chlorotiques (en haut à gauche), de coloration rougeâtre (en haut à droite) ou avec des nécroses (à gauche).
Abb. 1, 2 und 3. **Sharka**: Auf Blättern ringförmige Zeichen von gelblicher Farbe (oben links), oder bräunlich (oben rechts) bis nekrotisch (links).



► Fig. 4. **Sharka**: sur fruits, taches et dépressions irrégulières ou en forme d'anneaux, avec à l'intérieur une nécrose ou une coloration rouge brunâtre de la chair.
Abb. 4. **Sharka**: Auf Früchten zum Teil ringförmig angeordnete Furchen, Fruchtfleisch rötlich-braun verfärbt, nekrotische Stellen. (Foto G. Schmid.)



▲ Fig. 5. **Marbrure zonale**: dessins bien délimités formant des arabesques ou des anneaux plus clairs ou jaunâtres.
Abb. 5. **Bandmosaik**: Auf Blättern gut abgegrenzte, meist eichenblattähnliche, manchmal auch ringförmige Muster von heller bis gelber Farbe. (Foto G. Schmid.)



▲ Fig. 6. **Rabougrissement**: feuilles en lanières, à bords irréguliers, épaissies et cassantes.
Abb. 6. **Weidenblättrigkeit**: Blätter schmal, mit ungleichmässigen Rändern. Sie sind verdickt und brüchig. (Foto G. Schmid.)

Maladies à virus du prunier

Sharka (*plum pox*)

L'agent de cette maladie est le virus de la sharka (*plum pox virus*) qui appartient au groupe des potyvirus (*Potato Y virus*).

La sharka est la plus dangereuse des viroses du prunier, de l'abricotier et du pêcher. En plus de ces espèces cultivées, elle peut encore infecter plusieurs *Prunus* ornementaux. C'est une maladie de quarantaine en fonction de laquelle les importations de plantes hôtes à destination de la Suisse sont en principe interdites, ou autorisées exceptionnellement sous des conditions spéciales. Elle est soumise à la déclaration obligatoire au cas où elle se manifeste dans une exploitation.

Les symptômes varient en intensité selon la variété. Sur le feuillage, ils se manifestent juste après la floraison et restent en général visibles jusqu'à l'automne. On les observe relativement bien en contre-jour dans une lumière diffuse, sous forme de taches ou d'anneaux de couleur jaune à brunâtre, voire nécrotiques (fig. 1 à 3). La délimitation de ces taches vers l'intérieur est plus nette que sur le bord extérieur du dessin. Le limbe d'une feuille peut contenir une ou plusieurs taches ou anneaux plus ou moins confluent. Ces symptômes se distinguent de ceux de la **marbrure zonale** (cf. plus bas et fig. 5) dont les dessins sont nettement délimités vers l'intérieur et vers l'extérieur.

Les symptômes sur fruit sont également variables. Avec les variétés sensibles, on observe des dépressions irrégulières, des taches et des nécroses superficielles provoquant une atrophie des fruits, qui tombent prématurément et sont totalement perdus (fig. 4). La chair présente des zones brunes ou des inclusions de gomme qui atteignent même le noyau. Les noyaux eux-mêmes présentent souvent des taches et des anneaux plus sombres.

La maladie se transmet par la greffe. Plusieurs espèces de pucerons sont des vecteurs de ce virus non persistant: le puceron vert du prunier, le puceron de l'artichaut et le puceron vert du houblon. La dissémination du virus a lieu lors des vols de migration avec changement d'hôte, dans les périodes de mai-juin et de septembre-octobre.

En cas de découverte d'un foyer, le propriétaire est tenu de l'annoncer à la Station cantonale compétente qui décide les mesures d'éradication. L'utilisation de rameaux greffons et de porte-greffe sains constitue la meilleure méthode de protection.

Marbrure zonale (*plum line pattern*)

Cette maladie est causée par différents virus, parmi lesquels on trouve celui de la mosaïque du pommier (*apple mosaic virus*).

Les symptômes varient selon la variété et le virus responsable. Il est possible d'avoir des types de manifestations différentes sur le même arbre ou la même pousse. Le feuillage présente des arabesques ou des dessins en feuille de houx, bien délimités et de coloration plus claire ou jaune. Ces dessins se forment presque toujours en relation étroite avec la nervation de la feuille (fig. 5). Par opposition, les dessins causés par la sharka sont moins bien délimités, de coloration moins intense et en relation moins étroite avec la nervation de la feuille.

Les dégâts dus à la marbrure zonale sont variables et les pertes de rendement peuvent s'élever à 30%.

La transmission s'effectue par la greffe. Il est recommandé d'utiliser des rameaux greffons et des porte-greffe sains.

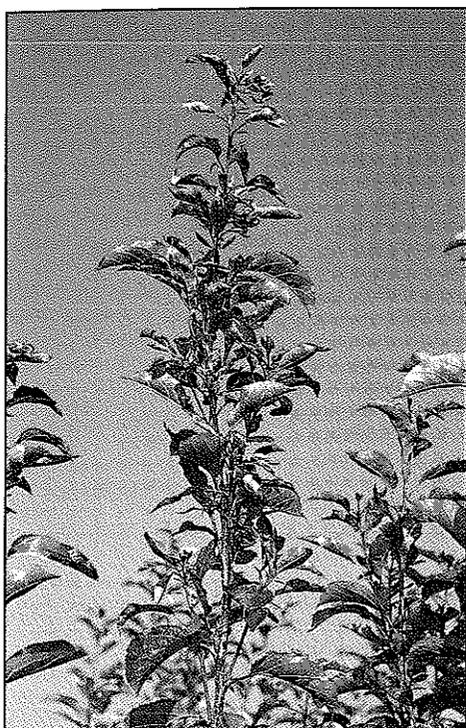
Rabougrissement du prunier (*prune dwarf*)

L'agent de cette maladie est le virus du rabougrissement du prunier qui appartient au groupe des virus Ilar (*Isometric tabule ring-spot*). Il existe de nombreuses souches de ce virus qui provoquent des symptômes différents.

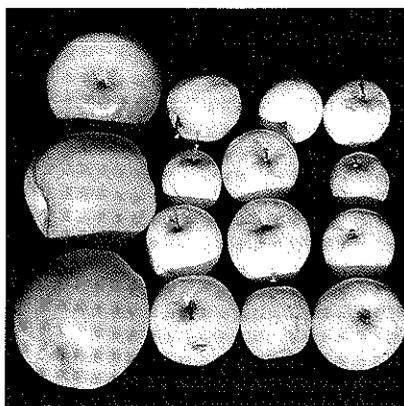
Les dégâts sont particulièrement bien visibles sur la variété Fel-lenberg. Les pousses portent des feuilles en lanière plus ou moins ridées et plissées, avec des bords irréguliers. Le limbe est épaissi et cassant; sa surface est rêche. On observe souvent une sorte de marbrure vert clair (fig. 6). La réduction de la croissance de l'arbre provoque un rabougrissement typique. La plus grande partie des fleurs avorte, ce qui entraîne une diminution de rendement qui peut atteindre 80%.

En plus de la transmission par la greffe, le virus est véhiculé par le pollen et la graine. Il faut donc empêcher les arbres-étalon de porter des fleurs. L'utilisation de porte-greffe et de greffons sains représente une mesure prophylactique valable pour limiter la dissémination de la maladie.

Maladies à mycoplasmes du pommier et du poirier *Mycoplasma*krankheiten der Apfel- und Birnbäume



▲ Fig. 1. Proliférations: formation de balais de sorcières en phase aiguë.
Abb. 1. *Apfelbesenwuchs*: Im Schockstadium zeigen die Bäume den sogenannten Hexenbesen.



▲ Fig. 2. Proliférations: fruits d'un arbre malade, plus petits et fades (à droite); fruits sains (à gauche).
Abb. 2. *Apfelbesenwuchs*: Kleine, fade Früchte (rechts); gesunde Früchte (links).



▲ Fig. 3. Proliférations: folioles surdimensionnées et dentelées.
Abb. 3. *Apfelbesenwuchs*: Vergrößerte, gezahnte Nebenblätter.



Fig. 4. Proliférations: chevelu racinaire abondant et grêle, ► à droite; un arbre sain, à gauche.
Abb. 4. *Apfelbesenwuchs*: Auffallend feines Faserwurzelwerk (rechts); ein gesunder Baum (links). (Foto G. Schmid.)



◀ Fig. 5. Plastomanie: formation de méplats sur le tronc et les branches (variété Gravenstein).
Abb. 5. *Rillenkrankheit*: Rillenbildung an Stamm und Ästen (Gravensteiner). (Foto G. Schmid.)

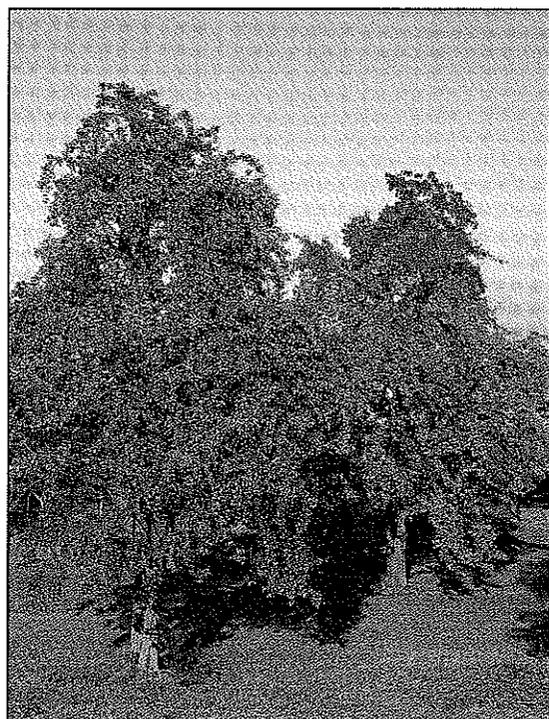


Fig. 6. Dépérissement du poirier: en automne, décoloration précoce du feuillage et rougissement de l'arbre.
Abb. 6. *Birnbäumsterben*: Frühe Herbstverfärbung und -rötung am Baum rechts.

Maladies à mycoplasmes du pommier et du poirier

Les agents de ces maladies sont des mollicutes de type mycoplasme (MLO = *Mycoplasma Like Organisms*) qui ressemblent aux bactéries, mais sans en avoir la paroi cellulaire rigide. Ils n'ont qu'une double membrane et ne peuvent se multiplier hors des cellules de l'hôte, comme les virus. Ils se multiplient dans les cellules libériennes qui se nécrosent et s'engorgent de callose. Chez les Rosacées, le liber des parties aériennes meurt en hiver, de telle sorte que les MLO ne peuvent survivre que dans les racines et doivent recoloniser les parties aériennes durant la période de végétation suivante.

Proliférations du pommier (apple proliferation)

Durant la phase aiguë qui suit une infection, les arbres présentent des balais de sorcières typiques (fig. 1). Ces derniers apparaissent en été sur les pousses de l'année. La partie supérieure de la pousse se développe en zigzag avec des rameaux anticipés formant un angle aigu avec la pousse principale. Sur des arbres plus âgés, les proliférations ne touchent généralement qu'une partie de la couronne, ou des branches isolées. Pendant cette période de choc, les fruits restent plus petits, fades et peu colorés. Les pertes peuvent s'élever à 100% (fig. 2).

Les seuls symptômes visibles peuvent être un rougissement autumnal prématuré et la formation de stipules anormales. En lui-même, le rougissement n'est pas spécifique des proliférations et peut être dû à d'autres facteurs. Les stipules anormales, visibles sur les pousses de l'année et sur les lambourdes, sont très dentelées et symétriques (fig. 3). Dans certains cas, les fleurs forment des sépales à la place des pétales et des pédoncules plus longs que la normale. Les arbres atteints depuis plus longtemps développent un chevelu très abondant et caractéristique (fig. 4).

Dans presque tous les cas, ces symptômes disparaissent après quelques années, mais les arbres restent infectés à l'état latent. Les proliférations sont transmises par des cicadelles qui se nourrissent dans le liber. On suspecte plusieurs espèces comme vecteurs, entre autres *Fieberiella florii*. La transmission de la maladie s'opère assez rapidement dans un verger; ainsi, dans un verger suivi régulièrement pendant 12 ans, 75% des arbres sont tombés malades. La maladie peut être transmise par des yeux infectés posés en été, mais les greffons d'hiver risquent moins d'être infectés.

Plastomanie du pommier (flat limb)

On observe des invaginations allongées et des méplats sur les scions d'un an qui ont poussé fort, mais surtout à la deuxième et troisième feuille, sur le tronc et les branches (fig. 5). Avec l'épaississement des bois, ces déformations s'accroissent et peuvent même entraîner un éclatement de l'écorce.

C'est dû à un dérèglement du cambium qui forme des tissus de cellules parenchymateuses anormales au lieu des tissus habituels du bois ou du liber. Les grosses cellules du xylème ne se différencient plus, ce qui entraîne une mauvaise croissance du bois. Les branches des variétés sensibles peuvent même casser aux endroits très déformés. Toutes les variétés peuvent être infectées, mais seules certaines d'entre elles (Gravenstein, Idared, Schneiderapfel) développent la plastomanie. Sur Golden Delicious, ce sont des symptômes de bois souple qui apparaissent, mais sans déformation. La maladie se transmet par la pose de greffons sains sur des sujets malades, mais pas dans le sens contraire. Le meilleur moyen d'éviter la propagation de cette maladie est d'utiliser du matériel sain.

Dépérissement du poirier (pear decline)

Le dépérissement du poirier causé par un mycoplasme provoque une diminution de la taille des feuilles, une coloration plus claire et un certain enroulement du feuillage. Les pousses et les fruits ne se développent pas normalement, mais on remarque surtout la coloration précoce d'automne du feuillage qui présente un rougissement intense (fig. 6).

En Suisse, la maladie a surtout les caractéristiques du dépérissement lent («*slow decline*»), parfois suivi d'un rétablissement, et rarement celles du dépérissement rapide («*quick decline*»), surtout observé aux Etats-Unis, qui entraîne en quelques jours la mort de l'arbre.

La maladie du type lent peut cependant provoquer de gros dégâts, dans les jeunes plantations surtout. Suivant l'année et les conditions climatiques, les dégâts sur vieux poiriers à cidre peuvent être importants. Par contre, les poiriers greffés sur cognassiers sont moins sujets à la maladie que ceux qu'on a greffés sur semis de poirier. Cela contribue peut-être aussi à expliquer les différences observées dans la rapidité du dépérissement.

La maladie est transmise par les psylles (*Psylla pyricola*), qui peuvent rester plusieurs semaines infectieux après s'être nourris pendant quelques heures sur une plante malade. Les greffages d'été permettent de transmettre la maladie, alors qu'en hiver les rameaux ne sont pas infectieux. L'utilisation de porte-greffe et de greffons sains contribue à diminuer l'incidence de cette maladie.

Enroulement chlorotique de l'abricotier (ESFY) Europäische Steinobst-Vergilbungskrankheit (ESFY)



▲ Brunissement interne des fruits de la variété Orangered. (Photo M.-E. Ramel.)

Verfärbtes Fruchtfleisch bei der Sorte Orangered.



▲ Chlorose et enroulement vers le haut sur feuilles d'abricotier. (Photo M.-E. Ramel.)

Chlorose und Einrollen der Blätter nach oben bei Aprikosen.



▲ Dépérissement partiel sur des arbres en production. (Photo P. Gugerli.)

Teilweise abgestorbene Bäume.



▲ Nécrose du phloème. Sur les tissus modérément atteints, les tissus et le xylème restent intacts. (Photo M.-E. Ramel.)

Phloem-Nekrose; bei schwach befallenem Gewebe bleiben Rinde und Xylem intakt.

Sur certains porte-greffe ► prunier (Torinel, par ex.), la nécrose du phloème n'est visible que sur la variété, s'arrêtant net à la limite de l'union avec le porte-greffe infecté mais d'apparence saine. (Photo M.-E. Ramel.)



Auf manchen Prunus-Unterlagen (z.B. Torinel) ist die Phloem-Nekrose nur bei der Sorte sichtbar; sie hört genau bei der Übergangsstelle zur Unterlage auf, die ebenfalls infiziert ist aber keine Symptome zeigt.

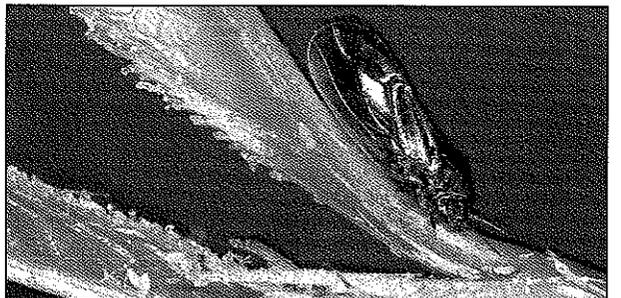
▼ *Cacopsylla pruni*, vecteur présumé de l'ESFY. (Photo D. Quattrocchi.)

Cacopsylla pruni, vermutlicher Vektor von ESFY.



▲ Jaunissement et défoliation prématurée sur abricotier Goldrich greffé sur Myrobalan. (Photo M.-E. Ramel.)

Vergilbung und vorzeitiger Blattfall auf Aprikosenbaum der Sorte Goldrich auf Myrobalan.



Enroulement chlorotique de l'abricotier

European stone fruit yellows phytoplasma (ESFY)

Une dénomination relativement récente, ESFY ou *European stone fruit yellows phytoplasma*, a été donnée à l'agent qui provoque l'enroulement chlorotique de l'abricotier (ECA) et le dépérissement de diverses espèces du genre *Prunus*. Le remplacement des variétés traditionnelles tolérantes par de nouvelles variétés plus sensibles est probablement un des facteurs qui expliquent la résurgence de cette maladie de quarantaine connue depuis longtemps en Europe. En Suisse romande, des études récentes ont démontré que la maladie ESFY est largement distribuée dans les régions de culture de l'abricotier.

Hôtes

L'abricotier (*P. armeniaca*), le prunier japonais (*P. salicina*), le pêcher (*P. persica*) et le mirabellier (*P. domestica ssp. syriaca*) sont les hôtes sur lesquels la maladie se manifeste le plus brutalement. Le pathogène peut se multiplier autant sur les variétés que sur les porte-greffe, qui réagissent plus ou moins intensément selon leur sensibilité. D'autres *Prunus* sont susceptibles sans montrer de symptômes. Le phytoplasme peut donc se multiplier sur ces hôtes sans provoquer de dégâts, constituant ainsi une source sournoise d'inoculum. Des plantes appartenant aux autres genres que les *Prunus* ont récemment été déterminées comme susceptibles à l'ESFY (*Fraxinus excelsior*, *Rosa canina*, *Celtis australis*). Leur rôle dans l'épidémiologie de la maladie n'est pas encore connu.

Symptômes

Les symptômes très variables associés à l'ECA dépendent de la sensibilité variétale, du porte-greffe et des conditions de culture. Vers la fin de l'hiver, des feuilles peuvent émerger prématurément. En France, cette expression permet un diagnostic visuel en début de saison. Cependant, en Suisse, le débournement précoce est un phénomène plutôt sporadique, localisé dans l'arbre et peu évident. Plus fréquemment, on peut observer le feuillage **chlorotique** avec un **enroulement** conique caractéristique. Ces anomalies peuvent s'accompagner d'une **nécrose** du **phloème**. Normalement, ses symptômes s'accroissent en cours de saison et des **dépérissements** avec dessèchement des charpentes, voire de l'arbre entier ont lieu. En général les porte-greffe de type pêcher favorisent un dépérissement apoplectique. Les variétés greffées sur porte-greffe Myrobolan présentent un **jaunissement généralisé**, accompagné d'une **chute précoce** de feuilles et d'un dépérissement plus lent. Sur d'autres porte-greffe prunier, le dépérissement total est très rapide. Les fruits se développent anormalement et manquent de goût, sont éventuellement bosselés ou avec la **chair brune** et spongieuse près du noyau. Souvent ils chutent prématurément. Episodiquement, on peut constater d'autres expressions comme le développement des anticipés en balais de sorcières ou le raccourcissement des entrenœuds.

Transmission de la maladie

La maladie est perpétuée par toute forme de **multiplication végétative** de plant infecté. Les plantes issues de matériel malade seront donc infectées par le phytoplasme. Ces micro-organismes résident principalement dans le phloème et sont transmis par des insectes qui se nourrissent spécifiquement dans ce tissu. Dernièrement, en Italie, le psylle du prunier, *Cacopsylla pruni*, a été démontré comme **vecteur** de l'ESFY sur prunier japonais. Des insectes qui ont transmis la maladie ont été capturés tôt au printemps, spécialement sur des rejets du porte-greffe. Cet insecte quitte le verger en fin de printemps et hiverne sur d'autres plantes refuges. *C. pruni* est présent en Suisse romande et certains de ces insectes collectés récemment sur abricotiers ou sur des *Prunus* spontanés ont été porteurs du phytoplasme ESFY. L'existence des vecteurs dans des vergers contaminés assure la dissémination de la maladie. Des évaluations épidémiologiques dans des zones fortement infestées en Suisse romande ont démontré une progression d'arbres infectés d'environ 50% en une année.

