

## UTILISATION DES FONGICIDES SYSTEMIQUES DANS LES CULTURES FRUITIERES DE SUISSE ROMANDE

*Adrien Bolay*

Station fédérale de recherches agronomiques  
de Changins CH 1260 Nyon, Suisse

Les expériences réalisées au cours de ces quatre dernières années avec les fongicides systémiques ont permis de mieux connaître ces nouvelles substances actives. Le bilan qu'on peut tirer maintenant de leur emploi n'est pas aussi favorable que certaines prévisions trop optimistes ne le laissaient augurer. En effet, dans des domaines d'applications, ces nouveaux fongicides se sont révélés à l'usage beaucoup plus onéreux et pas plus efficaces que les fongicides classiques. Leur extraordinaire persistance dans les débris végétaux et dans le sol pose de graves problèmes du point de vue de la protection de l'environnement, ce qui restreint leur usage aux quelques cas où leur efficacité surpasse nettement celle des fongicides classiques. En outre, des phénomènes de résistance ou de tolérance se sont déjà manifestés dans plusieurs cultures.

A l'actif de ce bilan, il faut pourtant signaler l'extraordinaire efficacité des fongicides systémiques contre plusieurs maladies pour lesquelles nous ne disposions pas jusqu'alors de méthodes de lutte suffisantes.

Au point de vue de la toxicologie humaine, ces nouvelles substances se présentent favorablement. Les résidus sur les fruits sont très faibles et respectent les tolérances légales fixées par le service fédéral suisse de l'hygiène publique.

### LES FONGICIDES SYSTEMIQUES COMMERCIALISES

Les fongicides systémiques actuellement commercialisés pour les cultures fruitières appartiennent aux groupes des benzimidazoles et des pipérazines. Ce sont les matières actives et spécialités suivantes:

## Groupe des benzimidazoles

- Benlate — 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> de bénomyl,  
 Enovit — 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> d'éthyle-thiophanate,  
 Enovit M — 70<sup>0</sup>/<sub>0</sub> de méthyle-thiophanate,  
 Sigaplant — 18<sup>0</sup>/<sub>0</sub> de méthyle-thiophanate + 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> de captane.

## Groupe des pipérazines

Funginex: 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> de triforine (Pipérazine-1,4-diyl-bis/1-2,2,2,-trichloréthyle (-formamide)).

## ARBRES A PEPINS

TAVELURES DES POMMIERS ET POIRIERS  
 (VENTURIA INAEQUALIS ET V. PIRINA)

Les fongicides à base de benzimidazole agissent contre les tavelures à la fois préventivement et curativement. En lutte préventive, ils n'offrent guère d'avantages par rapport aux fongicides classiques. Le nombre des traitements reste élevé, ce qui est onéreux et inacceptable au point de vue de la protection de l'environnement. Par contre, ces nouveaux produits sont d'excellentes armes pour une lutte curative. On peut les utiliser avec succès après une période d'infection, jusqu'à 5-8 jours après la contamination. On peut aussi stériliser les taches de tavelures en appliquant deux ou trois traitements à 8-10 jours d'intervalle. Leur usage doit être réservé à des interventions de barrage, soit pour stériliser des taches déjà visibles, soit pour empêcher leur apparition en agissant sur la maladie pendant la phase d'incubation. Leur utilisation ne se justifie que pendant la période des infections primaires causées par les émissions d'ascospores, pratiquement du début de la floraison à la mi-juin.

Dans un essai organisé en 1973 à Bex, dans la partie inférieure de la vallée du Rhône, nous avons comparé deux programmes de traitements, l'un avec, l'autre sans fongicide systémique. L'essai est organisé sur des pommiers de la variété Starking, âgés d'une quinzaine d'années. Les traitements sont appliqués avec un turbodiffuseur pulvérisant 1500 l/ha de bouillie lors des traitements préfloraux et 2000 l/ha lors des traitements suivants.

## Programme systémique

- 4 mai — Mancozèbe 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> + soufre mouillable 0,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>,  
 12,28 mai et 21 juin — Enovit 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>,  
 16 juillet — Mancozèbe 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>,  
 4 août — Folpet 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

## Programme classique

- 4 mai — Mancozèbe 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> + soufre mouillable 0,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>,  
 12 mai — Dithianon 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> + soufre mouillable 0,4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>,  
 23 mai — Zinèbe-captane 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> + soufre mouillable 0,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>,  
 1<sup>er</sup>, 14 et 26 juin — Mancozèbe 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> + Dinocap 0,12<sup>0</sup>/<sub>0</sub>,  
 16 juillet — Mancozèbe 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>,  
 4 août — Folpet 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>,  
 témoin — sans traitement fongicide.

