

Vers une généralisation de la lutte biologique contre les acariens phytophages en vergers de pommiers

M. BAILLOD, Ph. ANTONIN¹, E. GUIGNARD et M. JERMINI²*,
Station fédérale de recherches agronomiques de Changins, CH-1260 Nyon

Introduction

Depuis 1986, la lutte biologique contre les acariens phytophages en vergers de pommiers suscite un intérêt grandissant auprès des arboriculteurs.

La constitution de vergers réservoirs dans les cantons de la Suisse romande et au Tessin a permis de propager par transmission de bandes-pièges ou de pousses les prédateurs typhlodromes dans de nombreux autres vergers (GENINI et BAILLOD, 1987). Il s'agit des espèces *Typhlodromus pyri* Scheuten et *Amblyseius andersoni* Chant. Les Services phytosanitaires cantonaux ont repris, dès 1987, la promotion de cette lutte auprès des arboriculteurs et la surveillance des cultures engagées dans cette voie. Une stratégie de lutte a été mise au point par les services officiels fédéraux et cantonaux puis proposée à la pratique (STÄUBLI *et al.*, 1988). La Station fédérale de Changins a gardé quelques vergers sous surveillance en 1987 et 1988, afin de terminer quelques recherches méthodologiques et expérimenter encore les rapports prédateurs-proies. Si la lutte contre l'acarien rouge *Panonychus ulmi* Koch ne pose pratiquement plus de problèmes, il faut encore rester attentif aux aléas possibles dans la lutte contre l'acarien jaune commun *Tetranychus urticae* Koch et l'ériophyide libre du pommier, *Aculus schlechtendali* (Nalepa).

Résumé

Entre 1986 et 1988, la lutte biologique contre les acariens phytophages *Panonychus ulmi* Koch et *Tetranychus urticae* Koch a connu un développement spectaculaire au sein des vergers de pommiers.

D'une part, les lâchers de prédateurs *Typhlodromus pyri* Scheuten et *Amblyseius andersoni* Chant ont été intensifiés, d'autre part ceux-ci réapparaissent souvent naturellement dans un certain nombre de cultures.

Quelques cas d'évolution des populations de typhlodromes et de leurs proies sont présentés et discutés. Dans les cultures où se pratique la lutte biologique, les acariens ériophyides n'ont pas créé de problèmes en 1988.

Le contrôle des populations de prédateurs typhlodromes par extraction dans l'entonnoir de Berlese ou par contrôle visuel avec une bonne loupe binoculaire est suffisamment fiable. Le pourcentage de feuilles occupées par un typhlodrome ou plus est bien corrélé avec la densité. C'est ce pourcentage qui est le plus souvent utilisé comme expression des résultats dans ces essais. La stratégie de lutte proposée se fonde soit sur le contrôle du ravageur seul, soit sur le contrôle du ravageur et du prédateur.

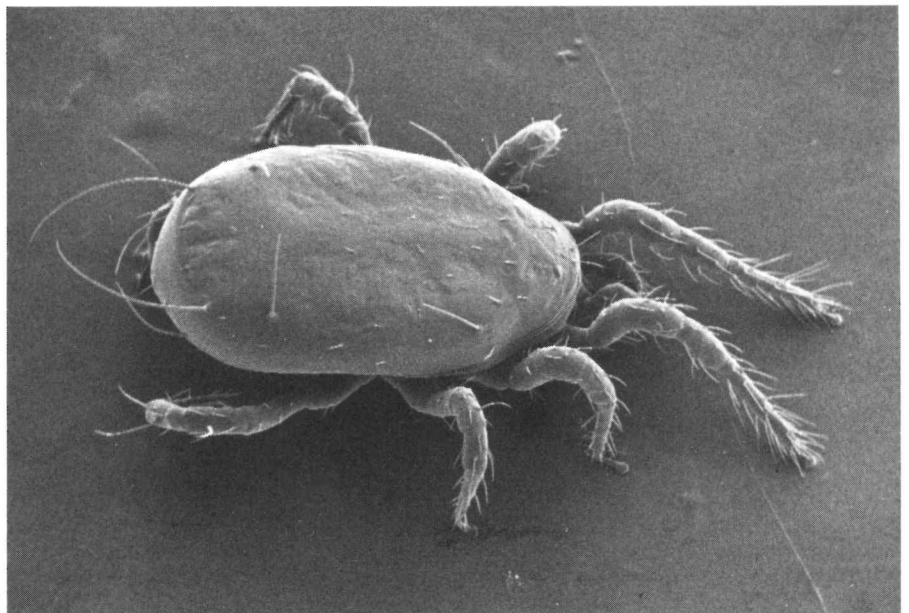


Fig. 1. Femelle de *Amblyseius andersoni* Chant (130 X) photographiée au microscope électronique à balayage. Photo Dr R. Guggenheim, REM-Laboruniversität, Bâle.