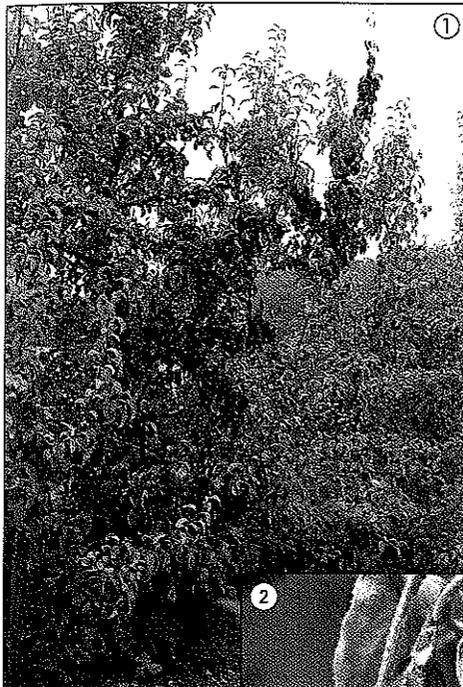
Détection

La seule observation de symptômes n'est souvent pas suffisante pour connaître la cause du dépérissement car d'autres agents peuvent provoquer des dépérissements similaires. Des méthodes de diagnostic de laboratoire sont nécessaires: microscopie électronique ou de fluorescence (test DAPI), indexage biologique ou techniques moléculaires. Grâce à leurs sensibilité et spécificité, les techniques moléculaires ont remplacé aisément les précédentes, en particulier le test dit **PCR** (polymérisation d'acides nucléiques en chaîne ou en anglais *Polymerase Chain Reaction*). Les analyses peuvent se faire sur des feuilles prélevées en été ou sur du bois dormant en hiver. En Suisse, ces tests peuvent être faits par une entreprise de phytodiagnostic (Bioreba AG, Reinach, BL) qui collabore étroitement dans ce domaine avec la Station fédérale en production végétale de Changins.

Stratégie de lutte

Comme pour les maladies virales, il n'existe pas de lutte curative. Il faut donc empêcher l'introduction de matériel végétal infecté (scion, variété ou porte-greffe) dans les vergers et pépinières. L'utilisation de matériel certifié et le choix des variétés et porte-greffe peu sensibles peuvent diminuer l'impact destructif de cette maladie. Il est préconisé de détruire les plantes atteintes et tout particulièrement de dévitaliser les repousses du porte-greffe qui constituent une source de phytoplasmes pour les vecteurs. Le cycle du vecteur rend difficile la lutte par les insecticides.

Le feu bactérien Feuerbrand



①

◀ Feu bactérien sur poirier. Un arbre infecté peut mourir dans l'espace d'une période de végétation.

Birnbaum mit Feuerbrand. Ein befallener Baum kann in einer Vegetationsperiode absterben.

Les bactéries pénètrent ▶ par les fleurs. Peu après les inflorescences flétrissent, ici *Cotoneaster salicifolius*.

Die Bakterien dringen durch die Blüten in die Pflanze ein. Nach kurzer Zeit welken die befallenen Blütenbüscheln, hier Cotoneaster salicifolius.



③



②

Gouttelette d'exsudat ▶ bactérien sur pousse de cognassier. A partir de ces exsudats, les bactéries sont disséminées sur d'autres plantes hôtes par le vent, la pluie, les insectes, les oiseaux et les outils de taille.
Schleimtropfen an befallenem Quittenzweig. Aus diesen Schleimtropfen werden die Bakterien durch Wind, Regen, Insekten, Vögel und Schnittwerkzeuge (!) auf andere Wirtspflanzen übertragen.



④

◀ Jeune pousse infectée de *Pyracantha* se recourbant en forme de crosse caractéristique.

Befallener Jungtrieb von Pyracantha, welcher sich auf charakteristische Weise U-förmig nach unten biegt.

Chancre sur une branche charpentière: les tissus infectés sont humides, brillants et prennent une coloration rouge-brun.

Aufgeschnittene Astnekrose (Canker) eines kranken Birnbaumes. Das Gewebe ist feucht, schleimig und rotbraun verfärbt.



⑤

◀ Feu bactérien sur cognassier: les feuilles brunes pendent aux branches qui prennent un aspect brûlé.

Quitte mit Feuerbrand: Die braunen Blätter bleiben am Baum hängen und machen einen verbrannten Eindruck.



⑥



⑦

Les plantes hôtes ▶ ornementales sont de dangereuses sources d'infection, ici un *Cotoneaster tapissant*.
Kranke Wirtspflanzen als Zierarten oder Bodenbedecker sind auch gefährliche Infektionsquellen, hier Cotoneaster.

Le feu bactérien

Le feu bactérien est une maladie bactérienne très dangereuse des arbres à fruits à pépins, ainsi que de quelques plantes ornementales et sauvages. Cette maladie, causée par la bactérie *Erwinia amylovora*, menace les vergers. Les bactéries peuvent se multiplier activement dans les tissus et l'infection progresse rapidement: un arbre attaqué peut mourir en l'espace d'une période de végétation (fig. 1). Il n'y a pas de possibilité de lutte directe. A cause de ce danger, *Erwinia amylovora* a été déclaré organisme de quarantaine, et il y a **obligation d'annoncer** tout cas suspect.

Cycle biologique du feu bactérien: le feu bactérien hiverne dans les chancres des branches et du tronc des plantes infectées l'année précédente. Au printemps, par temps chaud et humide, les bactéries se multiplient rapidement et s'échappent des tissus infectés sous la forme de gouttelettes d'exsudat qui brunissent à l'air (fig. 2). A partir de ces exsudats, les bactéries se propagent vers d'autres plantes hôtes par le vent, la pluie, les insectes, les oiseaux et les outils de taille. Elles pénètrent par les fleurs et les jeunes pousses herbacées. Du point d'infection, la maladie gagne le rameau, puis s'étend rapidement aux branches charpentières pour atteindre finalement le tronc et les racines.

Peu après l'infection, les fleurs flétrissent (fig. 3) et les pousses herbacées se recourbent de façon caractéristique en forme de crosse (fig. 4). Les branches prennent une coloration brune à noire, les feuilles et les fruits restent attachés aux branches et donnent ainsi l'impression d'avoir été brûlés («feu» bactérien) (fig. 5).

Sur les branches, la zone attaquée se crevasse et s'affaisse; sous l'écorce, les tissus infectés sont humides, brillants, et prennent une coloration rouge-brun (fig. 6). Ces chancres constituent des sources d'inoculum à partir desquelles des bactéries peuvent infecter de nouvelles plantes hôtes.

Plantes hôtes: à côté des poiriers, pommiers et cognassiers, le feu bactérien attaque quelques plantes ornementales et sauvages de la famille des rosacées (par ordre décroissant de leur sensibilité): *Cotoneaster salicifolius*, *Stranvaesia*, *Sorbus aria* (alouchier), *Crataegus* (aubépine), *Cotoneaster dammeri*, *Pyracantha* (buisson ardent), *Sorbus aucuparia* (sorbier des oiseleurs) et *Chaenomeles* (pommier du Japon).

Les plantes hôtes sensibles, telles certaines espèces tapisantes et d'arbustes d'ornement, qui sont fréquentes en Suisse, jouent un rôle important dans la propagation de la maladie (fig. 7). La production et la mise en circulation de végétaux du genre *Cotoneaster* et du genre *Stranvaesia* (= *Photinia davidiana* et *Photinia nussia*) sont interdites depuis le 1^{er} mai 2002.

Parmi les plantes appartenant au groupe des *Cotoneaster salicifolius*, les types suivants sont considérés comme **très sensibles**: *Cotoneaster salicifolius floccosus*, *C. salicifolius* «Herbstfeuer», *C. bullatus*, *C. watereri*, *C. watereri* «Cornubia» et *C. franchetti*; sont considérés comme **moyennement sensibles**: *C. salicifolius* «Parkteppich», *C. dammeri*, *C. horizontalis* et *C. divaricatus*.

La période de floraison des différentes plantes hôtes s'étale du printemps jusqu'à la fin de l'été. Ainsi, les bactéries trouvent des conditions d'infection favorables tout au long de la période de végétation.

Propagation de la maladie: le feu bactérien a été observé et décrit pour la première fois en Amérique, il y a environ 200 ans. Dans différentes régions des Etats-Unis, la maladie a rendu pratiquement impossible la production de pommes et de poires. En 1957, il se manifeste pour la première fois en Europe (Angleterre), puis gagne le continent (Danemark, Pays-Bas, Belgique, France et Allemagne). Dès les années 80, le feu bactérien menace nos vergers dans la zone limitrophe de Bâle au lac de Constance.

En Suisse, la maladie apparaît pour la première fois dans le nord-est du pays sur *Cotoneaster* en 1989. Depuis 1997, on trouve le feu bactérien dans diverses régions de Suisse.

Mesures de lutte: il n'existe pas de produit de traitement efficace contre le feu bactérien. Dans les régions concernées, il faut réaliser des contrôles réguliers et arracher immédiatement les plantes malades. A part les vergers, il faut contrôler les arbres isolés, ainsi que les plantes hôtes des haies et des zones résidentielles.

Le matériel végétal infecté est dangereux (**Attention: ne pas toucher!**), car il peut assurer la propagation de la maladie. En présence de cas suspects, un échantillon doit être prélevé par une personne agréée et analysé dans les laboratoires des Stations fédérales de recherches agronomiques. C'est la raison pour laquelle la mise en circulation de plantes hôtes est soumise à une réglementation stricte. Cela concerne non seulement le commerce, mais également la transplantation et la cession de plantes hôtes (rameaux-greffons et boutures compris).

Que faire en présence de feu bactérien?

Conformément aux dispositions prévues par notre législation, il faut annoncer immédiatement tout cas suspect au Service phytosanitaire cantonal. Evitez le contact avec les plantes qui pourraient être contaminées. Les services officiels compétents veillent à ce que celles-ci soient éliminées de façon adéquate (incinération).

ATTENTION! Ne pas toucher aux plantes présentant des symptômes suspects de feu bactérien (danger de contamination)

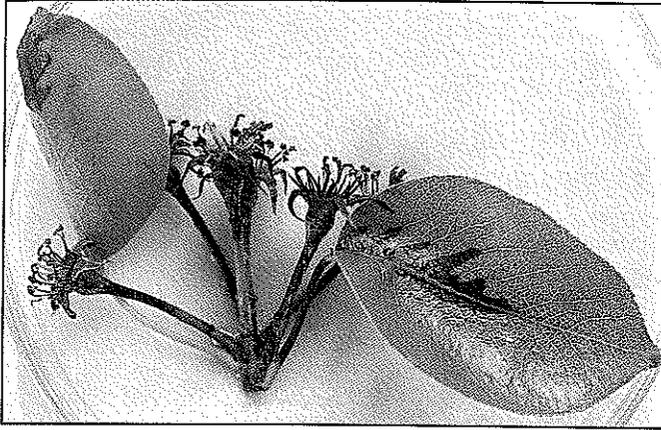
Tout cas suspect doit être immédiatement annoncé au Service phytosanitaire cantonal. Ce Service est compétent pour évaluer la situation et ordonner les mesures à prendre.

NUMÉROS DE TÉLÉPHONE IMPORTANTES:	BERNE	031 910 51 53	JURA	032 420 74 33	VALAIS	027 606 76 00
	FRIBOURG	026 305 58 65	NEUCHÂTEL	032 854 05 83	VAUD	021 802 22 67
	GENÈVE	022 884 99 30				

Informations complémentaires sur le site www.phytosanitaire.ch

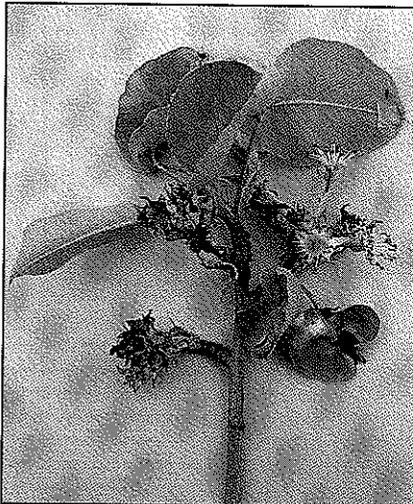
Dessèchement à *Pseudomonas* du poirier et du pommier Birnenblütenbrand und Bakterienbrand des Apfels

Nécroses sur jeunes poires infectées. ►
Auf infizierten Früchten entwickeln sich
Nekrosen gegen das Kelchende.

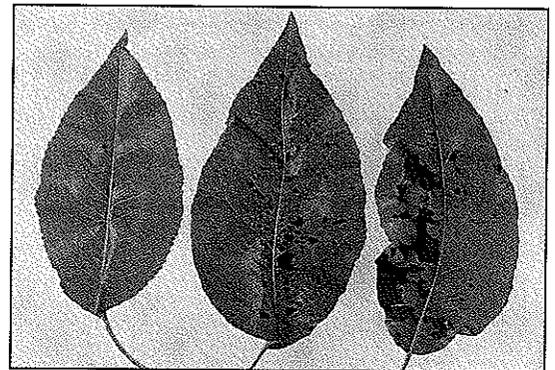
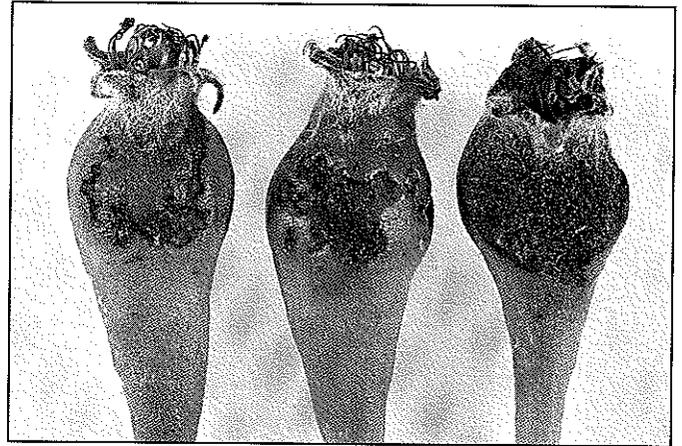


▲ Attaque sur fleurs de poi-
riers.
Befallene Birnenblüten.

Premiers symptômes visibles ►
de dessèchement à *Pseudomo-
nas* du poirier.
Erste sichtbare Symptome des
Birnenblütenbrand.

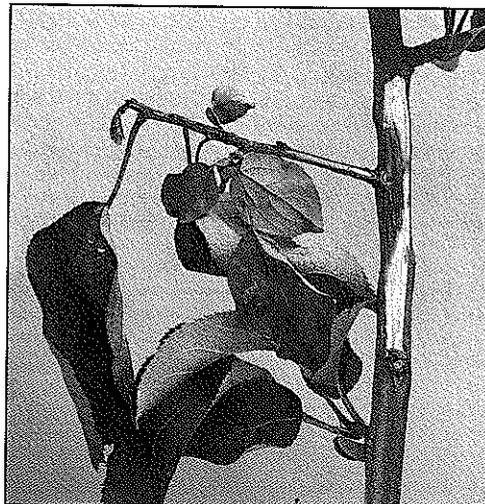
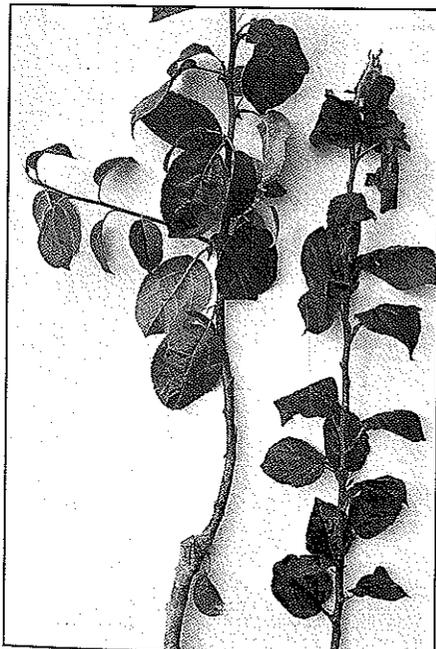
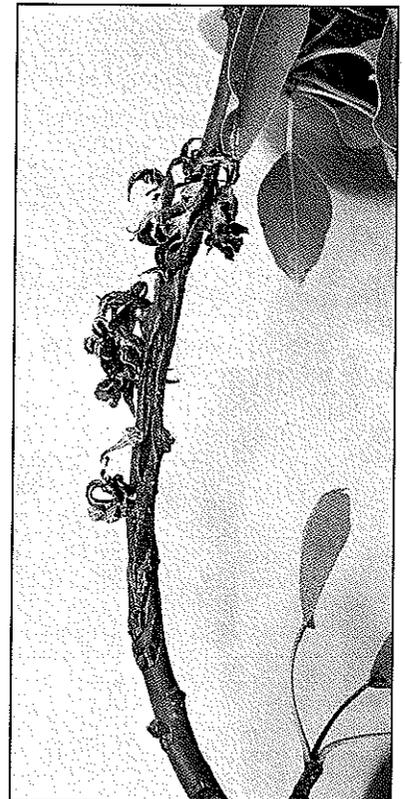


▼ En pépinière, les rameaux
sont souvent infectés sur plus
de cinquante centimètres (à
droite: pommier sain).
In der Baumschule sind Triebe
nicht selten bis über einen hal-
ben Meter infiziert (rechts: ge-
sund).



▲ Nécroses sur feuilles de poirier.
Auf infizierten Birnenblätter entwickeln sich dunkle Flecken.

Développement d'une
zone nécrotique sur
un rameau plus âgé.
Am verholzten Trieb
bilden sich Nekrosen.



Les bouquets floraux infectés se dessèchent. ►
La maladie peut ceinturer le rameau.
Befallene Fruchtspiesse sterben ab. Die Krankheit
kann sich bis in den Zweig entwickeln.

Dessèchement à *Pseudomonas* du poirier et du pommier

Organisme

Cette maladie est causée par la bactérie *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall. C'est une bactérie gram-négative qui appartient au groupe des *Pseudomonas* fluorescents. Elle cause des nécroses sur les feuilles, les fleurs et les fruits.

Plantes-hôtes

Un grand nombre de plantes peuvent héberger cette maladie: arbres à fruits à pépins et à noyau, lilas, forsythia, frêne, peuplier, agrumes, hibiscus, chrysanthème, etc. Le nom de cette bactérie vient du lilas (en latin *Syringa*) sur lequel elle se développe.

Attaque des fleurs

Si l'année est favorable au développement de la maladie, en particulier sur le poirier, l'infection des fleurs peut provoquer des dégâts importants. Après l'infection des fleurs, le pathogène provoque l'apparition de taches noires sur le réceptacle, le calice et le pédoncule.

Par temps favorable, l'infection peut se développer sur les bourgeons floraux jusqu'au rameau. Le rameau fruitier meurt.

Après la chute des pétales, on aperçoit sur les jeunes fruits des nécroses noires près de la mouche. Si la maladie continue, le fruit et son pédoncule deviennent noirs. Beaucoup de fruits infectés tombent.

Attaque sur feuilles

Sur les jeunes feuilles se développent des taches brun foncé de 4 mm de diamètre, souvent entourées d'un anneau rougeâtre, qui noirciront plus tard.

Si l'attaque est très forte, les taches peuvent confluer et une grande partie de la feuille meurt. Les feuilles très attaquées tombent. Il est rare que la maladie attaque la branche.

Attaque des jeunes rameaux de pommier

Le jeune rameau infecté meurt en partant du sommet vers le bas. La pousse encore herbacée se courbe en crosse et prend une coloration foncée. On peut facilement confondre ce symptôme avec celui du feu bactérien (causé par *Erwinia amylovora*). Sur le rameau ligneux se développent des nécroses de l'écorce qui forment des boursouffures de couleur jaune-brun. Ces nécroses ont 4-5 mm de diamètre et peuvent se développer jusqu'à ceinturer la branche. Le rameau fortement infecté meurt.

Quand les nécroses sèchent, les boursouffures se craquent et les tissus nécrosés sous-jacents deviennent visibles. Les nécroses se développent surtout sur les branches, les ramifications, les bourgeons et les blessures de taille.

A côté des poiriers, les jeunes pommiers et les porte-greffes sont très menacés. En pépinière, les rameaux sont souvent attaqués sur une longueur de 50 cm. En année extrême, surtout en pépinière, cette maladie peut se développer par taches et causer des pertes importantes.

Développement de la maladie

Pseudomonas syringae pv. *syringae* a un large spectre d'hôtes et vit à la surface de plus d'une espèce (épiphyte). Dans des conditions favorables, la bactérie peut survivre dans le sol pendant une assez longue période, même si la température est basse. Elle hiverne sur les bourgeons et dans les cicatrices foliaires. Au printemps, elle se multiplie et se disperse à la surface des feuilles et des fleurs. A ce stade, il n'y a pas de symptôme visible. Les bactéries sont dispersées par l'eau d'arrosage et les insectes. Elles infectent les feuilles par les poils ou des fentes microscopiques de leur surface. L'infection des fleurs est réalisée par les ouvertures naturelles (stomates) ou par les glandes qui produisent le nectar, par la pluie et les basses températures. Un gel tardif pendant la floraison favorise l'infection. Par contre, la chaleur et la sécheresse arrêtent rapidement le développement de la maladie.