Les résultats des contrôles des infections sur les feuilles et sur les pommes sont consignés au tableau 1.

Tableau 1

Tavelure du pommier (*Venturia inaequalis*) Pommiers  
 Starking, Bex 1972

	Témoin sans traitement	Programme	
		systemi- que	classique
Nombre de traitements	0	6	8
Feuilles tavelées (%)			
5 juillet	47,5	4,2	4,6
10 septembre	90,7	16,7	23,2
Pommes tavelées (%)			
8 octobre	53,3	0,4	2,0

Les pommes de la variété Golden Delicious supportent mal les traitements effectués avec du bénomyl. De tels traitements font malheureusement apparaître des taches violacées et un roussissement de la pelure. Les autres variétés de pommiers sont insensibles au bénomyl. Quant aux produits à base de thiophanate ils sont dépourvus de phytotoxicité, tant sur Golden Delicious que sur les autres variétés.

OIDIUM DU POMMIER (*PODOSPHAERA LEUCOTRICHA*)

Les fongicides systémiques du groupe des benzimidazoles exercent également une action contre l'oidium du pommier. Toutefois, l'effet anti-oidium n'est pas supérieur à celui du soufre mouillable ou du dinocap. Il permet tout au plus de renoncer à ajouter un fongicide spécifique anti-oidium à la bouillie contre la tavelure lorsqu'elle contient du bénomyl ou un thiophanate.

Le Funginex, produit du groupe des pipérazines, contenant 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> de triforine, possède une excellente action contre l'oidium du pommier. Son

efficacité est semblable, si ce n'est supérieure, à celle du soufre mouillable ou du dinocap. Aucun cas de résistance du champignon à cette nouvelle matière active n'a été signalé jusqu'à maintenant. Il est vrai que nous ne disposons que de deux ans d'expériences seulement. L'action de la triforine contre la tavelure n'est pas suffisante sur les variétés sensibles à cette maladie.

#### POURRITURE DE LA MOUCHE (*BOTRYTIS CINEREA*)

La pourriture de la mouche, causée par le champignon *Botrytis cinerea* est une affection qui a provoqué de graves dégâts ces deux dernières années. Connue dans les pays anglo-saxons sous le nom de »dry eye rot«, cette maladie se rencontre sur la plupart des variétés de pommes, mais principalement sur Starking, Jonathan et Golden Delicious.

La contamination a lieu à la fin de la floraison. Par temps pluvieux, les pétales restent collés au calice. Le champignon *Botrytis* envahit d'abord les pétales morts puis, de là, attaque les sépales et gagne peu à peu toute la cavité de la mouche. Pendant toute la période de croissance de la pomme, le champignon est tenu en échec par la vitalité du végétal, mais lorsque la pomme est cueillie ou lorsqu'elle a atteint un certain degré de maturité, le *Botrytis* reprend son activité et détermine la pourriture de tout le fruit.

Les expériences de ces dernières années montrent qu'une application de bénomyl ou de thiophanate entre le début et la pleine floraison permet d'éviter le développement de cette dangereuse pourriture de la mouche.

#### ARBRES A NOYAUX

##### MONILIOSE DES FLEURS (*MONILIA LAXA*)

Sur l'abricotier (*Prunus Armeniaca*) et sur le griottier (*Prunus Cerasus*), la moniliose des fleurs provoque chaque année de lourdes pertes de récoltes que les traitements appliqués avec les fongicides classiques ne parviennent pas à éviter de manière suffisante. Par contre, avec les fongicides systémiques du groupe des benzimidazoles, la moniliose est facilement combattue, comme le révèlent les essais résultats des rapportés au tableau 2.

En année normale, deux traitements suffisent: le premier, à l'apparition des boutons blancs, et le second, à l'ouverture des premières fleurs. Un troisième traitement est parfois nécessaire lorsqu'un retour de froid prolonge au-delà de 10 jours le période comprise entre les deux stades ci-dessus ou la floraison elle-même.