¹ Centre des Fougères (RAC), CH-1964 Conthey.

² Sottostazione federale di ricerca agronomica, CH-6593 Cadenazzo.

* Avec la collaboration de Ch. Mittaz et V. Udry.

Vulgarisation de la lutte biologique

A la suite des travaux fondamentaux (GENINI, 1987, KLAY, 1987) réalisés en collaboration avec l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (professeur V. Delucchi), un programme de vulgarisation de la lutte biologique contre les acariens phytophages a été mis au point et consiste en la création de vergers réservoirs. Les étapes du développement de ces vergers sont données dans le tableau 1. Les premiers résultats ont été publiés (GENINI et BAILLOD, 1987). En 1987, il est encore possible de dénombrer les vergers et les surfaces où s'effectue la lutte biologique. L'augmentation très rapide des surfaces en 1988 n'est plus chiffrable : d'une part les producteurs procèdent eux-mêmes à des transferts ou à des lâchers de prédateurs, d'autre part les typhlodromes réapparaissent naturellement dans de nombreuses cultures même sans programme intégré.

En Valais, le transport des typhlodromes par le vent à partir de vignobles et la résurgence d'individus en provenance de la couverture végétale expliquent la recolonisation de nombreux vergers. Dans le canton de Vaud, un sondage, effectué entre Nyon et Rolle, montre que presque tous les vergers abritent maintenant des typhlodromes de l'espèce *T. pyri*. Dans la région de Founex, *A. andersoni* (fig. 1) a été découvert

Tableau 1. Etapes de vulgarisation et d'extension de la lutte biologique contre les acariens phytophages en vergers de pommiers.

1985 :	4 vergers réservoirs	(5,4 ha)
1986 :	20 vergers réservoirs	(28,8 ha)
1987 :	Extension dans la pratique	(plus de 100 ha)
1988 :	Nouvelle extension importante. Suppression de nombreux traitements acaricides. Recherche terminée.	

dans plusieurs vergers : cette dernière souche, soumise à des tests en laboratoire montre une résistance élevée à des esters phosphoriques réputés très toxiques (vamidothion, méthidathion) résistance comparable à celle de la souche acclimatée au Tessin (IORIATTI et BAILLOD, 1987).

Dans les cantons de Genève et du Tessin, la lutte biologique est introduite presque dans la totalité des cultures intensives.

Les résultats globaux

Dans les parcelles suivies, il est possible de calculer le nombre moyen d'acaricides utilisés par année. En première année de lutte biologique, il faut encore en moyenne un acaricide par parcelle et par année pour aider la population de typhlodromes à s'installer sur tous les arbres et sur la totalité de la couronne de chaque arbre. En deuxième année de lutte biologique, ce nombre s'abaisse à 0,78 acaricide par parcelle et

par année et en troisième année, cette valeur chute à 0,16 acaricide, ce qui correspond pratiquement à la suppression de ces traitements à une ou deux exceptions près.

Ces chiffres confirment les résultats obtenus en 1986 (GENINI et BAILLOD, 1987).

Une autre manière d'exprimer les résultats globaux est de quantifier par parcelle et par année de lutte biologique le nombre d'acariens rouges et de typhlodromes au moyen des unités acariens rouges-jour et typhlodromes-jour. Il s'agit du nombre cumulé de la densité des acariens au cours de la saison, entre la floraison et le 15 septembre. Il suffit de multiplier la densité moyenne des acariens relevée dans deux contrôles successifs par le nombre de jours séparant ces contrôles et d'additionner ces différentes valeurs. Le tableau 2 montre les valeurs moyennes obtenues en lutte intégrée ou dirigée en fonction d'une, deux, trois années et plus de lutte biologique. La valeur moyenne des acariens rou-