Lutte

Ces dernières années, le dessèchement à *Pseudomonas* des poiriers a rarement causé des problèmes en vergers. Il apparaît sporadiquement. C'est pourquoi on ne peut pas tirer de conclusion des essais de traitements avec le cuivre réalisés ces dernières années. Avec ces essais appliqués à la chute des feuilles ou en préfloraison sur des parcelles infectées, il serait possible de savoir si la pression de l'inoculum a été réduite.

Confusion avec le feu bactérien

Cette bactériose à *Pseudomonas* peut facilement être confondue avec le feu bactérien. Contrairement à celui-ci, il ne s'agit pas d'une maladie grave. Certains symptômes comme l'attaque des fleurs et des jeunes pousses se ressemblent et on ne peut faire un diagnostic visuel. En présence d'un cas suspect de feu bactérien, il faut prendre contact avec la station phytosanitaire cantonale.

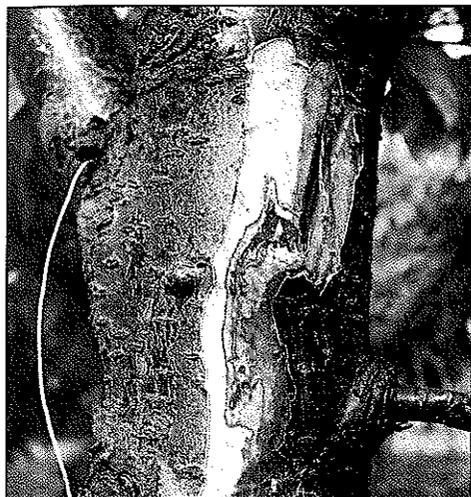


Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (O. Cazelles) et de Wädenswil (T. Hasler).
Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 2/1995.)

AMTRA

Chancre bactérien du cerisier

Bakterienbrand des Kirschbaumes



◀ Chancre sur le tronc : les tissus infectés prennent une teinte brun-rouge.
Stammnekrose : das infizierte Rindengewebe ist rötlichbraun verfärbt.

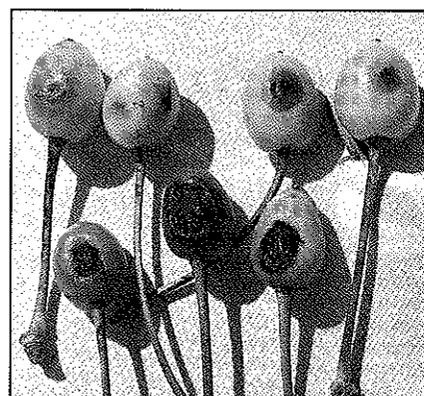
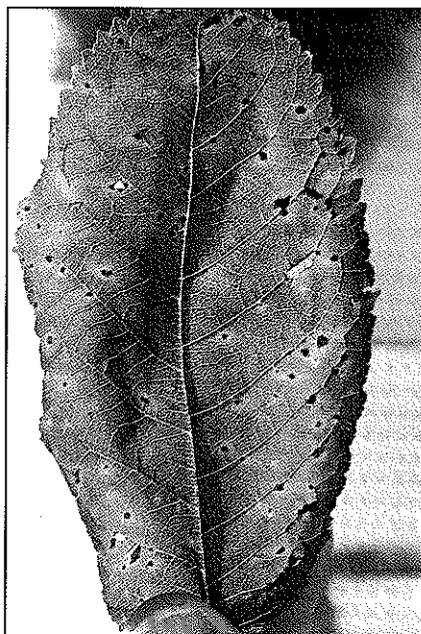
Flux de gomme typique autour d'un ► chancre nettoyé au couteau.
Typischer Gummifluss am Rande einer ausgeschnittenen Nekrose.



▼ Taches nécrotiques entourées d'un halo jaune, typiques d'une infection en été.
Blattflecken, umgeben mit den typischen hellen Höfen.



▲ Les bourgeons infectés ne débourrent pas, symptôme fréquent.
Befallene Knospen treiben nicht aus, ein häufiges Symptom.



▲ Cerises infectées, symptôme peu fréquent.
Infizierte Kirschen, ein eher seltenes Krankheitssymptom.



▲ Jeune rameau infecté avec des bourgeons desséchés.
Junger Kirschenzweig mit ausgetrockneten Knospen.

► Attaque grave sur un jeune cerisier : mort d'une charpentièrre due au développement d'un chancre à sa base.
Stark befallener junger Kirschbaum. Ein ganzer Ast ist abgestorben als Folge einer früheren Infektion an der Astbasis.



Le chancre bactérien du cerisier

Plantes-hôtes : Le chancre bactérien s'attaque aux arbres fruitiers à noyau : cerisiers, pruniers, pruneautiers, abricotiers et pêchers. Dans notre pays, son intérêt économique est limité à certaines variétés de cerisiers, en particulier : Bigarreau Napoléon, Bigarreau de Hedelfingen, Bigarreau Pelissier, Basler Adler, Schauenburger.

Symptômes : La maladie se signale au printemps ou au début de l'été par un brusque dessèchement de rameaux, de branches ou même de l'arbre tout entier. En hiver, l'infection se développe dans les tissus corticaux qui prennent une teinte rougeâtre, puis brunissent et se dessèchent. Au printemps suivant, les zones nécrosées ne gonflent plus. Au contraire, il se forme un chancre en dépression, appelé méplat. Généralement, les limites du méplat se reconnaissent encore à la différence de couleurs entre les parties saines et nécrosées de l'écorce. Très souvent, la zone morte se fissure et laisse échapper un abondant flux de gomme.

Au printemps, les bourgeons encerclés par un méplat ne débourent pas ou alors très irrégulièrement. Les bouquets de mai gonflent, éclatent parfois, mais les fleurs avortent et brunissent, avant d'avoir eu le temps d'éclorre. Sur les feuilles, la bactériose provoque de nombreuses taches brun-rouge de 1 à 2 mm de diamètre dont la partie centrale nécrosée peut se détacher. Ces symptômes rappellent ceux d'une attaque de maladie criblée (*Clasterosporium carpophilum*), ils s'en distinguent cependant par le faible diamètre des perforations et la présence fréquente d'un halo chlorotique. Les infections sur cerises sont assez rares et se présentent d'abord sous forme de taches arrondies, olivâtres et graisseuses de 3 à 10 mm de diamètre ; par la suite, les tissus malades brunissent, se dessèchent et deviennent noirs. Les pédoncules peuvent également être infectés.

Cycle biologique de l'agent infectieux : Le chancre bactérien est provoqué par la bactérie *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*, constituant normal de la flore épiphyte du cerisier. Les contaminations des bourgeons et des rameaux ont lieu à la faveur des pluies d'automne qui entraînent les bactéries émises par les lésions foliaires et favorisent ainsi leur pénétration par les cicatrices pétiolaires, les blessures ou les craquelures à la base des

bourgeons. Une multiplication locale des bactéries prend place dès la période automnale dans les bourgeons et à l'intérieur des tissus corticaux des rameaux et des branches : elle n'est ralentie que par les grands froids. Elle redevient intense dès la reprise au printemps. Ainsi s'instaure la phase chancreuse hivernale et printanière qui caractérise la majeure partie du cycle du chancre bactérien du cerisier.

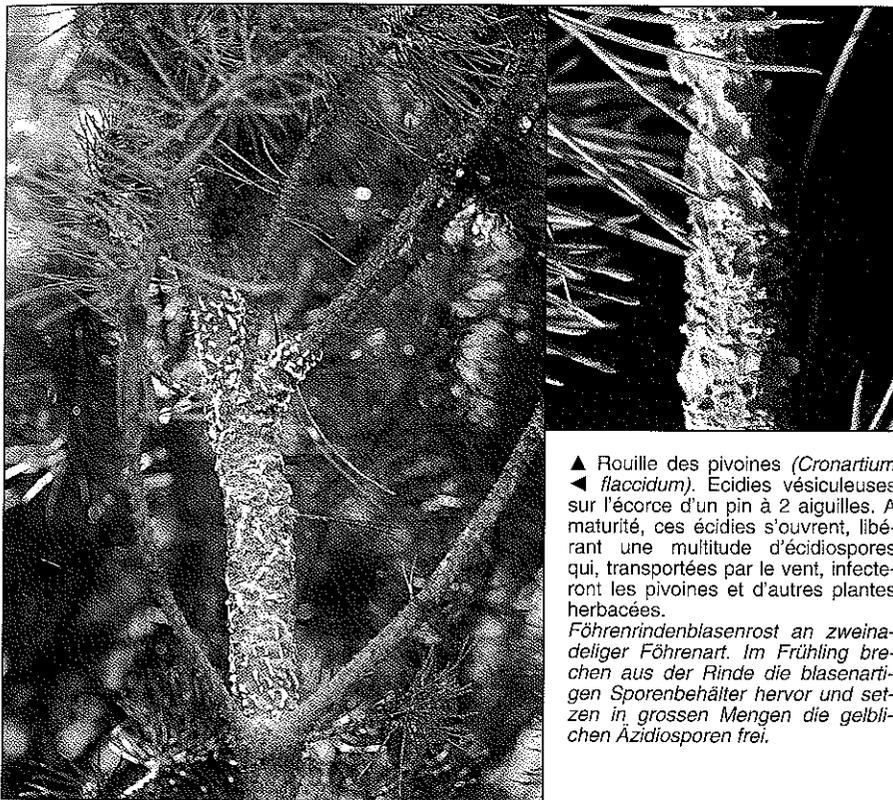
Au cours du printemps et pendant la phase estivale, les bactéries pénètrent par les stomates et infectent les feuilles, les inflorescences et les jeunes fruits, produisant ainsi l'inoculum nécessaire aux infections d'automne.

La dissémination de la maladie est assurée par la pluie et le vent, et surtout par l'homme lors de la taille des arbres et du greffage des sujets en pépinière.

Importance économique : Le chancre bactérien est une maladie très dangereuse, capable d'endommager sérieusement ou même de tuer un cerisier en moins de trois ans. Cette bactériose était en nette extension dans les années 1960-1970, spécialement dans les jeunes plantations. Aujourd'hui, la situation est moins préoccupante. En effet, les pépiniéristes produisent leurs propres greffons, sur des arbres en général établis à partir du matériel de base certifié par les Stations fédérales de Wädenswil et de Changins. C'est une sécurité supplémentaire, car il n'est pas toujours possible d'éliminer les plants contaminés en pépinière, les symptômes n'étant pas encore assez développés. La généralisation des traitements d'automne en verger, avec des préparations à base de cuivre, a permis également de mieux contrôler cette maladie.

Moyens de lutte : Lors de la création de nouvelles plantations, il convient de n'acheter que des cerisiers provenant de pépinières saines. Traiter les jeunes vergers de cerisiers en automne, à la chute du feuillage, avec un produit cuprique. Lors de la taille hivernale, supprimer les rameaux et les branches mortes. Les chancres seront éliminés ou parés soigneusement ; avec un greffoir, on enlèvera toutes les parties d'écorces nécrosées en taillant jusque dans la partie saine. Toutes les plaies de taille, même les plus petites, doivent être recouvertes avec un goudron à cicatriser additionné d'un sel de cuivre.

Rouille des pivoines/Rouille en colonnettes du cassis Rost auf Pfingstrosen/Säulchenrost der Johannisbeere

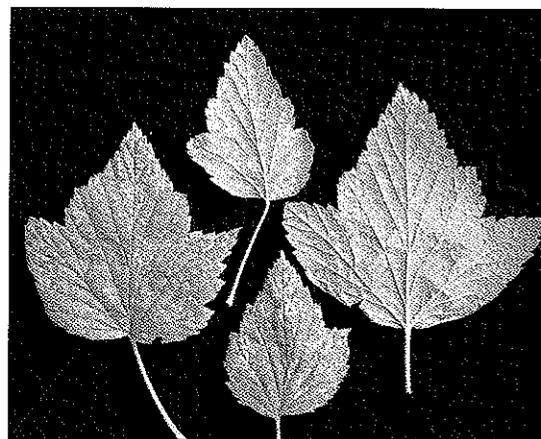


▲ Rouille des pivoines (*Cronartium flaccidum*). Ecidies vésiculeuses sur l'écorce d'un pin à 2 aiguilles. A maturité, ces ecidies s'ouvrent, libérant une multitude d'écidiospores qui, transportées par le vent, infecteront les pivoines et d'autres plantes herbacées.
Föhrenrindenblasenrost an zweinadeliger Föhrenart. Im Frühling brechen aus der Rinde die blasenartigen Sporenbehälter hervor und setzen in grossen Mengen die gelblichen Azidiosporen frei.

Rouille des pivoines. Les téléutospores en forme de colonnettes apparaissent en fin d'été à la face inférieure d'une feuille de pivoine.
Auf der Unterseite infizierter Pfingstrosenblätter erscheinen im Spätsommer/Herbst die Teleuto-sporenlager des Pfingstrosenrostes. ▼

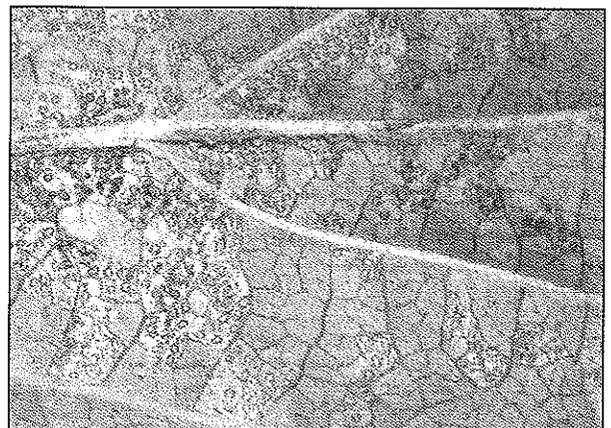


Buisson de cassis fortement infecté par la rouille (*Cronartium ribicola*).
Starker Befall eines Schwarzen Johannisbeerstrauches durch den Säulchenrost der Johannisbeere. ▼



◀ Rouille du cassis. Taches polygonales jaunâtres à la face supérieure des feuilles et urédosores à la face inférieure.
Im Sommer zeigen sich auf infizierten Blättern der Johannisbeere die Sommersporenlager (Uredosporen) des Säulchenrostes, welche die Sommersporen in grossen Mengen als gelblichen «Staub» freisetzen.

Rouille du cassis. ► Gros plan sur les urédosores à la face inférieure d'une feuille. Unterseite eines infizierten Johannisbeerblattes mit Sommersporenlagern und gelblichen Sommersporen (15× vergrössert).



Rouille des pivoines

(*Cronartium flaccidum* [Alb. et Schw.] Winter = *C. asclepiadeum* [Willd.] Fr.)

La forme écidienne de cette rouille hétéroïque se développe sur les pins à 2 aiguilles: le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), le pin de montagne (*P. montana*, *P. mugo*), le pin maritime (*P. pinaster*), le pin pignon (*P. pinea*) et nombre d'autres espèces. Au printemps, le champignon change d'hôte et infecte de nombreuses plantes herbacées qui n'ont aucune parenté entre elles: pivoines (*Paeonia spp.*), gentianes (*Gentiana spp.*), pédiculaires (*Pedicularis palustris*), impatientes (*Impatiens spp.*), capucines (*Tropaeolum spp.*), verveines (*Verbena spp.*) et dompte-venin (*Vincetoxicum officinale* = *Cynanchum vincetoxicum*).

Biologie: le champignon hiverne dans les chancres formés sur les rameaux et branches des pins à deux aiguilles. Au printemps, ces chancres se couvrent de fructifications vésiculeuses

orangées, d'où s'échappent des écidiospores qui, transportées par le vent, vont infecter les pivoines, le dompte-venin et d'autres plantes herbacées. Sur les feuilles, le champignon provoque des taches jaunâtres polygonales qui portent, à la face inférieure, des fructifications de type urédo, puis, en fin d'été, des téléutosores en forme de colonnettes. Les basidiospores émises par les téléutosores infectent à nouveau les jeunes aiguilles des pins à deux aiguilles.

Lutte: à la taille, supprimer les branches basses des pins et, en tous les cas, celles qui portent des chancres. Les infections sur les pivoines ne se manifestent qu'en été, bien après la floraison et sont sans danger. En cas de nécessité dans les pépinières, on peut traiter les pivoines avec du zinèbe ou du mancozèbe.

Rouille en colonnettes du cassis

(*Cronartium ribicola* J. C. Fischer)

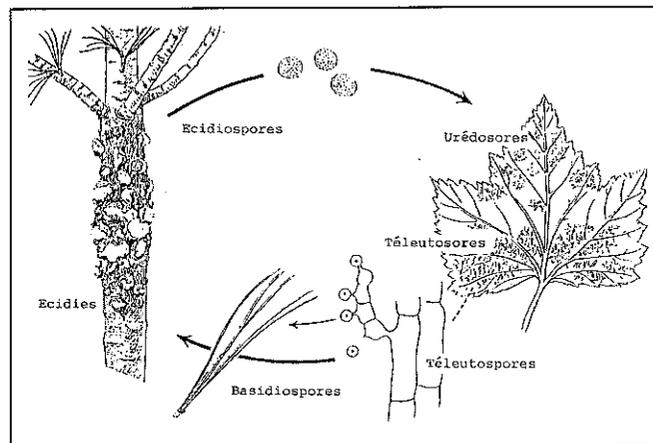
Cette rouille hétéroïque s'attaque alternativement aux pins à cinq aiguilles et aux arbustes du genre *Ribes* (cassis, groseilliers). Cette maladie à caractère épidémique est capable de causer de très grands dégâts dans les forêts d'Europe et d'Amérique du Nord, provoquant la formation de chancres sur les rameaux et les branches, puis la mort des pins à cinq aiguilles. Le pin Weymouth (*Pinus strobus*) et plusieurs pins des montagnes américaines (*P. monticola*, *P. flexilis* et *P. albicaulis*) sont les espèces les plus sensibles. L'arole (*P. cembra*) et le pin de l'Himalaya (*P. excelsa*) ne sont que peu infectés.

Sur les *Ribes*, la maladie se développe spécialement sur le cassis, occasionnant la chute prématurée du feuillage et un affaiblissement de la vigueur des buissons. Sur les groseilliers à grappes et épineux, ainsi que sur les *Ribes* sauvages et ornementaux, cette rouille apparaît régulièrement en fin de saison, mais sans gravité.

Biologie: les cassis et groseilliers sont infectés par des écidiospores provenant des pins malades, libérées d'avril à mai et disséminées par le vent sur de très grandes distances. Après une période d'incubation d'une quinzaine de jours, la maladie est visible sur les feuilles.

A la face supérieure apparaissent des taches jaunâtres polygonales qui correspondent, à la face inférieure, à des fructifications jaune orange d'où s'échappent de nouvelles spores: les urédospores.

Les urédospores multiplient les infections sur les *Ribes* en 6 à 7 générations de mai à octobre. A la fin de l'été, une nouvelle forme de fructifications apparaît à la face inférieure des feuilles: les téléutosores ou probasides. Elles ont l'apparence de colonnettes cylindriques de 1 à 2 mm de long, de couleur brun orange. Les téléutosores germent en donnant naissance à des sporidies ou basidiospores qui ne peuvent contaminer que les feuilles des pins à cinq aiguilles. De là, la maladie gagne le



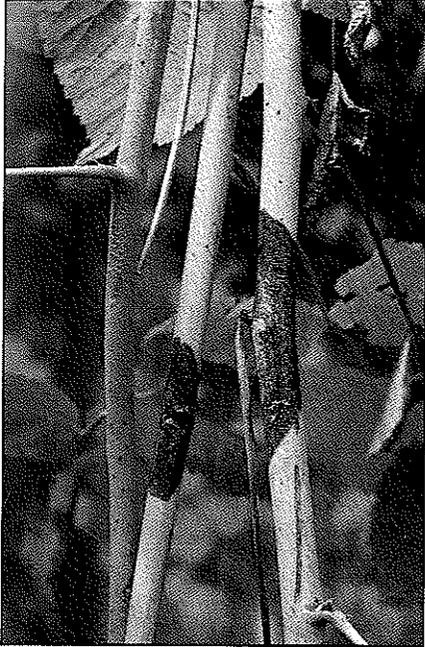
Cycle biologique de la rouille du cassis. Illustration tirée de H. BUTIN, 1989. *Krankheiten der Wald- und Parkbäume*, avec l'aimable autorisation de l'éditeur: Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

rameau et la branche sur lesquels elle provoque des chancres. Chaque printemps, des pustules vésiculeuses (écidies) se forment sur les chancres d'où s'échappent les écidiospores qui assurent le passage de la rouille des pins à cinq aiguilles au *Ribes*.