Tableau 2

Moniliose des fleurs (*Monilia laxa*) Essais 1971  
 Abricotiers: Saxon et Martigny. Griottiers: Bex

Traitements	Rameaux atteints de moniliose (%)		
	Abricotiers Saxon (1 traitement)	Abricotiers Martigny (2 traitements)	Griottiers Bex (2 traitements)
Témoin (sans traitement)	42,2	15,0	17,2
Folpet 0,25 %	—	—	5,7
Thirame (TMTD) 0,2 %	—	—	11,0
Dichlofluanide 0,2 %	14,2	4,8	9,2
Benomyl 0,1 %	1,1	1,0	0,1
Ethyle-thiophanate 0,2 %	2,6	1,3	0,6
Méthyle-thiophanate 0,1 %	2,9	1,0	1,0

#### FRAISIER

A l'époque où la variété Mme. Moutot constituait l'essentiel des variétés de l'assortiment des fraisiers cultivés en Suisse romande, la pourriture grise (*Botrytis cinerea*) était considérée comme la plus grave maladie fongique de cette culture. Au fur et à mesure que cette variété a été remplacée par d'autres, à fruits plus colorés et parfumés, les problèmes phytosanitaires sont devenus plus complexes. En plus de la pourriture grise, le producteur doit maintenant faire face à l'oidium (*Sphaerotheca macularis*) et, depuis 1971, à une alternariose (*Alternaria sp.*) sur la variété Souvenir de Charles Machiroux. Cette alternariose se signale par des taches noirâtres sur les folioles, les pétioles, les hampes florales et les sépales ainsi que par un dessèchement des fraises.

La sensibilité à l'alternariose de la variété Souvenir de Charles Machiroux est démontrée dans l'essai de Sion entrepris en 1972 et relaté au tableau 3.

Le fongicide Euparène, contenant 50% de dichlofluanide, combat la pourriture grise et l'alternariose. En revanche, son action contre l'oidium n'est pas suffisante sur certaines variétés.

Les préparations à base de benomyl et de thiophanates ont une efficacité comparable à celle de la dichlofluanide contre la pourriture grise. Elles exercent une très bonne protection contre l'oidium mais sont malheureusement absolument sans effet contre l'alternariose.

Pour lutter simultanément contre les maladies du feuillage et la pourriture des fraises, nous recommandons le programme ci-après:

- au départ de la végétation — dichlofluanide (Euparène)
- a l'apparition des boutons floraux — dichlofluanide

Tableau 3

*Alternaria* sur fraisier. Variété Souvenir de Charles Machiroux, Sion,  
juin 1972

Programmes des traitements			Nombre de taches d' <i>Alternaria</i>	
4 avril	13 mai	8, 23 et 30 mai	sur 200 hampes florales	sur 100 feuilles
Cuivre 50 0,3 %	—	Euparéne 0,2 %	27	1,0
Euparéne 0,2 %	—	Euparéne 0,2 %	26	0,2
Euparéne 0,2 %	Euparéne 0,2 %	Benlate 0,06 %	156	52,7
Cuivre 50 0,3 %	—	Benlate 0,06 %	161	42,2
Cuivre 50 0,3 %	—	—	219	55,2

— a l'ouverture des premières fleurs — benomyl ou thiophanate  
 — a la pleine floraison — dichlofluanide  
 — a l'apparition des premiers fruits roses — dichlofluanide ou thiophanate.

Адриен Болей

#### ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНЫХ ФУНГИЦИДОВ В ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУРАХ РОМАНСКОЙ ШВЕЙЦАРИИ

##### Резюме

В труде рассматриваются проведенные до сих пор наблюдения над эффективностью системных фунгицидов в защите плодово-ягодных культур. На рынке имеются четыре фунгицида из группы бензилидазолов (Бенлат, Эновит, Эновит М, Сигаплант) и фунгинекс из группы пиперазинов.

Н защите яблони и груши против парши очень хорошо правдал себя фунгицид Эновит. В программе учитывающей 6 мероприятий, в том числе 3 с применением Эновита, были получены даже более хорошие результаты, чем после 8 мероприятий с применением несистемных фунгицидов. Системные препараты из группы бензилидазолов действовали равно хорошо против мучнистой росы яблони, как фунгинекс.