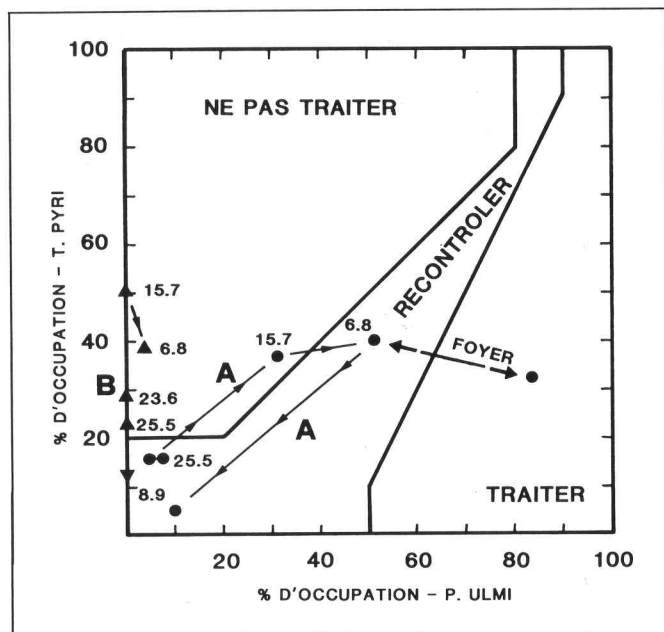


Fig. 2. Evolution de la lutte biologique contre l'acarien rouge à Allaman en 1987, première année de lutte.

- A. évolution de l'occupation du feuillage sur la variété Golden, traitée après le 6 août avec l'acaricide Mitrazon.
- △ B. évolution de l'occupation du feuillage sur la variété Idared, traitée en avril avec l'acaricide Apollo.

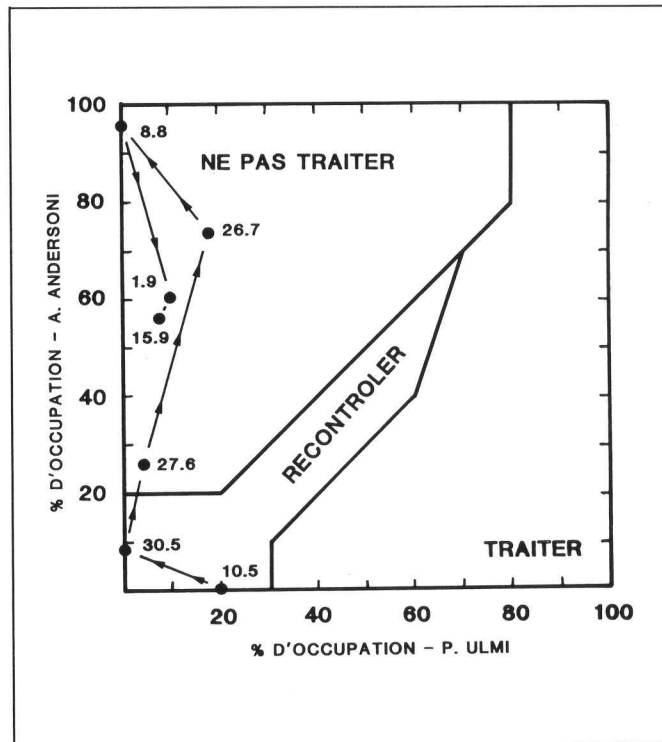


Fig. 3. Evolution de la lutte biologique contre l'acarien rouge à Collex-Bossy en 1988, 3^e année de lutte.

Tableau 2. Acariens-jours cumulés pour l'acarien rouge et les typhlodromes en fonction des années de lutte biologique dans les vergers de pommiers de Suisse romande en 1986, 1987 et 1988.

Année de lutte biologique	Acariens rouges-jours cumulés		Typhlodromes-jours cumulés	
	Lutte intégrée	Lutte dirigée	Lutte intégrée	Lutte dirigée
1 ^{re}	150	99	49	54
2 ^e	37	87	95	55
3 ^e et suivantes	27	14*	113	82

*Résultat sur une seule année (1988).

ges-jours cumulés diminue rapidement, alors que celle des typhlodromes-jours cumulés augmente significativement. Les différences entre années de lutte biologique sont plus marquées dans un programme intégré. Toutefois, la résistance des typhlodromes à certains insecticides explique le peu de différences constatées en troisième année de lutte biologique entre les parcelles dirigées et intégrées. Normalement, au bout de trois à quatre ans, la présence de l'acarien rouge est à peine perceptible dans les contrôles classiques courants.