Lutte: les fongicides organo-cupriques (zinèbe ou mancozèbe + cuivre), appliqués avant et juste après la floraison, assurent une bonne protection des cassis contre cette rouille et sont en outre efficaces contre l'antracnose et l'oïdium. Sur les jeunes pins, tailler et brûler les rameaux et branches porteurs de chancres.

Mycoses des tiges des framboisiers et des ronces

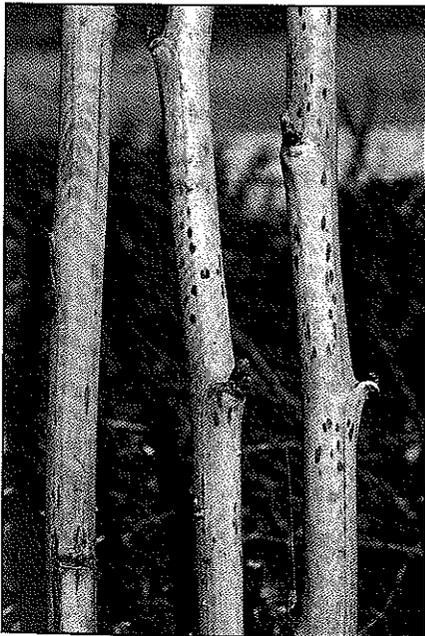
Rutenkrankheiten an Himbeeren und Brombeeren



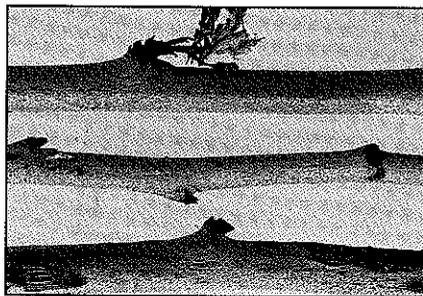
Didymella. Taches brun-rouge autour des yeux des drageons. (Photo A. Bolay.)
Didymella. Rotbraune Flecken rund um die Knospen junger Ruten.



Dessèchement des cannes dû à *Leptosphaeria coniothyrium*. A gauche, tige saine. A droite et au milieu, nécroses sectorielles pénétrant jusqu'à la moelle. (Photo P. Grandchamp.)
Rutensterben verursacht durch Leptosphaeria coniothyrium. Links, gesunde Rute. Mitte und rechts, nekrotisches Gewebe im Querschnitt.



Botrytis cinerea sur des tiges de framboisier. Sclérotés noirs et alternance de zones claires et foncées dans l'écorce. (Photo A. Bolay.)
Befall von Himbeerruten mit Botrytis cinerea. Sklerotien in der hell verfärbten Rinde.



Didymella. Symptômes au printemps. Ecorce blanche avec une multitude de petits points noirs correspondant aux fructifications du champignon. (Photo A. Bolay.)
Symptome von Didymella im Frühjahr: silberweise Rinde mit vielen kleinen Fruchtkörpern.



Botrytis cinerea sur des tiges de ronce. (Photo H.-P. Lauber.)
Befall von Brombeerruten mit Botrytis cinerea.



Dessèchement des feuilles et des fruits sur des cannes parasitées à la base par *Leptosphaeria coniothyrium*. Noter que les drageons de l'année sont sains et vigoureux. (Photo A. Bolay.)
Absterbende Ruten mit Leptosphaeria coniothyrium. Junge Ruten sind gesund.

Mycoses des tiges des framboisiers et des ronces

Plusieurs champignons s'attaquent aux tiges du framboisier. D'importance très variable selon les années, les localités et les variétés, ces affections peuvent causer la mort des cannes de deux ans et supprimer ainsi la récolte. Elles déterminent encore des lésions sur les drageons mais, contrairement au dépérissement dû au *Phytophthora* du framboisier, elles ne provoquent jamais la mort de la plante.

Dessèchement des cannes

Leptosphaeria coniothyrium (Fuck.) Sacc.
Anamorphe: *Coniothyrium fuckelii* Sacc.

Ce champignon est un parasite de blessures. Son développement épidémique fait suite à des dégâts de gel d'hiver ou à des invasions massives de la cécidomyie du framboisier (*Resseliella theobaldi*). Les variétés de framboisiers les plus attaquées par la cécidomyie sont aussi celles pour lesquelles le champignon est le plus virulent.

La maladie se développe à la base des sarments, où elle détermine l'apparition d'une zone chancreuse, qui s'étend du niveau du sol à une hauteur d'une dizaine de centimètres. L'écorce se fend et se déchire longitudinalement. Le champignon s'introduit profondément dans les tissus du bois et pénètre jusqu'à la moelle. En effectuant une coupe transversale du sarment, on distingue les secteurs gris brunâtre du bois, qui correspondent aux zones envahies par le parasite.

Le champignon fructifie abondamment à la surface des zones nécrosées. Il forme d'abord des pycnides globuleuses noirâtres de 180 à 200 µm de diamètre, d'où s'échappent des conidies ellipsoïdes brunâtres, unicellulaires, mesurant de 3 à 5 µm de long sur 2 à 3 µm de large. Les fructifications sexuées du parasite apparaissent en fin de saison et leurs spores mûrissent au printemps suivant. Les ascospores sont brunes, oblongues, divisées par 3 cloisons transversales et mesurent de 10 à 15 µm de long sur 3 à 4 µm de large.

Didymella

Didymella applanata (Niessi) Sacc.
Anamorphe: *Phoma* sp.

Cette maladie est extrêmement répandue dans toutes les cultures de framboisiers. Les symptômes qu'elle provoque frappent beaucoup le cultivateur. Les dégâts qu'elle cause sont cependant minimes. Ils ne sont importants que dans les plantations mal entretenues, insuffisamment fumées et par forte présence de la cécidomyie des tiges (*Resseliella theobaldi*), où l'on constate un dessèchement marqué des sarments atteints. Les symptômes sont très marqués sur les plantes affaiblies par le dépérissement des racines dû au *Phytophthora fragariae* var. *rubi*.

La maladie débute sur les drageons en juin-juillet, formant autour des yeux de la base des taches allongées, violacées, qui tranchent nettement sur la couleur verte des parties saines. Pendant

la période de végétation, ces taches s'agrandissent et brunissent, recouvrant toute la circonférence de la tige. Le champignon ne pénètre pas profondément dans les tiges. Son mycélium se développe dans les tissus corticaux et n'envahit que rarement le liber et le bois. En même temps, les bourgeons axillaires, à l'aiselle des feuilles, sont tués. En hiver, les parties infectées prennent une coloration gris argenté; l'écorce se fend longitudinalement et s'écaille. Les feuilles sont parfois attaquées; elles portent des taches brunes, anguleuses, s'étendant des deux côtés de la nervure principale.

Le champignon hiverne dans les sarments malades, où il forme au printemps suivant ses fructifications sexuées. Ce sont des périthèces qui apparaissent comme d'innombrables petits points noirs, dont l'ouverture perce l'écorce blanchâtre des sarments malades. Les ascospores sont hyalines, bicellulaires, resserrées en leur milieu et mesurent de 14 à 20 µm de long sur 5 à 9 µm de large. Elles sont éjectées hors du périthèce lors des pluies de mai et juin et assurent l'infection des jeunes pousses de l'année, encore herbacées.

Pourriture grise

Sclerotinia fuckeliana (de Bary) Fck.
Anamorphe: *Botrytis cinerea* Pers.

Ce champignon peut devenir un redoutable parasite des framboisiers. Non seulement il occasionne la pourriture grise des fruits, mais il s'attaque aussi aux sarments qu'il tue. L'infection a lieu en fin d'été et frappe les cultures trop denses où l'humidité reste très élevée. Le champignon envahit d'abord l'écorce, qui prend une couleur gris terne et se ride. En fin d'automne ou au premier printemps, la maladie poursuit sa progression et tue les tissus du liber et du bois. Très souvent, à partir du point de pénétration du parasite, on distingue une série de lignes foncées alternant avec des lignes claires, qui marquent, vers le haut et le bas, les limites des progressions successives du mycélium dans l'écorce. Le champignon hiverne à l'état de sclérotés. Ce sont des corps noirs, blanchâtres à l'intérieur, allongés dans le sens du rameau et constitués par un amas très dense de mycélium.

Anthraxose

Elsinoe veneta (Burkh.) Jenkins
Anamorphe: *Sphaceloma necator* (Ell. et Ev.) Jenkins et Shear

Cette maladie se développe surtout sur les tiges, plus rarement sur les pétioles et les nervures des feuilles du framboisier. Elle débute par des taches d'un rouge violacé, qui s'élargissent peu à peu; le centre de la tache se creuse, prend une teinte grisâtre, tandis que le bord un peu saillant reste de couleur rouge violacé. Les taches peuvent être nombreuses, fusionner en plaques ou présenter des fentes ou creux longitudinaux. En cas de fortes attaques, on peut observer le dessèchement partiel ou total des tiges.

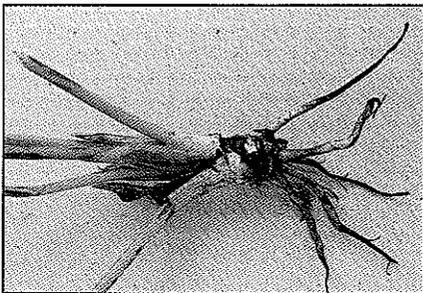
Les *Phytophthora* du fraisier Phytophthora-Fäulen an Erdbeeren



Phytophthora fragariae. Aspect en juin d'une fraisière plantée en juillet de l'année précédente. A gauche, plantes saines. A droite, plantes malades. (Photo A. Bolay.)
Phytophthora fragariae. Links, gesunde Pflanzen kurz vor der Ernte. Rechts, kranke Pflanzen.



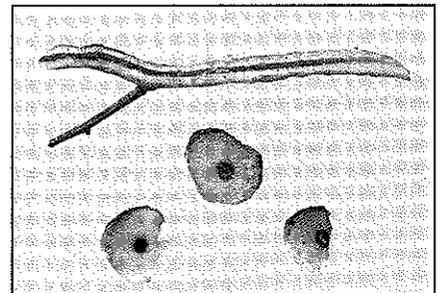
Ph. cactorum. Dessèchement d'un fraisier dû à la nécrose provoquée par le champignon dans le rhizome. (Photo A. Bolay.)
Ph. cactorum. Verschiedene Stadien der Krankheit. Typische Symptome an der Triebbasis.



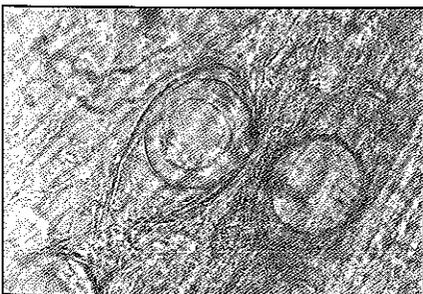
Ph. fragariae. Jeune plant malade. Racines en queue de rat. (Photo A. Bolay.)
Ph. fragariae. Junge Pflanze mit starkem Befall (Rattenschwänze).



Phytophthora cactorum. Dessèchement apoplectique d'un fraisier peu après sa plantation. (Photo A. Bolay.)
Phytophthora cactorum. Rasches Welken einer befallenen Pflanze.



Ph. fragariae. Coupes longitudinale et transversale de racines montrant la coloration brun-rouge du cylindre central. (Photo H.-P. Lauber.)
Ph. fragariae. Längs- und Querschnitte von Wurzeln mit roten Zentralzylindern.



Oospores ou œufs d'hiver de *Phytophthora fragariae*. (Photo A. Bolay.)
Dauersporen (Oosporen) von *Phytophthora fragariae*.



Ph. fragariae. Foyer de la maladie dans une fraisière. (Photo C. Varady.)
Ph. fragariae. Depression in einem stark befallenen Erdbeerafeld.

Les *Phytophthora* du fraisier

Le fraisier est attaqué par 2 champignons du genre *Phytophthora*: *Ph. cactorum*, qui occasionne une pourriture du collet et des fraises, et *P. fragariae* var. *fragariae* qui est responsable de la maladie des racines rouges. La première espèce existe en Suisse depuis toujours, la seconde y a été introduite par des plants de frigo infectés importés au début des années 80.

La maladie du cœur brun

Phytophthora cactorum (Leb. et Cohn) Schroet.

Ce champignon attaque les jeunes fruits encore verts, sur lesquels il détermine une pourriture sèche, coriace. Il provoque aussi un dépérissement apoplectique des fraisiers, peu de temps après leur plantation. Les plants mis en place partent en végétation, fleurissent et forment parfois quelques fruits, puis sèchent brusquement. Les dégâts se manifestent principalement:

- en été, sitôt après la reprise des plants de frigo;
- au printemps, sur des fraisiers prélevés en pépinière juste avant le départ de la végétation et plantés aussitôt après.

Dans les deux cas, les fraisiers transplantés sont à un stade de développement avancé, avec des organes floraux déjà initiés, ce qui les rend particulièrement vulnérables aux infections de *Ph. cactorum*. Les plants arrachés en fin d'été et mis en place juste après échappent à la maladie, car l'induction florale n'a pas encore eu lieu.

La maladie des racines rouges

Ph. fragariae var. *fragariae* Hickmann

Les fraisières malades débourent mal au printemps. Les plantes restent chétives. Les nouvelles feuilles demeurent petites et prennent souvent une coloration rougeâtre. La fructification est nulle à très faible. Les quelques fraises produites sont petites, de couleur terne, insipides à légèrement amères. Au printemps, les

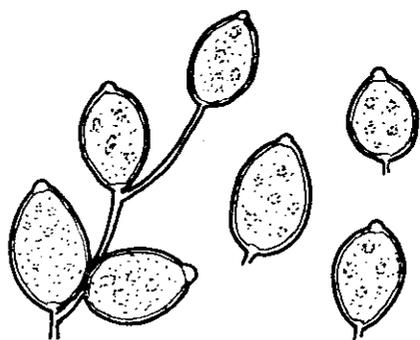
racines formées l'automne précédent ont une allure de «queue de rat», l'extrémité est sèche et brune sur un à deux centimètres et la partie encore vivante ne porte aucune racine latérale. En écrasant ces racines ou en les coupant longitudinalement, on constate que le cylindre central est brun-rouge. Ce dernier symptôme, qui a donné le nom à la maladie, n'est bien visible qu'en hiver et au printemps.

Dans la majorité des cas, l'attaque est limitée aux racines. Ce n'est qu'exceptionnellement que le champignon envahit le rhizome et la base des pétioles. La maladie est fortement favorisée par une humidité élevée du sol. Elle apparaît en premier et avec la plus grande intensité dans les bas-fonds, là où l'eau stagne durant l'hiver. Les sols argileux, lourds, lui sont plus favorables que les terres légères, sableuses et perméables. *P. fragariae* var. *fragariae* est agressif en période fraîche, lorsque la température du sol est comprise entre 5 et 15 °C, soit durant les mois de septembre à mai avec une interruption durant les périodes les plus froides. *Ph. fragariae* var. *fragariae* se distingue ainsi de *Ph. cactorum* qui est virulent de juin à août, durant la période la plus chaude de l'année.

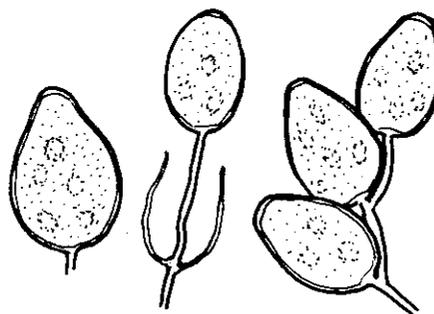
Les affections causées par *P. cactorum* et *P. fragariae* ne doivent pas être confondues avec la pourriture noire des racines du fraisier.

La pourriture noire du fraisier s'observe au début de l'été lorsque les premières fraises arrivent à maturité. Le feuillage et les hampes florales flétrissent brusquement; les jeunes fruits rougissent, mais gardent une teinte terne et un goût amer. L'intérieur du collet est brun et desséché, souvent crevassé. Les racines sont en grande partie brunes et mortes, le cylindre central reste toutefois blanchâtre. De ces racines nécrosées, on isole les champignons suivants, par ordre décroissant d'importance: *Rhizoctonia fragariae* Husain et McKeen, *Cylindrocarpon* spp., *Pythium* spp. et *Fusarium* spp. Ce type de dépérissement se rencontre principalement dans les cultures établies en sols lourds et humides, où règnent des conditions favorables à une asphyxie des racines durant le repos hivernal.

Formes conidiennes (zoosporanges)
des *Phytophthora* du fraisier



Phytophthora cactorum
(24-55 × 19-40 μm)



Ph. fragariae var. *fragariae*
(52-84 × 27-49 μm)

Le *Phytophthora* du framboisier

Phytophthora-Wurzelsterben an Himbeeren



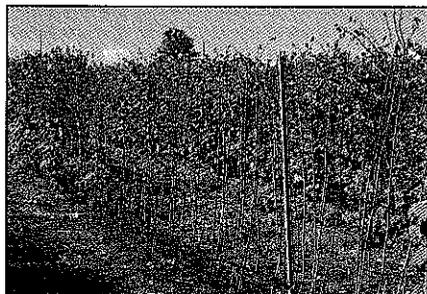
Dessèchement brusque des dragons de l'année. (Photo M. Kaufmann.)
Plötzliches Absterben einjähriger Triebe.



Premiers symptômes de dépérissement sur les feuilles: nécroses apicales et internervaires. (Photo A. Bolay.)
Erste Symptome an den Blättern junger Triebe: Nekrosen an den Blatträndern und auf den Blattspreiten.



Dépérissement total d'un framboisier: dessèchement des feuilles et extrémités des dragons recourbés en forme de crosse. (Photo A. Bolay.)
Vollständiges Absterben einer Pflanze: vertrocknete Blätter und gebogene Triebspitzen.



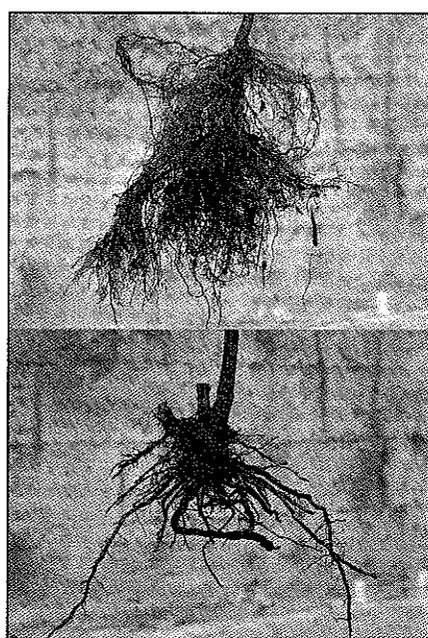
Foyer de *Phytophthora* dans une plantation de 4 ans. (Photo A. Bolay.)
Befallsherd in einer 4-jähriger Pflanzung.



Flétrissement d'un jeune framboisier quelques mois après sa plantation. (Photo M. Kaufmann.)
Welken einer Pflanze wenige Monate nach der Pflanzung.



Flétrissement d'une canne de deux ans à l'époque de la maturité. (Photo A. Bolay.)
Welken der Tragrueten zur Erntezeit.



Racines de framboisiers. En haut, plant sain. En bas, plant malade. (Photo A. Bolay.)
Oben, gesunde Pflanze. Unten, Wurzelbil einer kranken Pflanze.

Le *Phytophthora* du framboisier

Un nouveau type très virulent de dépérissement du framboisier est apparu en Suisse et en Europe dans les années 70. Il est causé par *Phytophthora fragariae* var. *rubi*. Cette espèce est morphologiquement proche de l'agent responsable du dépérissement du fraisier *Ph. fragariae* var. *fragariae*. Ces deux variétés de champignons sont spécifiques à leur hôte et des infections croisées ne sont pas possibles.

Symptômes

Les symptômes de la maladie se manifestent tout au long de la période de végétation sur les cannes fertiles de 2 ans, comme sur les drageons de l'année. Au printemps, certaines cannes ne débourrent pas, ou alors de manière très réduite et irrégulière. D'autres partent en végétation, fleurissent, puis le feuillage rougit ou jaunit et sèche avant, pendant ou après la cueillette. A la base de ces tiges, les tissus de l'écorce et du bois sont de couleur brun-gris, du collet jusqu'à une hauteur de 10 à 30 cm. La plante s'arrache facilement et le système racinaire ne présente que quelques grosses racines mortes, brunâtres à violacées, dépourvues de chevelu, avec peu ou pas de drageons. La plante malade semble avoir été victime d'une asphyxie.

Sur les drageons de l'année, la maladie frappe à tous les stades de développement, mais c'est généralement en été, après la cueillette, que les symptômes sont les mieux visibles. Les folioles s'enroulent contre en bas, rougissent, puis on voit apparaître des nécroses brun rougeâtre, d'abord marginales, puis progressant à l'intérieur du limbe entre les nervures. Peu après, la feuille sèche complètement. Le dessèchement monte des feuilles de la base vers le haut; lorsqu'il atteint le sommet de la tige, celle-ci se recourbe en crosse. La tige meurt, les tissus encore herbacés se ratatinent et brunissent; les feuilles sèches pendent.