В последние два года значительные потери были причинены грибом *Botrytis cinerea*, вызывающим гниль мякиша. Заражение происходило в конце цветения, однако только после достижения известной стадии спелости гриб вызывает гниль всего плода. Установлено, что применение беномила или тиофаната в период от начала до полного цветения противодействует появлению этой грозной болезни.

Системные фунгициды из группы бензимидазолой оказались очень эффективными также в борьбе с монилиозом абрикосов и черешней. Обычно достаточно два опрыска, первый в момент появления белых бутонов, второй во время открытия первых цветов.

В защите клубники в последнее время, наряду с серой плесенью, учитываются также обыкновенная мучнистая роса и альтернариоз, и поэтому рекомендуется применять 5 мероприятий, в том числе 3-4 с применением Эупарена, а 1-2 беномила или тиофаната.

*Adrien Bolay*

## APPLICATION OF SYSTEMIC FUNGICIDES IN HORTICULTURAL CROPS OF THE ROMAN SWITZERLAND

### Summary

Hitherto results of observations on the effectiveness of systemic preparations in the protection of horticultural crops are presented in the work. Four fungicides of the group of benzimidazoles (Benlate, Enovit, Enovit M, Sigaplant) and Funginex of the group of piperazines are available in the market.

In the protection of apple and pear trees that was organic fungicide Enovit, which proved to be very effective against scab. In the program consisting of six measures, three of which at application of Enovit, even better results were obtained than after application of eight measures with non-systemic fungicides. Systemic preparations of the group of benzimidazoles proved to be as equally effective against apple powdery mildew as Funginex.

Within the last two years serious losses were done by the *Botrytis cinerea* fungus, causing the rot of flesh. The contamination occurs at the flowering end, but only upon reaching a definite maturity stage by the fruit, the rot of the whole fruit is caused by the fungus. It has been ascertained that the benomyl or thiophanate application at the time between the start and the full stage of flowering can counteract the occurrence of the above dangerous disease.

Systemic fungicides of the group of benzimidazoles proved to be also very effective in the control moniliose of apricot and sweet cherry trees. Usually two sprayings would be sufficient, the first at the moment of appearance of white buds, the second at the time of opening of the first blossoms.

In the protection of strawberries, beside the grey mould, also true powdery mildew and alternariose are taken into consideration recently, and therefore five measures would be recommended, at which 3-4 measures with Euparen and 1-2 with benomyl or thiophanat.

*Adrien Bolay*

## ZASTOSOWANIE FUNGICYDÓW SYSTEMICZNYCH W KULTURACH SADOWNICZYCH SZWAJCARII ROMAŃSKIEJ

### Streszczenie

W pracy przedstawiono dotychczasowe spostrzeżenia dotyczące efektywności fungicydów systemicznych w ochronie kultur sadowniczych. Na rynku dostępne są 4 fungicydy z grupy benzimidazoli (Benlate, Enovit, Enovit M, Sigaplant) i Funginex z grupy piperazyn.

W ochronie jabłoni i gruszy bardzo dobre działanie przeciw parchowi wykazał fungicyd organiczny Enovit. W programie złożonym z 6 zabiegów, wykonując 3 Enovitem, uzyskano nawet lepsze wyniki niż po zastosowaniu 8 zabiegów fungicydami niesystemicznymi. Preparaty systemiczne grupy benzimidazoli działają również skutecznie przeciw mączniakowi jabłoni, podobnie jak Funginex.

W ostatnich dwóch latach znaczne szkody wyrządził grzyb *Botrytis cinerea* wywołujący gnicie miąższu. Kontaminacja następuje pod koniec kwitnienia, jednak dopiero po osiągnięciu przez owoc pewnego stadium dojrzałości grzyb powoduje gnienie całego owocu. Stwierdzono, że zastosowanie benomylu lub tiophanatu pomiędzy początkiem a pełnią kwitnienia zapobiega pojawowi tej groźnej choroby.

Fungicydy systemiczne z grupy benzimidazoli okazały się również bardzo skuteczne w zwalczaniu moniliozy moreli i czereśni. Wystarczająco zwykle 2 opryskiwania, pierwsze w chwili ukazania się białych pąków, drugie w czasie otwarcia pierwszych kwiatów.

W ochronie truskawki uwzględnia się ostatnio poza szarą pleśnią również mączniaka właściwego, a także alternariozę i dlatego też zaleca się 5 zabiegów, w tym 3-4 Euparenem i 1-2 benomylem lub tiophanatem.