Efficacité de la lutte biologique

Contre l'acarien rouge, l'efficacité de la lutte biologique n'est plus à démontrer. L'évolution de l'occupation du feuillage par le prédateur et par sa proie est représentée sur un graphique expérimental proposé en 1986 (GENINI et BAILLOD, 1987). Le contrôle de 100 feuilles permet de situer par un point le niveau d'occupation des feuilles par l'acarien rouge et les typhlodromes. Si ce point se trouve au-dessus de la ligne d'égalité des pourcentages d'occupation, il n'y a pas besoin d'envisager de traitement (voir exemple à la figure 2). Si, au contraire, ce point est situé dans la zone où il y a beaucoup plus de feuilles occupées par le ravageur, le traitement est conseillé : la ligne de démarcation de cette zone est une ligne empirique à partir de laquelle des dégâts ont été constatés sur le feuillage. Entre ces deux lignes subsiste une zone d'incertitude : dans ce cas, il vaut mieux recontrôler plus tard pour voir comment évolue l'équilibre.

L'exemple d'un verger à Allaman illustre deux évolutions bien différentes en 1987 pour la première année de lutte biologique (fig. 2). Sur les pollinisateurs (variété Idared), une forte population d'œufs d'acarien rouge a été décelée en hiver. Ces arbres reçoivent un traitement acaricide de soutien avec de la clofentézine (Apollo) avant fleur. Par la suite, les typhlodromes (*T. pyri*) se développent sans problè-

mes. Par contre, sur la variété Golden Delicious, les typhlodromes ne se répartissent pas suffisamment vite sur

la totalité de la couronne pour juguler une augmentation des populations de l'acarien rouge relativement faibles au départ. Les foyers analysés séparément montrent que l'on tombe dans la zone «traiter» du graphique (fig. 2). Le traitement effectué avec l'acaricide cyhexatin-benzomate (Mitraxon) s'avère malheureusement toxique pour les typhlodromes dont la population retombe assez bas en septembre. Sur ce graphique (fig. 2), la zone d'incertitude trop large présente le défaut de différer trop longtemps des traite-