La maladie se manifeste aussi par une diminution de la vigueur des framboisiers. La végétation des cannes de 2 ans est chétive, les framboisiers restent petites et mûrissent mal. Les drageons sont plus courts, plus grêles et surtout moins nombreux. Dans les cas extrêmes, il ne s'en forme plus aucun.

A la plantation, le dépérissement des jeunes framboisiers se traduit par une mauvaise reprise dans les 3 à 4 mois qui suivent la plantation chez des sujets généralement répartis au hasard. Les plants ne débourrent pas, ou alors la pousse qu'ils émettent se dessèche durant l'été. La formation de nouvelles racines est très réduite, voire inexistante, et les tissus du bois et de l'écorce sont bruns et morts.

Dans une culture en place depuis quelques années, les premiers signes de la maladie s'observent en été par le dépérissement de quelques plantes isolées, dont les cannes fertiles sèchent et les drageons flétrissent brusquement. En cours de saison, ces foyers primaires s'étendent rapidement le long des lignes de quelque 10 à 20 m, plus lentement d'une ligne à l'autre. De ce fait, les foyers ont une forme ovale à elliptique, avec des plantes mortes au centre et des framboisiers à tous les stades de dépérissement à la périphérie, la longueur et la vigueur des drageons augmentant au fur et à mesure qu'on se rapproche des zones encore saines. A la fin de la deuxième année, les dégâts ont pris une

telle importance, que la culture ne peut plus être maintenue et doit être arrachée.

L'observation microscopique de fragments de radicelle, ou d'écorce prélevée à la base d'une tige malade, permet d'observer la présence de groupes d'oospores du champignon. Elles sont de couleur brun-jaune, sphériques, mesurant en moyenne 33 µm de diamètre, situées dans une cavité oogonale elliptique.

Biologie, épidémiologie

La maladie se maintient dans le sol sous forme d'oospores pendant au moins 5 ans, probablement plus longtemps. L'homme joue un rôle important dans sa propagation. Il transporte des débris de framboisiers contaminés ou de la terre contenant des oospores, avec ses chaussures ou avec ses machines (socs de charrue, roues de tracteur, etc.). Il ne fait aucun doute que le commerce des plants de framboisiers est le principal responsable de la rapide diffusion de la maladie. Comme tous les *Phytophthora* s'attaquant au système racinaire des plantes, le *Phytophthora* du framboisier est favorisé par un excès d'eau dans le sol. La maladie apparaît d'abord et avec la plus grande intensité, dans les bas-fonds, là où l'eau stagne pendant l'hiver. Les sols argileux lourds lui sont plus favorables que les terres légères. En Suisse, ce sont les cultures du Plateau, en sols argileux, qui subissent les plus grands dégâts. En Valais, sur sols sableux et bien drainés, le dépérissement est présent, mais il ne cause que des dégâts limités. Au Tessin, la nature du sol joue un rôle moins important que la durée des périodes d'inondations printanières.

Le champignon a une vie semi-aquatique. L'eau est nécessaire à la dissémination des conidies et des zoospores d'une racine à l'autre et d'une plante à l'autre. Entraînées par l'eau de ruissellement ou de drainage, ces spores peuvent facilement contaminer des framboisiers situés à plusieurs centaines de mètres du foyer initial.

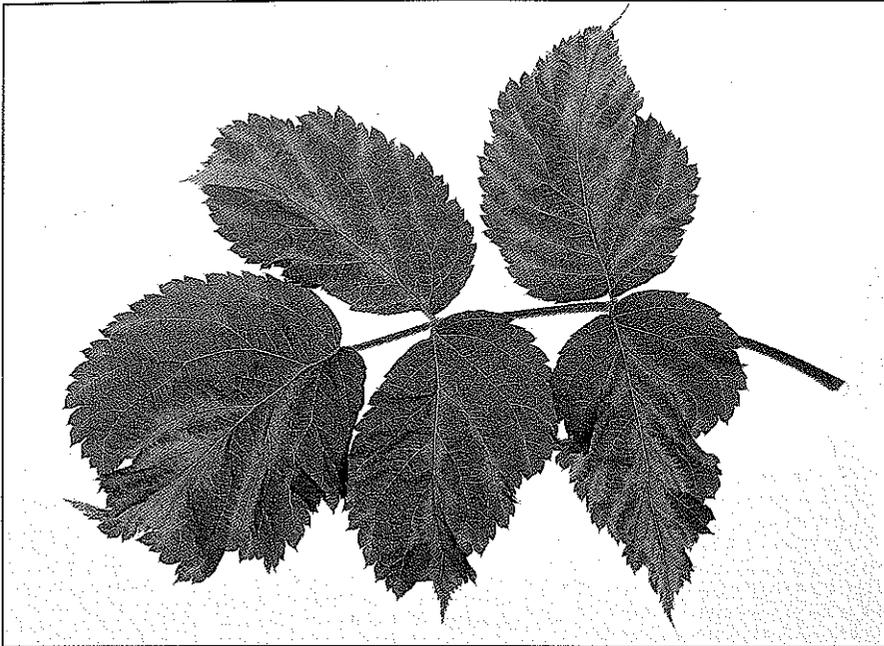
Le *Phytophthora* du framboisier est agressif en période fraîche, lorsque la température du sol est comprise entre 5 et 15 °C. Certaines observations récentes semblent toutefois démontrer que le champignon est dangereux entre 10 et 20 °C. Dans les conditions suisses, il est actif de la fin août à la fin mai, avec une interruption plus ou moins longue en hiver. Le flétrissement des cannes et des drageons en été n'est en fait que la conséquence des dégâts racinaires occasionnés plus tôt.

Le *Phytophthora* du framboisier est spécifique à *Rubus idaeus*. Les autres espèces du genre *Rubus* n'y sont pas sensibles. La variété Tayberry, issue d'un croisement entre un framboisier et une ronce n'est pas non plus attaquée par ce *Phytophthora*. Par contre, la variété Loganberry serait infectée en Grande-Bretagne.

Presque toutes les variétés de framboises cultivées en Suisse sont sensibles. La variété remontante Autumn Bliss et la variété d'été à petits fruits Winkler Sämling, fructifères sur les cannes d'une année sont résistantes. Rubaca ou Niniane, une nouvelle variété actuellement à l'essai, issue de programmes d'amélioration visant la résistance à *Ph. fragariae* var. *rubi* semble très prometteuse. Meeker, Rusilva et Chiliwack sont tolérantes au dépérissement.

Viroses et maladies analogues des petits fruits

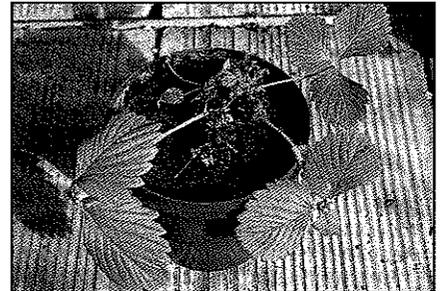
Virus und virusähnliche Krankheiten bei Beeren



Feuille de framboisier atteinte de mosaïque. (Photo R. Bovey.)
Himbeerblatt mit Befall durch das Mosaik-Virus.



Plante de fraisier de Madame Moutot, atteinte de frisolée à gauche, avec une plante saine à droite. (Photo R. Bovey.)
Pflanze der Sorte Moutot mit Kräuselkrankheit der Erdbeere, links, und eine gesunde Pflanze, rechts.



Transmission par greffe de foliole du virus du bord jaune du fraisier sur une plante de fraise des bois qui en meurt. (Photo F. Pelet.)
Übertragung der Blatttrandvergilbung auf eine Walderbeerpflanze durch Blattstiel-pfropfung. Die Walderbeere stirbt ab.



Prolifération des pousses de la ronce Thornless Evergreen due à la maladie du nanisme. (Photo O. Cazelles.)
Hexenbesen an der Brombeersorte Thornless Evergreen. Ursache: Verzweigungs-Virus.



Maladie des pétales verts (phyllodie) du fraisier sur une plante de la variété Cambridge Favourite. (Photo O. Cazelles.)
Blütenvergrünung der Erdbeere an der Sorte Cambridge Favourite.



Maladie de la grenaille du framboisier. (Photo F. Pelet.)
Kleinfrüchtigkeit der Himbeere.

Viroses et maladies analogues des petits fruits

On connaît un grand nombre de maladies à virus et d'affections analogues dans les différentes espèces utilisées pour les cultures de petits fruits. Par exemple, dans le cas du fraisier, plus de 28 viroses ont été décrites dans la littérature. On regroupe sous le terme «virose» toutes les affections qui se transmettent par voie végétative, c'est-à-dire par la greffe, la marcotte, le stolon ou la bouture. Les spécialistes distinguent cependant les maladies dues aux virus, aux viroïdes, aux mycoplasmes ou à d'autres organismes submicroscopiques. Pour le praticien, elles ont un caractère commun, c'est celui d'être véhiculées par le matériel de multiplication.

Nous avons choisi quelques exemples de ces maladies pour illustrer dans des cas précis les anomalies rencontrées. Souvent l'identification de l'agent pathogène demande des travaux de laboratoire et le diagnostic visuel n'est pas suffisant pour reconnaître le virus responsable. Cependant, le praticien peut se familiariser avec le type d'affection qu'il risque de voir dans ses cultures et apprendre à différencier les dégâts dus à la phytotoxicité des produits de traitements, ceux dus aux herbicides, ou les effets de carences de la nutrition.

Mosaïque, panachure, marbrure et jaunisse

Beaucoup de maladies à virus provoquent des anomalies dans la formation de la chlorophylle. La synthèse des protéines virales se fait au détriment du métabolisme normal de la cellule; au niveau microscopique, les chloroplastes sont abîmés ou même absents. Il en résulte des zones de tissus chlorotiques ou jaunes, sous forme de taches bien délimitées ou plus diffuses. Souvent, le développement des feuilles est modifié très tôt, à un stade encore juvénile. On observe alors un gaufrage ou une frisolée, parce que les tissus vasculaires des feuilles n'atteignent pas une taille normale, alors que le limbe lui-même peut continuer un développement normal. Le tissu de la feuille présente un aspect boursoufflé, voire une tendance à l'enroulement.

Nécroses et rabougrissement

Lorsque les virus ou les mycoplasmes se développent dans les tissus conducteurs de la sève, et en particulier dans les tissus libériens, ils affectent la plante, en modifiant son alimentation en eau et en sucre. Souvent, le liber présente une sensibilité plus grande au froid; on voit apparaître des nécroses très localisées qui peuvent entraîner la mort de la plante.

Altérations dans le développement des organes

Il faut encore mentionner une autre catégorie de symptômes; les modifications dans le métabolisme des substances de crois-

sance. Le phénomène le plus fréquent est une transformation des organes floraux qui ont tendance à redonner des tissus foliaires. On voit des fleurs dont les sépales et les pétales ont tendance à se retransformer en feuilles. La fleur peut même redifférencier une partie de ses tissus et reformer une pousse presque normale. Quelquefois, on peut aussi observer une réduction de la taille de tous les organes et même leur avortement, ou au contraire une prolifération.

Les mesures de lutte

Les affections de type viral sont principalement répandues par l'homme, lors des étapes de multiplication végétative. Lors de la sélection de nouvelles variétés, on fait aujourd'hui beaucoup plus attention au choix des plantes qui serviront de matériel de départ et qui seront ensuite multipliées. On s'efforce d'avoir des sujets indemnes des virus connus. On peut assainir un clone de valeur par la thérapie thermique, c'est-à-dire un traitement par la chaleur pendant quelques semaines à une température de l'air de 38 °C. Les techniques de cultures de méristèmes, souvent associées au traitement par la chaleur, assurent une multiplication plus rapide du matériel choisi. Encore faut-il être très vigilant et vérifier qu'on n'a pas provoqué de mutations ou de dérive dans les caractères variétaux.

La prophylaxie

C'est donc surtout au niveau des multiplicateurs que se fait le travail de lutte prophylactique contre les maladies à virus. Chez les praticiens, il est souvent trop tard, lorsque des symptômes de viroses se manifestent, pour que des mesures de lutte soient efficaces. Toutefois, celui qui utilise un matériel de plantation sain, peut contribuer à maintenir un bon état sanitaire, en respectant des conditions d'isolation par rapport au voisinage de vieilles cultures contaminées et en choisissant des terrains exempts de vecteurs potentiels de viroses.

Actuellement, en Suisse, il est possible de se procurer des plants de fraisiers officiellement certifiés. Pour les framboisiers et les autres petits fruits, les multiplicateurs s'efforcent de fournir un matériel indemne de viroses graves, sans qu'il y ait pour autant de contrôle officiel du matériel de multiplication. A l'étranger, les obtenteurs sélectionnent des variétés résistantes aux principales maladies à virus. Ainsi, pour le framboisier, les types de Malling récents, la variété écossaise Glen Moy et les variétés allemandes Rusilva, Rucanta et Rumioba, présentent une résistance au champ contre les pucerons.

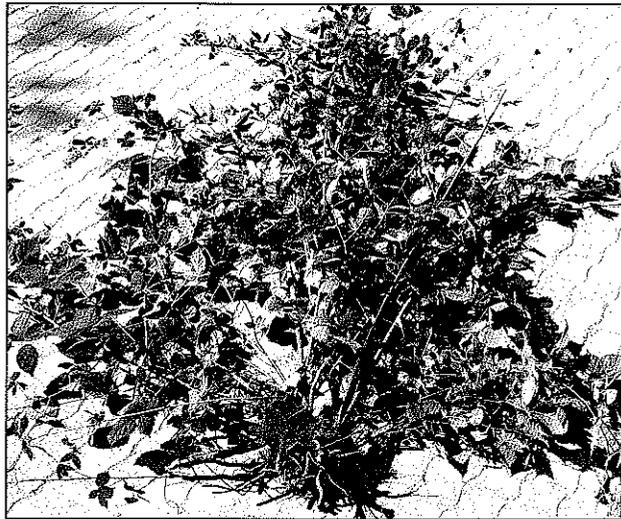
Nanisme des ronces et des framboisiers «*Rubus-Stauche*» bei Brombeere und Himbeere

Plant atteint de nanisme, présentant les symptômes typiques de croissance en balai.

An der *Rubus-Stauche* erkrankte Brombeerpflanze mit typischem Besenwuchs, viele mehr oder minder gestauchte Nebentriebe.

Symptômes typiques du nanisme sur une fleur de ronce: les sépales sont fortement allongés et les pétales verdâtres.

Typische Symptome der *Rubus-Stauche* an einer Brombeerblüte: grünliche Kronblätter und darunter stark verlängerte Kelchblätter.



A gauche: symptômes typiques sur les inflorescences d'une plante atteinte de nanisme avec des sépales anormalement longs et des pétales verdâtres. A droite: inflorescences saines.

Links: Typische Symptome der *Rubus-Stauche*: abnormale Blüten kranker Brombeerpflanzen mit stark verlängerten Kelchblättern und vergrüntem Kronblättern. Rechts: normale Blüten gesunder Pflanzen.

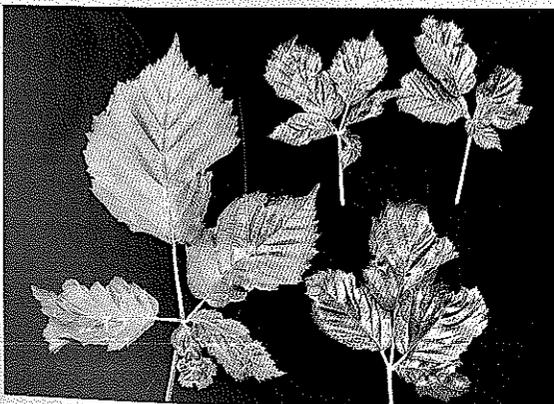


Des feuilles déformées, déchirées ou trouées ne sont pas dues au nanisme mais à des punaises, qui ne sont pas vectrices.

Deformierte Blätter mit Rissen und kleinen Löchern stellen keine Symptome der *Rubus-Stauche* dar. Diese Schadsymptome werden durch Wanzen verursacht, welche bisher nicht als Ueberträger der *Rubus-Stauche* bekannt sind.

Feuilles saines (à gauche) et feuilles endommagées par des cicadelles (*Typhlocybinae*) non vectrices du nanisme, qui ne s'attaquent qu'au parenchyme.

Links: gesundes Blatt. Rechts: gesprenkelte Blätter, diese Symptome werden durch parenchymaugende Zikaden (*Typhlocybinae*) verursacht. Dieser Typ von Zikaden kann die *Rubus-Stauche* nicht übertragen.



Ces dégâts ne sont pas dus au nanisme!

Nicht durch *Rubus-Stauche* verursachte Symptome!

Nanisme des ronces et des framboisiers

Le nanisme, appelé en anglais *Rubus stunt*, est une maladie des espèces du genre *Rubus*, cultivées ou sauvages. La maladie est présente en Europe ainsi qu'en Russie, au Moyen-Orient, mais est jusqu'à présent absente d'Amérique du Nord. Elle peut être transmise par des plants infectés lors de la plantation. A l'intérieur d'une parcelle, elle est en général transmise d'une plante à l'autre par des insectes suceurs. De la même manière, la maladie peut provenir d'espèces de *Rubus* sauvages contaminées dans des parcelles de production. Des parcelles entières peuvent ainsi être détruites.

Symptômes

Les plantes infectées présentent des symptômes aussi bien sur les tiges que sur les feuilles et les fruits. Le danger de confusion avec une autre maladie peut pratiquement être écarté.

Balai de sorcière: de nombreuses pousses serrées, fines et courtes se développent depuis les bourgeons racinaires. Sur les pousses, les bourgeons axillaires débourent de façon anormalement vigoureuse. Un seul bourgeon peut former jusqu'à dix pousses, donnant aux tiges l'apparence d'un balai de sorcière. Les feuilles sont plus ou moins chlorosées. Des feuilles déformées, déchirées ou trouées n'ont rien à voir avec le nanisme, mais sont généralement dues à des attaques de punaises ou de thrips suçant les extrémités des pousses.

Phyllodie: la déformation des inflorescences est le symptôme le plus évident du nanisme. Les sépales deviennent très longs et fins, les inflorescences forment des protubérances et verdissent. A la place du pistil, la pousse continue de se développer au-dessus de la fleur. Les fruits sont également malformés.

Les plants infectés dépérissent en général quatre à six ans après l'apparition des premiers symptômes. Des plants virosés sont souvent plus sensibles au nanisme que des plants francs de virus. Il n'existe toutefois aucune variété qui reste totalement exempte de symptômes à long terme. Certaines variétés de framboises ou de ronces ont la capacité de se régénérer partiellement, et la phyllodie peut disparaître, bien que les plantes soient encore porteuses de la maladie. Dans ces cas, la présence de la maladie peut être démontrée en greffant une variété particulièrement sensible comme Malling Landmark pour la framboise ou Thornless Evergreen pour les ronces. Il faut environ une année pour que les symptômes apparaissent.

Biologie

Le nanisme est causé par un phytoplasme. Ces très petits organismes proches des bactéries n'ont pas de parois cellulaires et peuvent avoir des formes très variables (filamenteux à arrondi ou en forme d'œuf). Mesurant entre 100 nm et 1 µm, elles sont encore visibles au microscope photonique. Elles colonisent essentiellement le phloème, les tubes criblés des vaisseaux conducteurs et se transmettent de façon systémique dans toute la plante. De par leur plasticité, elles traversent sans difficulté les tubes criblés des trachées. Comme leur concentration est plus élevée dans les cellules des racines que dans les parties aériennes de la plante, les diagnostics en laboratoire s'effectuent de préférence sur des tissus racinaires.

Dissémination et transmission de la maladie

La maladie peut être transmise par le greffage; en revanche une transmission mécanique par le sécateur lors de la taille est impossible. Le temps d'incubation peut durer de 4 à 11 mois, ce qui explique que la maladie peut être transmise de façon involontaire par les plants lors de la plantation. La transmission d'une plante à l'autre par les racines n'est pas exclue. Comme pour les virus, la transmission la plus fréquente se fait par l'intermédiaire d'un vecteur, en général un insecte suceur. Le phytoplasme contenu dans la sève est absorbé par l'insecte et peut survivre durant tous les stades de développement de l'insecte. Les phytoplasmes ne sont par contre pas transmis à la génération suivante par les œufs. Les vecteurs du nanisme sont différentes espèces de cicadelles de la famille des *Macropsinae* (*Macropsis fuscula*, *M. scotti*, *M. brabantica*) et des *Cixiidae* (*Hyalestes obsoletus*). D'autres espèces de cicadelles et d'insectes suceurs sont également vectrices. Dans nos conditions, les espèces de *Myrcopsis* mentionnées sont courantes mais leurs populations sont faibles. Elles ne forment qu'une seule génération par année, vivent sur les *Rubus* et y hibernent sous forme d'œufs dans l'écorce. De mai à juillet, les larves prélèvent le phytoplasme en suçant la sève des plantes infectées. En août et en septembre, les adultes ailés transmettent la maladie à d'autres plantes ou parcelles. Notons que les cicadelles de la famille des *Typhlocybinae* (par exemple *Edwardsiana rosae* ou *Ribautiana tenerrima*), très répandues chez nous, suçent le parenchyme sans atteindre le phloème et ne peuvent donc pas être vecteur de phytoplasmes. Ces cicadelles provoquent d'importants symptômes à la face supérieure des feuilles mais n'ont pas de signification comme ravageur.