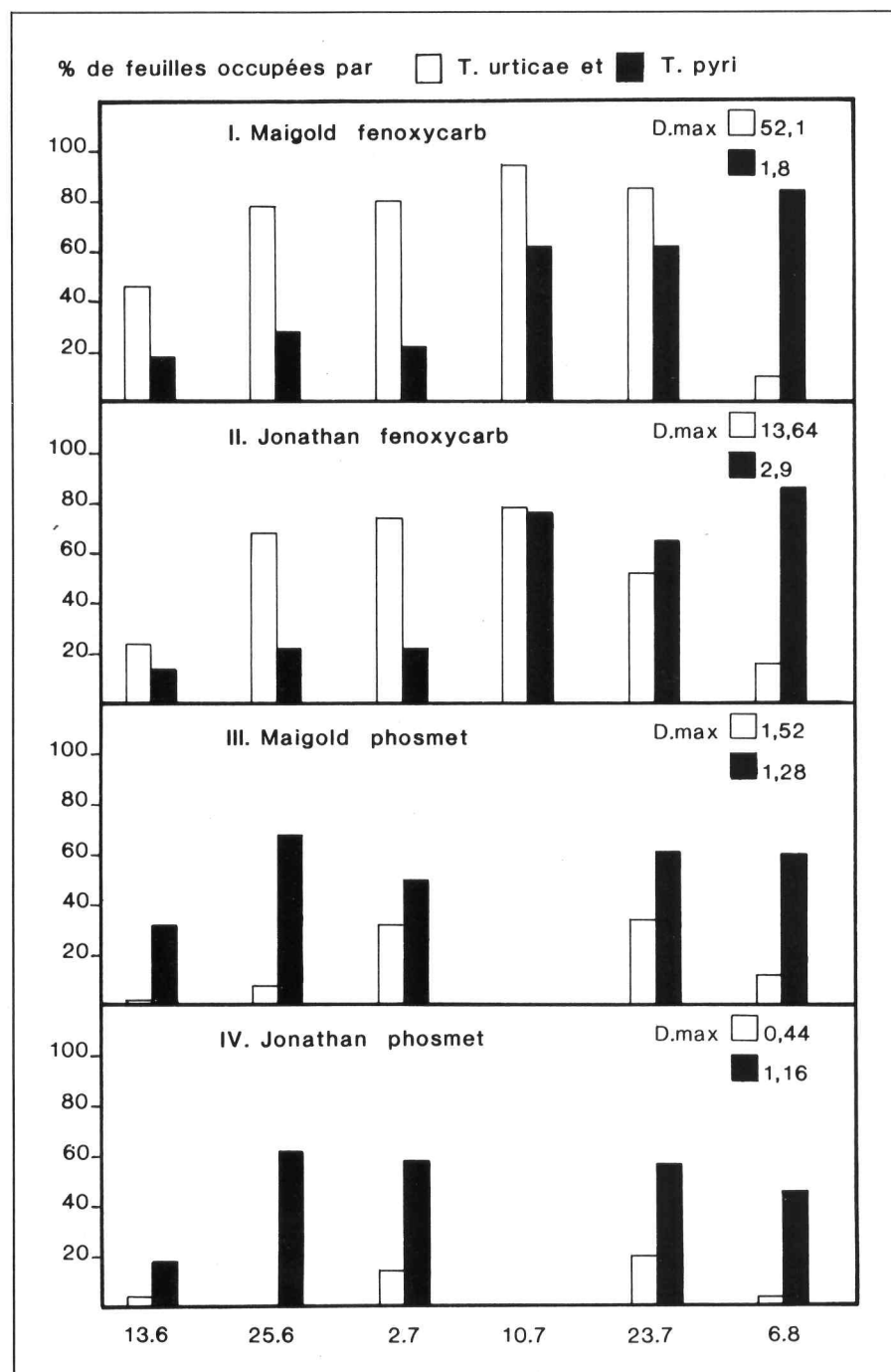


Fig. 4. Lutte biologique contre l'acarien jaune, *T. urticae* à Conthey en 1985, dans quatre parcelles différenciant par la variété (Maigold et Jonathan) et les traitements insecticides (fenoxycarb et phosmet).

ments nécessaires. Aussi, en 1988, cette zone a été réduite (fig. 3). Un exemple de lutte avec l'espèce *A. andersoni* illustre l'évolution de l'occupation du feuillage, très favorable aux typhlodromes, et typique de situations déjà constatées en troisième année de lutte biologique (fig. 3). Signalons encore que dans ce verger sis à Collex-Bossy, des insecticides tels que le vamidothion et le phosmet ont été employés sans que les typhlodromes en souffrent (résistance de cette souche, voir IORIATTI et BAILLOD, 1987).

Contre l'acarien jaune, *T. urticae*, un essai réalisé à Conthey en 1985 démontre l'efficacité de *T. pyri* même confronté à des densités élevées de sa proie (fig. 4). Le verger, constitué de deux variétés, a été divisé en deux parcelles soumises à des traitements insecticides différents (fenoxycarb et phosmet). Pour différents pourcentages d'occupation du prédateur et de sa proie, *T. pyri* a toujours eu raison du ravageur. Aux densités élevées de *T. urticae*, des dommages sont visibles sur les feuilles. Le fenoxycarb, appliqué 2 fois à quelques jours d'intervalle, a peut-être freiné temporairement la progression de *T. pyri*, mais dans tous les cas, la situation est excellente au début du mois d'août.

La présence de l'ériophyide libre du pommier, *A. schlechtendali*, a été constatée dans la plupart des vergers. En 1988, les échantillons de feuilles servant aux contrôles des tétranyques et des typhlodromes ont été soumis à une analyse d'ériophyides sur des disques foliaires de 2,4 cm de diamètre (1 disque par feuille). Jamais la valeur moyenne n'a excédé une à deux dizaines d'individus par feuille, ce qui est insignifiant pour ce type d'acarien et ne crée pas de dommages. Il faut donc admettre que dans les parcelles suivies, l'action combinée des traitements insecticides et des typhlodromes après plusieurs années de lutte biologique provoque une limitation suffisante des populations d'ériophyides. Ce constat ne peut toutefois pas être extrapolé à d'autres régions, puisque des problèmes sont signalés dans d'autres situations, notamment en Suisse alémanique (WILDBOLZ, com. pers.).

Pilosité des feuilles

Lors de comparaisons portant sur l'influence de programmes de traitements dans la lutte biologique, il faut prendre garde de rapporter les observations à des variétés identiques de pommiers. En effet, la densité des typhlodromes

et, dans une moindre mesure, le pourcentage d'occupation peuvent varier en fonction de la pilosité de la feuille. Des contrôles effectués dans un verger multivariétal à Conthey montrent que les variétés Canada et Boskoop, à feuilles très pileuses, abritent plus de typhlodromes que les variétés Gravenstein et Golden moins pileuses (fig. 5 et 6). Par contre, la variété Maigold à feuilles pileuses, mais petites, ne contient curieusement que de faibles populations de ces prédateurs.

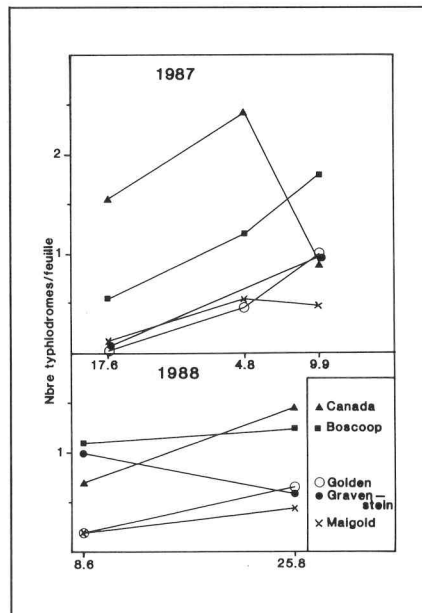


Fig. 5. Evolution des densités de *T. pyri* sur les feuilles de cinq variétés de pommiers au début et à la fin de la saison à Conthey.

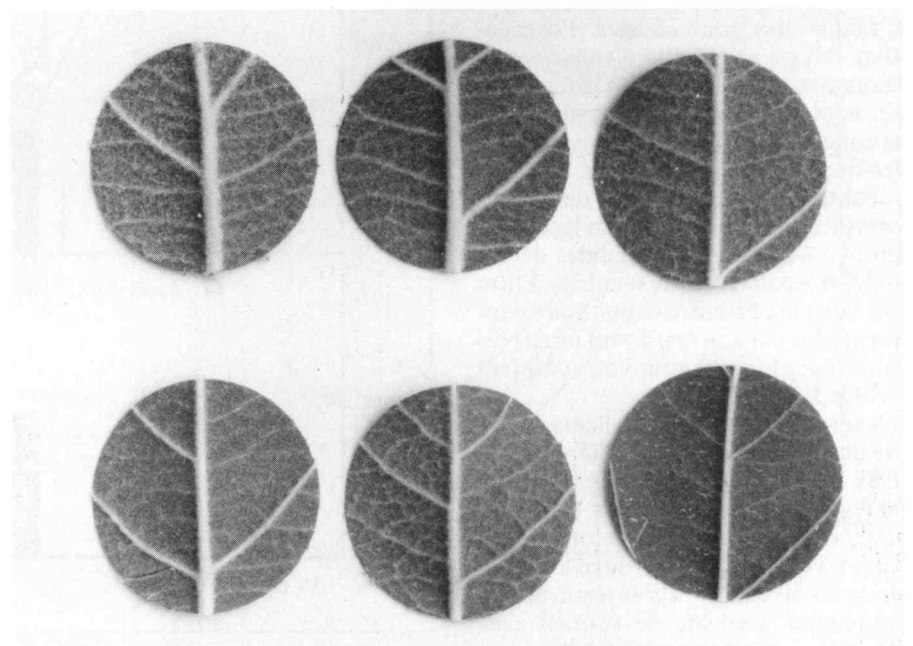


Fig. 6. Disques foliaires de pommier montrant une pilosité forte à faible; de gauche à droite: haut, variétés Canada, Boskoop, Gravenstein; bas, variétés Idared, Jonathan, Golden.

Problématique des contrôles

Les contrôles des populations d'acariens rouges sont bien introduits dans la pratique avec des méthodes suffisamment simples et fiables (BAILLOD, 1979, BAILLOD *et al.*, 1980). Par contre, le contrôle des populations de typhlodromes s'avère plus délicat.