Prophylaxie et lutte

En premier lieu, il convient de ne planter que du matériel certifié sain et franc de phytoplasmes et de virus. Il faut en outre éviter de planter des cultures de framboisiers ou de ronces près de parcelles infectées ou de *Rubus* sauvages (bordure de forêt, haies, buissons). Les espèces sauvages sont fréquemment infectées par la maladie du nanisme et hébergent les vecteurs potentiels. Lors de la multiplication des plants, un traitement à l'eau chaude à 46 °C durant deux à trois heures est recommandé pour détruire le phytoplasme.

La lutte contre le nanisme implique l'élimination rapide des plantes atteintes avec leurs racines (feu ou déchetterie). Ensuite, il convient d'observer attentivement la culture et le cas échéant de la supprimer, le temps d'incubation pouvant être de 4 à 11 mois avant l'apparition de nouveaux symptômes.

La lutte chimique contre les vecteurs n'est pas recommandée car tous les vecteurs potentiels et leur cycle de développement ne sont pas connus. De plus, les insectes ne peuvent pas être combattus durant toute la phase de végétation et certains d'entre eux passent la majorité de leur cycle de développement sur d'autres plantes hôtes. Bien que le produit Applaud (matière active: buprofézine), homologué contre la cicadelle (*Typhlocybinae*), agisse également contre les larves de *Macropsis*, le succès de la lutte est très aléatoire, car le traitement ne touchera pas les adultes provenant de parcelles voisines.

Mildiou des ronces

Falscher Mehltau der Brombeere



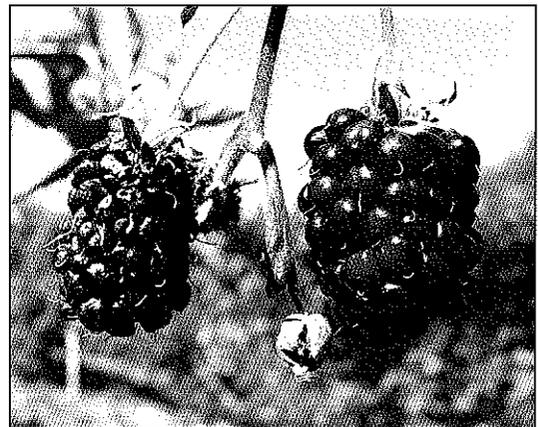
▲ (A gauche et à droite) symptômes foliaires typiques du mildiou sur la variété Loch Ness. ▲

(Links und rechts) Typische Blattflecken-Symptome des Falschen Mehltaus auf der Brombeersorte Loch Ness.



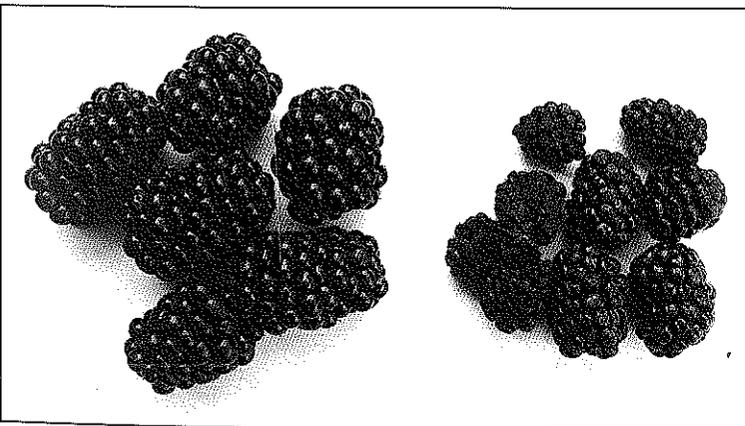
▲ Les fruits infectés par le mildiou sont insuffisamment colorés, ▲ perdent leur brillance et se dessèchent.

Glanzlose, nicht satt schwarz gefärbte, eintrocknende Beeren sind typische Fruchtsymptome des Falschen Mehltaus.



Sur les fruits atteints de mildiou, la pourriture grise s'installe et constitue une importante source d'infection pour les fruits encore sains.

Auf eintrocknenden Beeren kann sich Graufäule sekundär entwickeln und bisher gesunde Beeren infizieren. ▼



▲ Fruits sains (à gauche) et infectés par le mildiou (à droite) au moment de la récolte.

Gesunde (links) und kranke (rechts) Brombeeren bei Erntebeginn.



Mildiou des ronces

(*Peronospora sparsa* Berk.)

L'agent pathogène du mildiou des ronces se rencontre dans tous les pays du monde, à l'exception de l'Amérique du Sud. *P. sparsa* infecte avant tout les ronces sauvages et cultivées, ainsi que diverses espèces de *Rubus*. Sur le framboisier, des cas exceptionnels ont pu être observés tandis que les infections d'hybrides de *Rubus* (croisement de framboisier et de ronce) sont relativement fréquentes. Cette maladie représente un danger pour les pépinières multipliant des espèces de *Rubus*. Dans les cultures commerciales, elle peut être à l'origine de pertes économiques. En raison du dessèchement des fruits qu'il provoque, le mildiou est appelé en anglais *dryberry disease*.

Symptômes

La face supérieure des feuilles jaunit légèrement. Ces décolorations angulaires deviennent ensuite rapidement rouge-violet et sont clairement limitées par les nervures. Elles s'étendent en général le long de la nervure principale des folioles. Sur les feuilles vieillissantes, les nécroses foliaires sont souvent entourées d'une zone circulaire jaunâtre. Les feuilles fortement infectées sèchent prématurément et tombent. Sur certaines feuilles, on peut observer un grand nombre de petites taches rouge-violet. Si les fruits sont infectés lorsqu'ils sont encore verts, ils deviennent rougeâtres, durs et sèchent. Les fruits en phase de maturation perdent leur brillance, se dessèchent et sont inconsommables. Ces fruits infectés favorisent le développement de la pourriture grise qui peut ensuite contaminer d'autres baies encore saines. Le mildiou peut se manifester sur les feuilles et les fruits, ou sur les fruits seuls.

Biologie

Le champignon hiberne avant tout sous forme de mycélium dans les racines, les souches et les cannes. Il forme également des spores de survie (oospores), dont le rôle dans les infections de l'année suivante n'est pas encore clair. Il n'est en revanche pas exclu que la maladie puisse être transmise par des résidus de plants infectés restés dans le sol. Au printemps, le champignon se développe dans les jeunes pousses à partir de la souche infectée. *P. sparsa* est systémique et colonise les nouvelles feuilles et les pousses latérales au fur et à mesure de leur développe-

ment. A partir de mi-avril, lorsque l'humidité relative est élevée, des sporanges peuvent apparaître sur les feuilles infectées. Ces sporanges se forment surtout à la base des tiges ou dans des amas de feuilles où l'humidité relative est particulièrement haute. La présence de mauvaises herbes sous les rangs peut favoriser le mildiou. Durant les nuits fraîches et humides, les sporanges formés sur les feuilles sont dispersés par le vent dans la parcelle. Les symptômes apparaissent 10 à 15 jours plus tard sur les plantes nouvellement infectées. Comme le champignon se développe de façon systémique dans les jeunes pousses, il peut se manifester l'année suivante sur les fruits des rameaux fructifères.

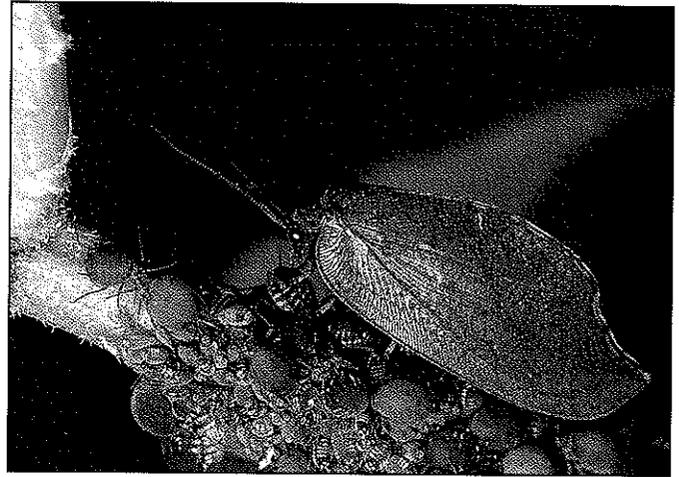
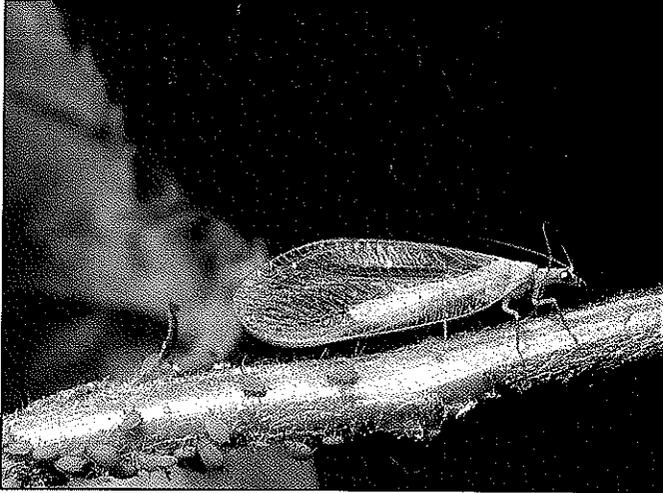
Lutte

Mesures prophylactiques: les cultures de ronces devraient être installées dans des endroits bien aérés et ensoleillés. Le mildiou devient généralement problématique dans les parcelles situées en bordure de forêt. Dans la mesure du possible, il convient d'éliminer les ronces sauvages des alentours de la parcelle. Dans les cultures non abritées, il faut utiliser la variété peu sensible Navaho plutôt que Loch Ness, très sensible. La haie foliaire devrait être assez lâche de façon à permettre un ressuyage rapide après les précipitations ou la rosée. L'herbe sous le rang doit être régulièrement fauchée afin d'éviter un microclimat favorable au champignon à la base des plantes. Si, malgré ces mesures prophylactiques, la maladie apparaît, il convient d'éliminer régulièrement les tiges infectées. Les cultures sous abri sont nettement moins atteintes par le mildiou que les cultures exposées aux précipitations.

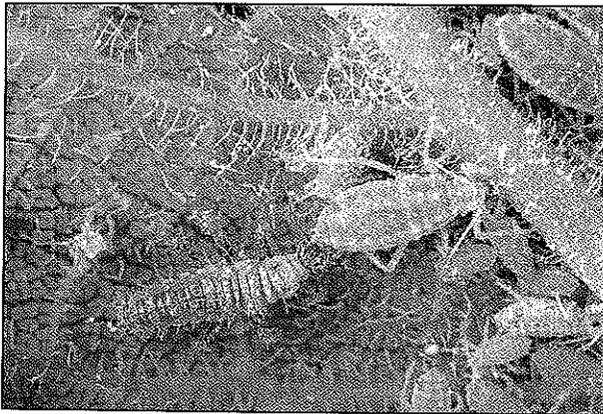
Mesures directes: dans les parcelles exposées et sur les variétés réputées sensibles au mildiou, deux ou trois traitements préventifs devraient être effectués après le débourrement. De la floraison à la maturité des fruits, une ou deux applications supplémentaires sont en général nécessaires, en respectant les délais d'attente. Les listes officielles des fongicides homologués, publiées annuellement par les Stations fédérales de recherches agronomiques, renseignent sur les produits recommandés et les limites d'applications (nombre maximal d'applications, délais d'attente, concentrations, maladies visées, etc.). D'autres informations, concernant par exemple les techniques d'application, se trouvent dans la dernière parution du *Guide des petits fruits* édité par la Fruit union suisse, Zoug.

Chrysopes et hémérobés Florfliegen und Blattlauslöwen

▼ Chrysope adulte (*Chrysoperla carnea*). (Photo A. Staub.)
Adulte Florfliege (*Chrysoperla carnea*).

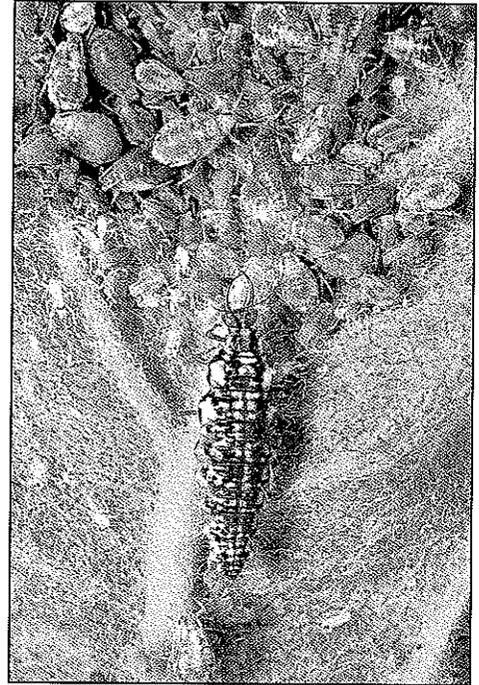


▲ Hémérobe adulte (*Drepanopteryx phalenoides*). (Photo U. Remund.)
Adulter Blattlauslöwe (*Drepanopteryx phalenoides*).

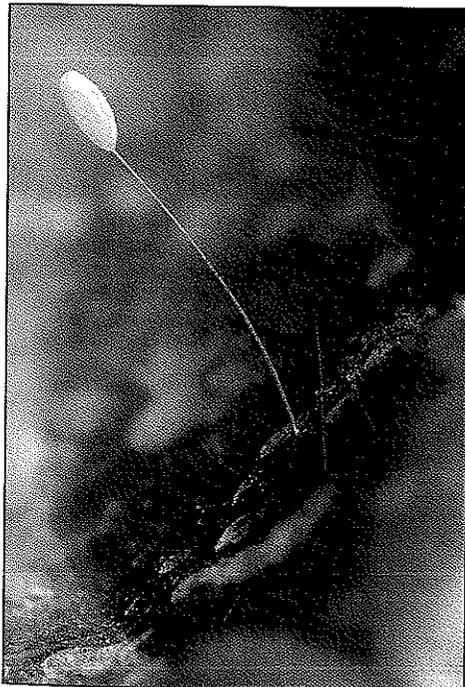


◀ Jeune larve de chrysope dans une colonie de pucerons cendrés du prunier. (Photo H. U. Höpli.)
Junge Florfliegenlarve in Kolonie der Mehligigen Zwetschgenlaus.

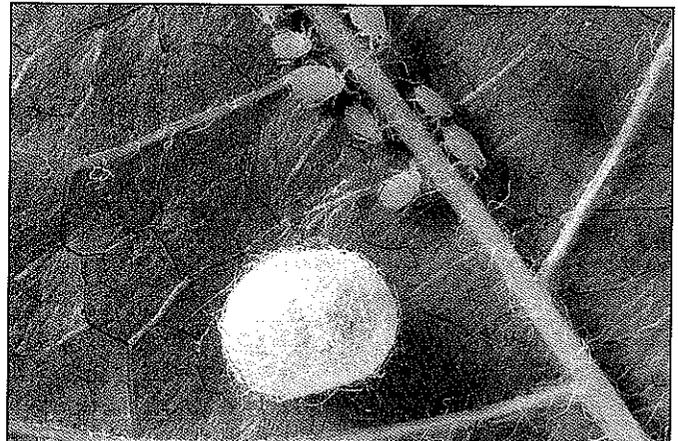
Larve de chrysope dans ▶ une colonie de pucerons cendrés du pommier; les pinces buccales sont bien visibles. (Photo A. Staub.)
Florfliegenlarve in Kolonie der Mehligigen Apfelblattlaus; gut sichtbar sind die typischen Saughaken am Kopf.



◀ Œuf de chrysope; on remarque le pédoncule d'environ 10 mm de longueur. (Photo R. Rohner.)
Florfliegenei; typisch ist das ca. 10 mm lange Stielchen.



Cocon entourant ▶ la chrysalide de chrysope (diamètre de 3-5 mm). (Photo A. Staub.)
Kokon der Florfliegenpuppe (Durchmesser ca. 3-5 mm).



Chrysopes et hémérobés

On reconnaît les Névroptères à leurs grandes ailes transparentes souvent réticulées qui, au repos, sont repliées sur le corps en forme de petit toit. A l'état larvaire, mais partiellement comme adultes aussi, ils se nourrissent d'insectes et d'acariens. De ce fait, ils jouent un rôle non négligeable dans la prédation de populations d'insectes parasites des cultures. Les larves sont caractérisées par leurs robustes pinces buccales. La plupart des espèces ne sont pas liées à un milieu particulier et leurs déplacements sont assez importants. Les deux représentants les plus communs des Névroptères que nous rencontrons dans les vergers sont les chrysopes et les hémérobés.

Chrysopes

Description: le corps des adultes mesure de 1 à 1,5 cm et, comme les extrémités, est de couleur vert à vert-jaune. Les ailes sont finement réticulées de vert; plus longues que le corps, elles atteignent une envergure de 2,5 à 3 cm. Les œufs, de forme elliptique, ont une longueur de 1 mm et sont de couleur verdâtre. Ils sont fixés à l'extrémité d'un pédoncule flexible de 10 mm de longueur ce qui les protège de la voracité des congénères et d'autres prédateurs. Les larves possèdent 3 paires de pattes et, sur la tête, une paire de pinces permettant de capturer leurs proies et d'en aspirer le contenu. Le corps est vert-brun et certaines espèces présentent des stries longitudinales brun-rouge. Latéralement, elles portent de petites verrues velues. La métamorphose s'effectue dans un cocon soyeux blanc de forme quasiment sphérique, d'un diamètre de 3 à 5 mm. Ce dernier est fixé dans les zones protégées de l'écorce de l'arbre ou dans le repli d'une feuille.

Biologie: les cycles de développement des espèces se trouvant le plus souvent dans les cultures arboricoles se différencient surtout en ce qui concerne la façon d'hiverner. Alors que l'espèce la plus importante, la chrysope commune (*Chrysoperla carnea*), passe la saison froide sous forme adulte, les autres espèces hivernent en tant que larves protégées par un tissage ou librement dans des abris. Pendant la période de végétation, toutes les espèces ont un cycle de deux ou trois générations. Généralement, les femelles se déplacent beaucoup. Elles sont très fécondes et peuvent, dans des conditions optimales, pondre 800 à 1000 œufs, en groupe ou individuellement, selon les espèces. La ponte est souvent déposée au hasard, sur la face inférieure des feuilles, sur des branches ou même sur des piquets en bois. La maturation des œufs demande, suivant la température, 3 à 15 jours. Les jeunes larves fraîchement écloses sont très actives et mobiles, elles cherchent elles-mêmes leurs proies. Pendant leur développement qui dure 8 à 20 jours, elles se montrent très voraces et agressives. Peu de temps avant la métamorphose, les larves produisent un tissage et filent un cocon blanc de forme sphérique. De ce cocon sortira l'insecte parfait.

Régime alimentaire et importance pratique: les adultes de l'espèce commune, *Chrysoperla carnea*, se nourrissent de miellat et de pollen. Chez certaines autres espèces, les adultes s'attaquent aussi à des proies vivantes. Cependant, la préda-

tion la plus importante est incontestablement effectuée par les larves. Celles-ci s'attaquent aux œufs, aux larves et aux adultes de divers insectes ainsi qu'aux acariens. Elles dévorent les pucerons, mais aussi les chenilles de diverses espèces de lépidoptères. Elles n'hésitent pas à s'attaquer à leurs congénères plus petits qu'elles. Au cours de son développement, une seule larve peut sucer plus de 500 pucerons; en une heure, 30 à 50 araignées rouges peuvent être anéanties. De par leur polyphagie et leur grande mobilité, leur efficacité contre certains parasites est moins grande que pour certaines espèces prédatrices plus spécifiques, comme par exemple les syrphides. Néanmoins, elles contribuent de façon appréciable et complémentaire à la réduction des divers parasites des plantes cultivées.

Comment protéger et favoriser les populations: les chrysopes et tout particulièrement leurs larves sont très sensibles à l'action des divers produits phytosanitaires. Toutefois, leur grande mobilité permet une réimplantation rapide. L'emploi d'insecticides peut tout de même avoir comme conséquence une baisse importante de leur potentiel de prédation. De plus, pour passer l'hiver, les chrysopes sont tributaires de l'existence d'endroits suffisamment protégés: grands arbres pourvus d'écorce, haies, façades de maisons pourvues de végétaux, vieux entrepôts et greniers non chauffés sont très recherchés comme quartiers d'hiver. Les chrysopes adultes, se nourrissant en partie de miellat, se tiennent volontiers près des arbres et des buissons qui sont régulièrement fréquentés par les pucerons, par exemple les érables, les tilleuls ou les noisetiers.

Il est très difficile d'évaluer la densité des populations de chrysopes, en se basant sur des contrôles visuels, puisque les œufs sont déposés de façon très disséminée et que les larves sont très mobiles. La méthode du frappage est sans doute la meilleure façon de détecter la présence des chrysopes.

Hémérobés

Description: les hémérobés ressemblent fortement aux chrysopes. Les adultes sont un peu plus petits et se distinguent avant tout par la couleur: leur corps est beige à brun marron et légèrement velu. Contrairement aux chrysopes, les œufs ovales et de couleur beige des hémérobés ne sont pas fixés au végétal par un pédoncule, mais posés directement sur l'arbre ou la feuille. Les larves sont plus minces, sans verrues et ne sont que peu ou pas recouvertes de poils. Les crochets sont plus courts et moins incurvés.

Biologie: le mode de vie des hémérobés se distingue peu de celui des chrysopes. Ils évoluent en une à trois générations par année. On trouve des adultes de mars à octobre. Les larves et les adultes sont particulièrement voraces et se nourrissent principalement de pucerons et d'acariens. Le puceron vert du pommier constitue leur proie préférée. Les hémérobés sont moins fréquents que les chrysopes dans les cultures fruitières. Cependant, en tant que prédateurs utiles, ils méritent toute notre attention et notre protection.

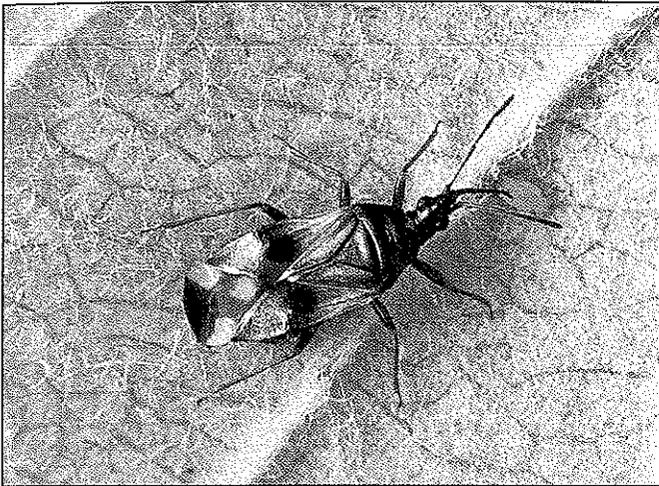


Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (L. Schaub et B. Bloesch) et de Wädenswil (B. Graf et H. Höhn).
Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 4/1993.)

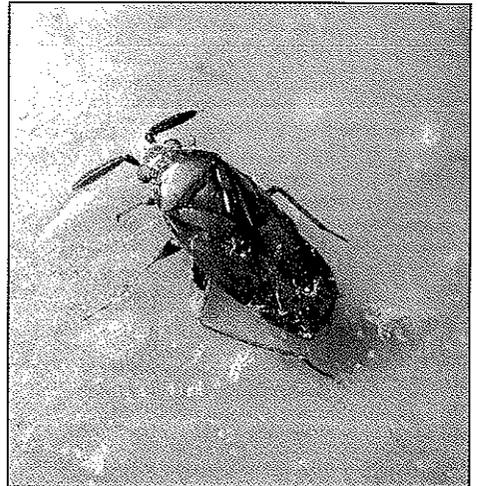
AMTRA

Punaises prédatrices

Nützliche Wanzen

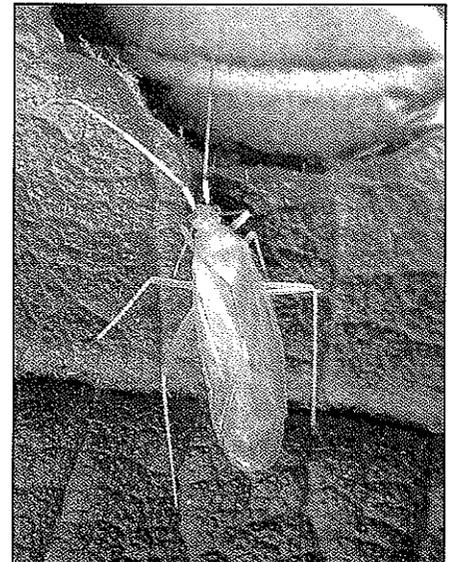
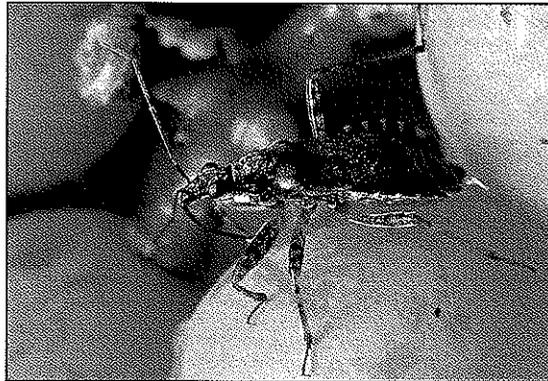


◀ Anthocoride adulte (*Anthocoris nemoralis*, 3,5 mm) aspirant un puceron. (Photo A. Staub.)
Adulte Blumenwanze (*Anthocoris nemoralis*, 3,5 mm) saugt eine Blattlaus aus.



▶ Miride adulte (*Atractotomus mali*, 3,5 mm). (Photo A. Staub.)
Adulte Blindwanze (*Atractotomus mali*, 3,5 mm).

Nabide adulte (*Himacerus mirmicoides*, 9 mm). (Photo U. Remund.)
Adulte Sichelwanze (*Himacerus mirmicoides*, 9 mm).



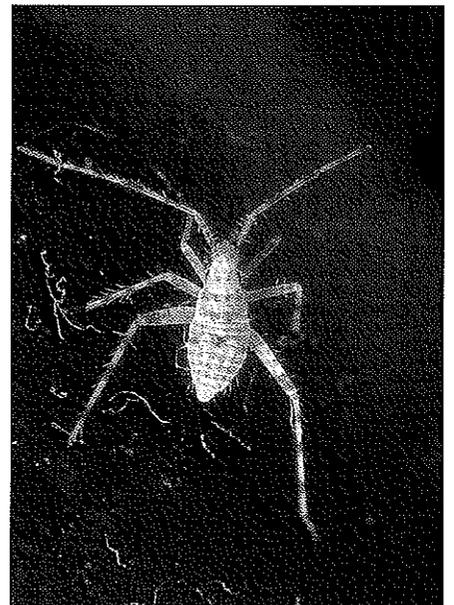
◀ Eufs de miride: seul le couvercle est visible. (Photo H. U. Höpli.)
Blumenwanzen-Eier: der Eideckel ragt aus dem Blattgewebe.



▶ Miride adulte (*Malacocoris chlorizans*, 4 mm). (Photo A. Staub.)
Adulte Blindwanze (*Malacocoris chlorizans*, 4 mm).



◀ Larve d'anthocoride (2,5 mm): on observe les moignons d'ailes. (Photo A. Staub.)
Blumenwanzen-Larve (2,5 mm), man beachte die Flügelscheiden.



▶ Larve de miride (*Phytocoris sp.*, 3 mm). (Photo A. Staub.)
Blindwanzen-Larve (*Phytocoris sp.*, 3 mm).

Punaises prédatrices

Description: les punaises présentent en général un corps aplati et, au repos, les adultes replient les ailes à plat sur le corps. Les ailes antérieures sont renforcées dans leur partie avant et se chevauchent. La base des ailes laisse apparaître de manière nette une forme triangulaire sur le thorax. La tête est avancée à l'horizontale et bien visible du dessus. L'appareil buccal en forme de trompe est caractéristique. Les œufs, de forme oblongue, sont insérés dans l'écorce tendre ou les tissus foliaires, une petite partie avec un couvercle restant visible en surface. Les larves sont en forme de fuseau, très agiles et rapides, et si l'on excepte l'absence d'ailes (moignons), ressemblent déjà aux adultes.

Biologie: les punaises des arbres fruitiers comptent une à deux générations annuelles et hivernent sous forme d'œufs ou d'adultes. Les punaises sont des hémimétaboles: leur développement passe après le stade d'œuf par cinq stades larvaires, qui prennent progressivement la forme des adultes, sans former de chrysalide. La plupart des espèces sont très agiles et se déplacent rapidement; le vol n'est pas leur spécialité. Beaucoup d'espèces possèdent des glandes nauséabondes. L'appareil buccal se présente sous forme d'aiguilles piquantes logées dans une gaine. A l'aide de ces aiguilles, elles recherchent l'endroit approprié sur la proie, dont elles perforent les tissus, l'aspiration de la victime pouvant ainsi avoir lieu. Lors de la nutrition, la salive des punaises s'écoule dans la perforation et, en retour, la nourriture est absorbée.

Régime alimentaire et importance pratique: les punaises étant munies d'appareils buccaux aspirants, la nourriture doit être liquide. Elles absorbent ainsi les sucs végétaux ou le sang animal. Sur des jeunes fruits dans lesquels la salive est injectée, les perforations dues aux punaises peuvent engendrer des déformations et une forte dépréciation de ceux-ci. Quand la proie s'avère être un insecte nuisible, les punaises prennent alors une fonction prédatrice. Plusieurs espèces sont aussi bien utiles que nuisibles.

Les punaises prédatrices que l'on trouve sur les arbres fruitiers se nourrissent, suivant l'offre, de proies les plus diverses et stabilisent de ce fait les populations de parasites dans la culture. Une punaise adulte peut anéantir quelques centaines d'acariens et plusieurs dizaines de pucerons par jour. En période de disette, elles peuvent pallier ce manque de proies vivantes par de la nourriture végétale.

Comment protéger et favoriser les populations: les punaises sont très sensibles à la plupart des insecticides. C'est la raison pour laquelle elles apparaissent surtout dans des cultures arboricoles exploitées de façon extensive. Si l'on veut préserver les punaises, il faut veiller à utiliser une gamme de pesticides peu nuisibles pour les prédateurs. Les vergers entourés de haies et de lisières de forêt présentent de grandes diversités et densités de punaises utiles.

La méthode du frappage est bien appropriée pour suivre l'évolution des populations de punaises.

Les familles les plus importantes: les cultures fruitières hébergent de nombreuses sortes de punaises. Les trois familles de punaises prédatrices les plus importantes sont: les anthocorides, les mirides et les nabides. Contrairement aux individus des deux premières familles, les nabides ne peuvent pas rabattre leur trompe sous la partie inférieure de leur tête. Au moyen d'une loupe, on peut observer chez les anthocorides et les mirides au-dessus des yeux à facettes, une paire d'yeux secondaires qui fait défaut chez les nabides. A part d'autres caractères morphologiques, les trois familles se distinguent par leur comportement et leur biologie (voir tableau ci-dessous).

Les punaises les plus utiles dans les cultures fruitières font partie des anthocorides. Elles sont entièrement prédatrices et sont présentes en forte densité. Elles réagissent à une explosion de ravageurs en volant dans le verger à partir des haies et lisières avoisinantes et en se multipliant fortement. Dans les cultures fruitières on trouve deux espèces importantes d'anthocorides: les *Orius*, plus petits que leurs cousins, les *Anthocoris* (adulte 2 à 2,5 mm, resp. 3 à 4 mm). *Orius* est utilisé dans les serres pour la lutte biologique contre divers ravageurs. Le représentant le plus connu des anthocorides est *Anthocoris nemoralis*, qui contrôle souvent avec succès les psylles des poiriers. Il vaut la peine de le protéger en appliquant un programme de traitements approprié et en lui fournissant des conditions optimales pour son développement.

Le rôle que jouent les mirides envers les ravageurs est plus hétérogène et moins connu que celui des anthocorides. Dans cette famille nous trouvons des punaises utiles, nuisibles et des espèces qui sont les deux. Les variétés de fruits présentent des sensibilités différentes aux piqûres toxiques des punaises. La famille des mirides est composée de nombreuses espèces ayant des aspects fort différents.

Les nabides sont prédatrices et très répandues, mais en général on ne les rencontre qu'en faible densité. Il n'y a que peu de diversité dans les espèces.

	Anthocorides	Mirides	Nabides
Nombre de générations	2-3	1-2	1
Hibernation	adulte	œuf (sauf une espèce)	adulte (sauf une espèce)
Lieu de ponte	fleurs et feuilles	écorce nouvelle	écorce nouvelle
Lieu d'hibernation	cachette protégée	écorce nouvelle	cachette protégée
Dégâts possibles	non	quelques espèces: oui	non

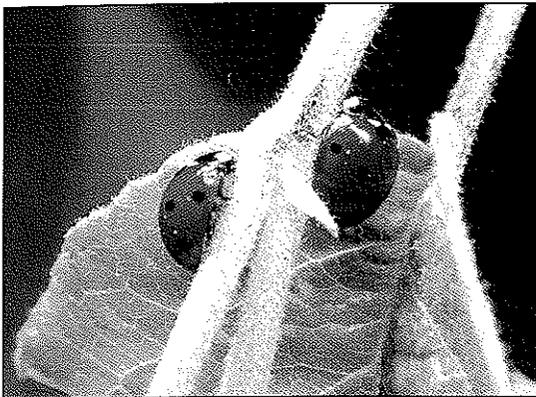
(Source: OILB, 1974.)



Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (L. Schaub et B. Bloesch) et de Wädenswil (B. Graf et H. Höhn).
 Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
 (Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 4/1993.)

AMTRA

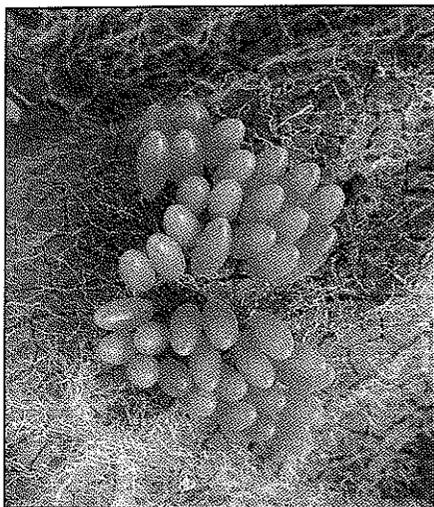
Coccinelles Marienkäfer



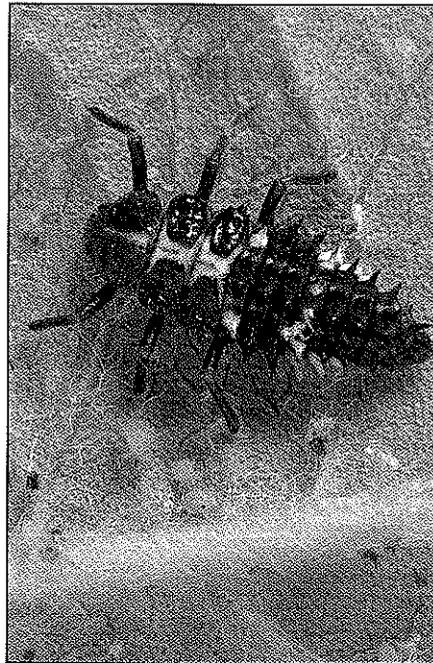
◀ Coccinelles à sept points, adultes (*Coccinella septempunctata*, 4 mm). (Photo L. Schaub.)
Adulte Siebenpunktmarientkäfer (*Coccinella septempunctata*, 4 mm).



▶ Coccinelle adulte. (Photo H. U. Höpli.)
Adulter Marienkäfer.



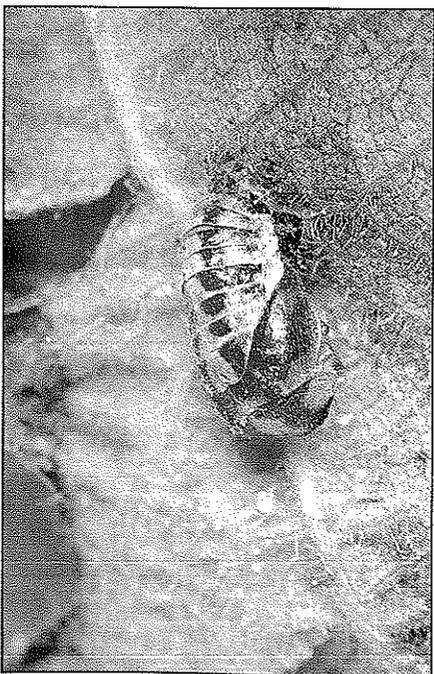
▲ Ponte d'œufs de coccinelle: longueur de l'œuf 1,5 mm. (Photo A. Staub.)
Marienkäfer-Eigelege (Einzel-Ei längs 1,5 mm).



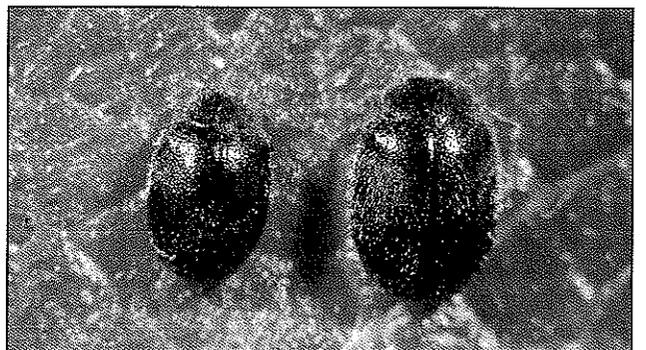
▲ Larve de coccinelle à deux points (*Adalia bipunctata*, 4,5 mm) en train de se nourrir de pucerons. (Photo A. Staub.)
Zweipunktmarientkäfer-Larve (*Adalia bipunctata*, 4,5 mm) am Verzehren von Blattläusen.



▲ Larve de coccinelle avec ses sécrétions ciréuses (*Scymnus* sp., 0,8 mm). (Photo H. U. Höpli.)
Marienkäfer-Larve mit Wachsausscheidung (*Scymnus* sp., 0,8 mm).



◀ Chrysalide de coccinelle (3 mm). (Photo A. Staub.)
Marienkäfer-Puppe (3 mm).



▶ Coccinelles adultes (*Scymnus* sp., 2-2,5 mm). Une petite espèce avec des ailes noires et velues. (Photo Ciba Plant Protection.)
Adulte Marienkäfer (*Scymnus* sp., 2-2,5 mm). Eine kleine Art mit schwarzen, behaarten Flügeln.

Coccinelles

Description: de par leur forme sphérique, leurs ailes très souvent colorées de façon voyante, les coccinelles sont bien connues. Le dessin des ailes varie d'une espèce à l'autre et parfois même au sein d'une même espèce. Les coccinelles adultes possèdent deux paires d'ailes typiques. Les ailes antérieures, très dures, luisantes et très colorées sont appelées élytres. Elles recouvrent tout l'arrière du corps en se touchant au centre. En vol, les élytres sont relevées et les ailes postérieures, plus fines, servent à la propulsion. Le dessous du corps est plat et la tête est située en position basse sous la plaque thoracique. Les œufs jaune orange en forme de fuseau sont groupés perpendiculairement au revers des feuilles. Les larves de coccinelles sont fuselées, clairement segmentées et de couleur grisâtre. Elles possèdent trois paires de pattes bien marquées. Elles portent sur le dessus du corps des petites verrues sur lesquelles on remarque des poils, des protubérances épineuses ou des sécrétions cireuses. Les larves et les adultes possèdent de fortes mandibules qui leur permettent de mâcher leurs proies. Les chrysalides bien visibles et hémisphériques sont fixées au végétal tête en bas, par l'arrière du corps.

Biologie: les coccinelles hivernent sous forme d'adulte dans des cachettes protégées. Au printemps, dès que les températures sont propices, une femelle pond quelques centaines d'œufs pendant plusieurs semaines. Les coccinelles sont des holométaboles: après quatre stades larvaires, elles ont un stade de chrysalide, pendant lequel elles forment les ailes. La durée de développement de l'œuf à l'adulte est relativement courte; elle dure moins d'un mois. Suivant l'espèce, le climat et la nourriture, les coccinelles ont une à trois générations annuelles. A la recherche de nourriture et de cachettes pour passer l'hiver, elles peuvent migrer sur de grandes distances. En automne, les adultes en quête de lieu d'hivernation se trouvent souvent en surnombre dans des murs de pierre, des fentes rocheuses ou des piles de bois, à l'abri de l'humidité.

Régime alimentaire et importance pratique: les coccinelles se nourrissent principalement de pucerons. Cependant, elles peuvent s'adapter aussi à d'autres proies, comme des psylles ou des chenilles, ou encore se nourrir de pollen pendant de courtes périodes. Certaines espèces se nourrissent principalement de cochenilles ou d'acariens. Suivant la grandeur de l'espèce et du stade, la coccinelle peut éliminer plusieurs dizaines de pucerons par jour. Sur une durée de vie moyenne, le cumul peut atteindre plus de mille pucerons. Les coccinelles réagissent à une offre volumineuse de proies par une augmentation de consommation, une oviposition élevée et une plus longue présence dans le verger. De fait, les coccinelles agissent comme un facteur bienvenu limitant les explosions de ravageurs.

Comment protéger et favoriser les populations: comme d'autres insectes utiles, les coccinelles de tous les stades sont sensibles aux insecticides. Il est utile de vérifier la densité d'occupation des coccinelles dans un verger par la méthode du frappeage ou le contrôle visuel afin d'adapter éventuellement la stratégie de lutte contre les ravageurs. Les haies, ainsi que d'autres biotopes naturels, constituent des réservoirs d'où les coccinelles peuvent recoloniser les cultures avoisinantes traitées

au moyen de produits phytosanitaires polyvalents. Ce sont ces mêmes biotopes et d'autres structures, comme des murs de pierres, qui fournissent également de bonnes cachettes pour l'hivernation.

Quelques espèces typiques

(Source: OILB, 1974)

Coccinelle à sept points (*Coccinella septempunctata*)

Taille: 3 à 5 mm.

Couleur: les élytres sont rouge orange. Sur chaque aile, il y a trois points noirs. Le septième point est placé de manière symétrique à la base des deux ailes.

Nourriture: pucerons.

Coccinelle à deux points (*Adalia bipunctata*)

Taille: 3,5 à 5 mm.

Couleur: la forme normale est rouge avec un point noir au milieu de chaque élytre. Il existe aussi une espèce avec coloration inversée. La grandeur du point noir diffère tellement, que certains individus sont presque totalement noirs. La face inférieure du corps et les pattes sont noires.

Nourriture: pucerons.

Coccinelle à dix points (*Adalia decempunctata*)

Taille: 3,5 à 5 mm.

Couleur: les élytres ont souvent chacun cinq taches rouges sur fond noir ou brun. Le dessin est très variable et peut présenter une surface presque totalement noire. Les pattes sont le plus souvent brunes; sur le côté des pattes médianes, il y a une tache claire.

Nourriture: pucerons.

Coccinelle à quatre taches

(*Exochomus quadripustulatus*)

Taille: 3,5 à 5 mm.

Couleur: la couleur de base est noire ou brune. Deux ou quatre taches rouges plus ou moins rectangulaires sont visibles: une paire sur la partie antérieure des élytres et l'autre paire au milieu.

Nourriture: puceron lanigère et cochenilles.

Scymnus spp.

Taille: 2 à 2,5 mm.

Couleur: petites espèces avec des élytres généralement noirs et velus présentant deux taches fauves et obliques.

Nourriture: pucerons.

Coccinelle naine (*Stethorus punctillum*)

Taille: 1 à 1,5 mm.

Couleur: très petite espèce avec élytres tout noirs et velus; les pattes sont jaunes.

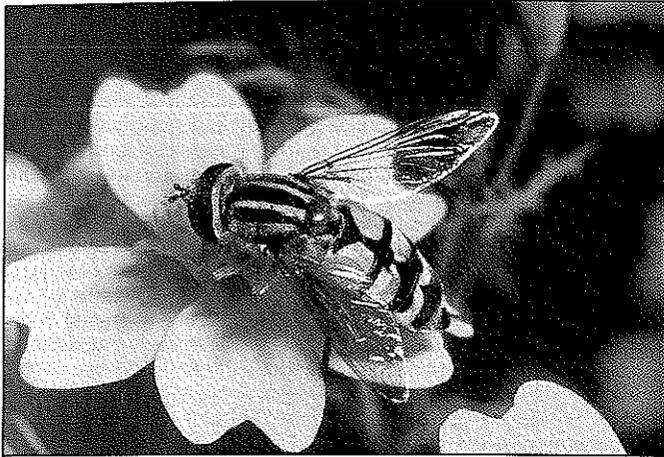
Nourriture: acariens.



Elaboré par les Stations fédérales de recherches agronomiques de Changins (L. Schaub et B. Bloesch) et de Wädenswil (B. Graf et H. Höhn).
Edité par la Centrale suisse d'arboriculture Oeschberg, 3425 Koppigen, et par l'AMTRA, 1260 Nyon.
(Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture n° 4/1993.)

AMTRA

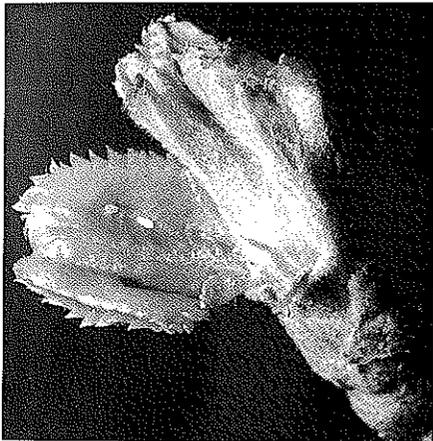
Syrphides et cécidomyies Schwebfliegen und Gallmücken



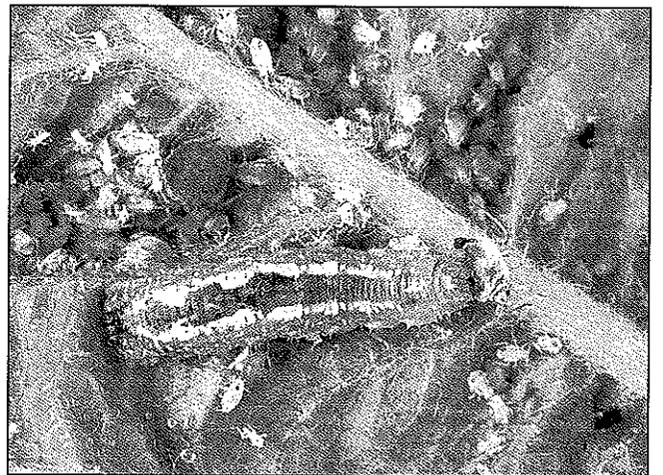
▲ Syrphide adulte (*Helophilus* sp.). (Photo A. Staub.)
Adulte Schwebfliege (*Helophilus* sp.).



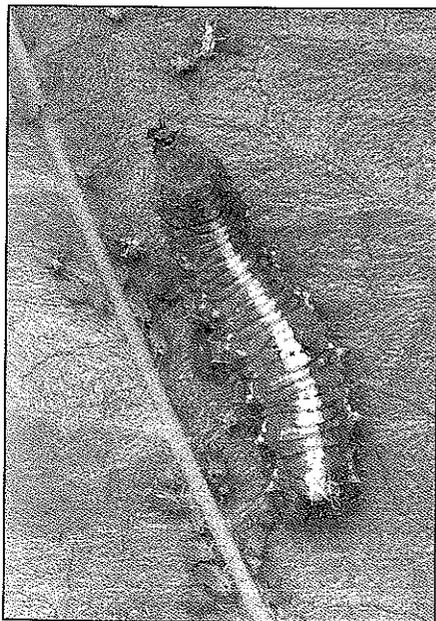
▲ Syrphide adulte (*Sphaerophoria scripta*). (Photo A. Staub.)
Adulte Schwebfliege (*Sphaerophoria scripta*).



◀ Œuf de syrphide sur un bourgeon de pommier au printemps (env. 1 mm). Les œufs sont souvent pondus dans une colonie de pucerons. (Photo H. U. Höpli.)
Schwebfliegenei auf Apfelknospe im Frühjahr (ca. 1 mm). Eier werden häufig direkt in Blattlauskolonien abgelegt.

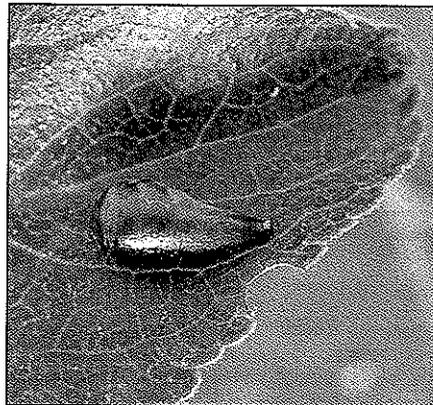


Larve de syrphide (*Syrphus ribesii*) (env. 15 mm) dans une colonie de pucerons cendrés. (Photo A. Staub.)
Schwebfliegenlarve (Syrphus ribesii) (ca. 15 mm) in Kolonie der Mehligten Apfelblattlaus.

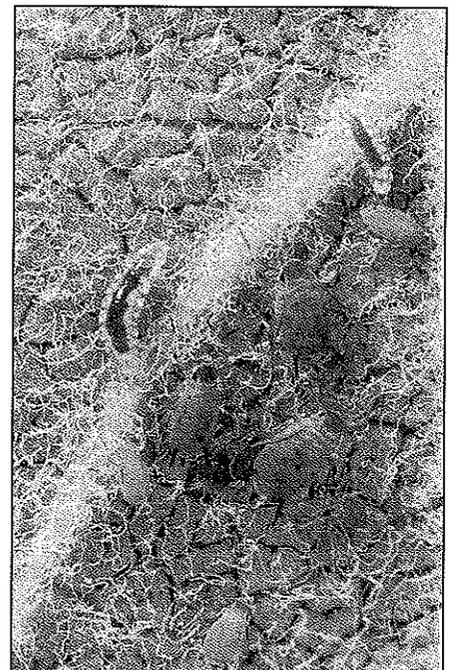


▲ Larve de syrphide (*Scaeva pyrastris*) (env. 20 mm) dans une colonie de pucerons verts du prunier. (Photo H. U. Höpli.)
Schwebfliegenlarve (Scaeva pyrastris) (ca. 20 mm) in Kolonie der Grünen Zwetschgenblattlaus.

Larves de cécidomyie (env. 4 mm) dans une colonie de pucerons verts du pommier. (Photo H. U. Höpli.)
Gallmückenlarven (ca. 4 mm) in Kolonie der Grünen Apfelblattlaus.



▲ Chrysalide de syrphide. (Photo U. Remund.)
Puppe einer Schwebfliege.



Syrphides et cécidomyies

Mouches et moustiques ne sont pas que des insectes désagréables qui nous rendent parfois la vie pénible. Au contraire, certaines espèces sont des auxiliaires bienvenus dans nos efforts continuels pour maintenir dans des limites acceptables les populations d'insectes parasites de nos cultures. Les syrphides et les cécidomyies se rangent dans cette dernière catégorie. Les larves de plusieurs espèces sont très spécialisées: elles se nourrissent presque exclusivement de pucerons.

Syrphides

Description: les syrphides comportent de nombreuses espèces qui varient fortement quant à leur grandeur, leur couleur et à leur forme. Les adultes des espèces les plus importantes ressemblent beaucoup aux guêpes avec leur abdomen strié de jaune et noir à l'arrière. Cette teinte, appelée mimétisme, les protège efficacement de leurs ennemis, par exemple des oiseaux. Contrairement aux guêpes, elles n'ont qu'une paire d'ailes et pas de taille resserée. Un caractère typique des syrphides est la faculté de pouvoir stopper leur vol de façon abrupte et de stationner assez longtemps dans l'air en faisant du sur-place. Leurs œufs, le plus souvent déposés individuellement sur les feuilles dans les colonies de pucerons, sont en forme de fuseau d'environ 1 mm de longueur, de couleur blanche, avec une surface réticulée. Les larves sont lourdaudes et de forme cylindrique, ressemblant à des limaces. Elles n'ont pas de capsule céphalique, pas de pattes et ne se déplacent que péniblement. En fin de croissance, elles atteignent une longueur de 10 à 20 mm. Certaines espèces sont de couleur verdâtre, tandis que d'autres sont transparentes, laissant apparaître le tube digestif et les tissus gras. A la métamorphose, les chrysalides, brunes et en forme de goutte, se fixent sur les feuilles et les pousses des végétaux.

Biologie: les différentes espèces présentent des cycles de développement assez variables. Certaines ont une, d'autres deux et jusqu'à plusieurs générations par année. Quelques espèces hivernent en tant que larves ou chrysalides (par ex. *Syrphus*), d'autres sous forme de femelle fécondée (*Scaeva*). Par temps doux, ces espèces volent même en hiver. Normalement, ce sont les premiers prédateurs à intervenir déjà en avril contre les pucerons précoces. Les larves n'étant pas très mobiles, la femelle doit chercher l'endroit le plus propice possible à sa progéniture. Le plus souvent, elle pose ses œufs directement dans une colonie des pucerons qui constituent la nourriture pour les larves. Suivant la quantité de nourriture offerte, un à plusieurs œufs sont déposés dans la colonie.

Régime alimentaire et importance pratique: les syrphides adultes visitent les fleurs et se nourrissent de pollen et de miellat. Les ombellifères, comme les pattes d'ours, les cerfeuil des prés ou les carottes, sont recherchées préférentiellement. Les larves, très voraces, attaquent différentes sortes de pucerons. La proie est saisie, soulevée et sucée. Si l'on excepte les coccinelles, les syrphides sont bien les plus grands ennemis des pucerons des cultures arboricoles. La signification pratique des syrphides en tant que prédateurs repose sur plusieurs facteurs caractéristiques: ils font une apparition très précoce au printemps, ce qui leur permet ainsi d'anéantir les pucerons dès le début de leur développement. Les adultes des syrphides ont une capacité de recherche des proies très développée (ponte au voisinage immédiat des colonies de pucerons). Ils sont très mobiles, ce qui rend possible une rapide recolonisation, par exemple après l'application d'un insecticide à large spectre d'action. Les syrphides sont présentes pendant toute la période dans les cultures fruitières. Elles ont un énorme potentiel de reproduction et de consommation de nourriture. Une femelle pond 500 à 1000 œufs durant sa vie. Si, dans des conditions optimales, chaque œuf donne nais-

sance à une larve, celle-ci mange au cours de son développement – qui dure de 12 à 25 jours – environ 400 à 600 pucerons.

Comment protéger et favoriser les populations: pour que les syrphides, comme les autres auxiliaires d'ailleurs, puissent manifester pleinement leur potentiel de prédation et de multiplication, il est impératif de leur épargner toute mesure de protection des plantes néfaste ou inutile. Les insecticides n'agissent pas uniquement sur elles de façon directe, mais aussi de manière indirecte en supprimant les insectes qui constituent leur nourriture. Le puceron vert migrant du pommier qui se trouve être un des plus précoces mais également le plus inoffensif, ne doit si possible pas être combattu, étant donné qu'il attire les premiers syrphides au printemps et favorise leur reproduction. Grands amateurs de fleurs, les syrphides adultes apprécient une large variété de fleurs dans le verger et l'environnement immédiat. Les étangs et cours d'eau peu profonds garantissent l'apport en liquide même en période de sécheresse. Les arbres individuels, les haies et les buissons constituent un biotope idéal pour les vols nuptiaux et l'accouplement des syrphides adultes. Ils offrent aussi des conditions favorables à l'hivernation et procurent aux syrphides une source variée de pucerons qui constitue une réserve pour les périodes de disette.

Les contrôles visuels permettent d'évaluer la densité de population de ce prédateur actif, en détectant les œufs et les larves. On trouve parfois aussi des larves par la méthode du frappage.

Cécidomyies prédatrices

Description: dans les cultures arboricoles, il existe des cécidomyies nuisibles aux végétaux, telles que *Dasineura* et *Contarinia* ainsi que d'autres utiles comme *Aphidoletes*. Les adultes mesurent de 2 à 3 mm de longueur, ont une frêle constitution et sont de couleur brun clair. Les œufs, de couleur jaune à orange, sont à peine visibles à l'œil nu (moins de 0,3 mm). Les larves ont une certaine ressemblance avec celles des syrphides, mais sont toutefois beaucoup plus petites, de 3 à 5 mm. Contrairement au groupe des cécidomyies nuisibles, elles sont plus pointues et plus effilées. Leur palette de couleurs passe du jaune faible à l'orange-rouge très prononcé.

Biologie: les femelles des cécidomyies utiles apparaissent au printemps un peu plus tard que les syrphides. Actives au crépuscule et durant la nuit, elles pondent 50 à 60 œufs individuellement ou en petits groupes, directement dans les colonies de pucerons. Au début, les jeunes larves sont plus petites que leurs proies. De ce fait, elles piquent le plus souvent la zone abdominale ou les articulations des pattes des pucerons en les paralysant avec leur sécrétion avant de les vider complètement. Les larves matures s'infiltrant dans le sol pour s'y chrysalider. Les cécidomyies étant tributaires de températures relativement élevées, elles ne se développent que lentement au printemps. Plusieurs générations se succédant pendant l'été, les populations peuvent être remarquablement élevées en fin de saison.

Régime alimentaire et importance pratique: les larves de cécidomyies se nourrissent des espèces de pucerons les plus diverses, mais partiellement aussi d'araignées, de cochenilles et de champignons. On les trouve du printemps à l'été dans les cultures fruitières. Elles ne déploient toutefois leur pleine activité prédatrice qu'au plus chaud de la saison estivale et avant tout dans les colonies des pucerons verts du pommier.

Comment protéger et favoriser les populations: comme les syrphides, les cécidomyies apprécient un biotope végétal varié. Étant donné que leur métamorphose se fait dans le sol, il faut traiter ce dernier avec prudence et veiller à maintenir un sol aéré de consistance grumeleuse. Les débris de fauche répandus sous les arbres peuvent également avoir un effet bénéfique sur la multiplication des cécidomyies.



SOMMAIRE

N° *Ravageurs*

- 1 Carpocapse des pommes
- 2 Tordeuse de la pelure
- 3 Autres tordeuses de la pelure
- 4 Tordeuses des bourgeons
- 5 Tordeuses des buissons
- 6 Ver des jeunes fruits et petite tordeuse des fruits
- 7 Noctuelles des arbres fruitiers
- 8 Cheimatobie brumeuse / Hyponomeutes
- 9 Bombyx chrysothée (ou cul brun)
- 10 Mineuses
- 11 Carpocapse
- 12 Teigne des fleurs du cerisier / Anthonome du cerisier
- 13 Hoplocampes
- 14 Cécidomyies
- 15 Mouche de la cerise
- 16 Mouche de la noix
- 17 Bostryche disparate / Scolyte du pommier
- 18 Lépidoptères ravageurs du bois et des écorces
- 19 Pucerons cendré et des galles rouges du pommier
- 20 Pucerons verts du pommier et du poirier
- 21 Pucerons du poirier
- 22 Pucerons du cerisier et du pêcher
- 23 Pucerons du prunier
- 24 Puceron lanigère
- 25 Pou de San José et cochenilles similaires
- 26 Cochenilles diverses
- 27 Psylle commun du poirier
- 28 Psylle du pommier / Anthonome du pommier
- 29 Cicadelles
- 30 Acarien rouge et acarien jaune commun / Typhlodromes
- 31 Eriophyides des fruits à pépins
- 32 Eriophyides du prunier
- 33 Taupe et Campagnol terrestre
- 34 Petits Campagnols

N° *Maladies*

- 35 Tavelure des arbres à pépins
- 36 Oïdium du pommier et du pêcher
- 37 Monilioses
- 38 Eutypiose
- 39 Pourridiés, Thielaviospis
- 40 Cloque, balai de sorcière, pochettes

- 41 Rouille du prunier et maladie du plomb
- 42 Rouille grillagée du poirier
- 43 Maladies du cognassier
- 44 Maladies du cerisier
- 45 Maladies du noyer
- 46 La pourriture du collet (*Crown rot*) due aux *Phytophthora spp.*
- 47 Chancres sur arbres fruitiers
- 48 Maladies de conservation des pommes
- 49 Maladies à virus du pommier
- 50 Maladies à virus du poirier
- 51 Maladies à virus du cerisier
- 52 Maladies à virus du prunier
- 53 Maladies à mycoplasmes du pommier et du poirier
- 54 Enroulement chlorotique de l'abricotier (ESFY)
- 55 Feu bactérien
- 56 Dessèchement à *Pseudomonas* du poirier et du pommier
- 57 Chancre bactérien du cerisier
- 58 Tumeur bactérienne du collet et des racines (*Crown-gall*)

N°	Carences
-----------	-----------------

- 59 Chlorose ferrique en arboriculture
- 60 Carence en magnésium en arboriculture
- 61 Carence en manganèse en arboriculture

N°	Herbicides
-----------	-------------------

- 62 Dégâts dus aux herbicides foliaires
- 63 Dégâts dus aux herbicides racinaires

N°	Petits fruits
-----------	----------------------

- 64 Anthonome du fraisier et ver des framboises
- 65 Ravageurs divers des petits fruits
- 66 Nématodes et ravageurs du sol en culture de petits fruits
- 67 Acariens dans les cultures de petits fruits
- 68 Rouille des pivoines - Rouille en colonnettes du cassis
- 69 Mycoses des tiges des framboisiers et des ronces
- 70 *Phytophthora* du fraisier
- 71 *Phytophthora* du framboisier
- 72 Viroses et maladies analogues des petits fruits
- 73 Nanisme des ronces et des framboisiers
- 74 Mildiou des ronces

N°	Auxiliaires
-----------	--------------------

- 75 Chrysopes et hémérobes
- 76 Punaises prédatrices
- 77 Coccinelles
- 78 Syrphides et cécidomyies