Populations hivernantes

Un essai de captures des femelles hivernantes de typhlodromes, en posant cinq bandes-pièges par culture (une par arbre), a eu lieu durant l'automne des années 1987 et 1988. La bande-piège posée sur une charpentière de l'arbre ne récolte qu'une fraction de la population de la couronne. D'autre part, plus les écorces sont crevassées et offrent des abris naturels, moins il y aura de prédateurs qui atteignent la bande. Les extractions ont lieu dans l'entonnoir de Berlese modifié (BALS *et al.*, 1987) et le comptage est réalisé au laboratoire avec une loupe binoculaire. Les valeurs obtenues pour quelques vergers, souvent très importantes, figurent dans le tableau 3. Si la lutte biologique est pratiquée depuis plus d'un an, le nombre de typhlodromes capturés a tendance à se maintenir au même niveau d'année en année. A partir de 50 à 100 femelles par bande-piège, le déroulement futur de la lutte biologique devrait être assuré, sauf en cas de mortalité exceptionnelle en hiver.

Tableau 3. Nombre moyen de typhlodromes hivernants dans six vergers et lors de deux années successives.

Typhlodromes				
Lieu	Variété de pommiers	Espèce	Nombre/bande-piège (maximum)	
			1987-1988	1988-1989
Allaman	Golden	P	181 (400)	175 (423)
Ardon	Golden	P	155 (208)	150 (286)
Collex-Bossy	Golden	A	98 (150)	32 (204)
Crassier	Idared	P	117 (314)	65 (735)
Vaumarcus	Boskoop	P	1180 (1980)	502 (687)
Cadenazzo	diverses	A	432 (710)	NC

P = *T. pyri* A = *A. andersoni* NC = non contrôlé

Populations printanières et estivales

Jusqu'à la fin de la floraison du pommier (variété de référence: Golden Delicious), il est inutile de contrôler les prédateurs sur les feuilles. En effet, une grande partie de ceux-ci vivent encore sur les écorces (ZACHARDA, 1989). Après la floraison et en été, les résultats peuvent s'exprimer de deux manières: en densité (nombre de typhlodromes par feuille) et en pourcentage de feuilles occupées par un ou plusieurs prédateurs.

Pour le contrôle, deux options sont à disposition: le contrôle visuel avec une loupe binoculaire et l'extraction par l'entonnoir de Berlese modifié. Le contrôle visuel est long mais permet d'établir, par des notations détaillées (feuille par feuille), un pourcentage de feuilles occupées. Bien sûr, l'usage d'une loupe de poche est possible mais avec un résultat plus aléatoire, les jeunes formes immatures étant difficiles à distinguer. Relevons que le pourcentage d'occupation ne peut être utilisé que s'il y a une relation établie avec la densité. Cette relation a été calculée pour *A. andersoni* en 1987 et 1988 selon la loi binomiale négative (K commun de 1,52 d'après la méthode de BLISS et OWEN, 1958) et les valeurs respectives en pourcentage et densité sont données dans le tableau 4. Ces valeurs sont très pro-

Tableau 4. Relation entre le pourcentage de feuilles occupées et le nombre de typhlodromes par feuille pour *A. andersoni* selon la loi binomiale négative ($k_c = 1,52$).

% feuilles occupées	Nombre moyen de typhlodromes par feuille
10	0,11
20	0,24
30	0,40
40	0,61
50	0,88
60	1,26
70	1,84
80	2,86
90	5,15

ches de celles qui ont été déterminées pour *T. pyri* (BAILLOD *et al.*, 1985). L'extraction par l'entonnoir de Berlese porte sur une série d'échantillons de 100 feuilles après le contrôle visuel des feuilles effectué sans déranger les typhlodromes. L'extraction est réalisée par groupes de 25, 50 ou 100 feuilles dans des entonnoirs de taille appropriée et dure 96 h. Un nombre moyen de prédateurs par feuille constitue le résultat du comptage sous la binoculaire. A condition d'apporter tout le soin nécessaire à l'extraction en fonction du matériel à disposition, la corrélation est bonne ($r = 0,96$) entre le contrôle visuel et la méthode de Berlese (fig. 7).

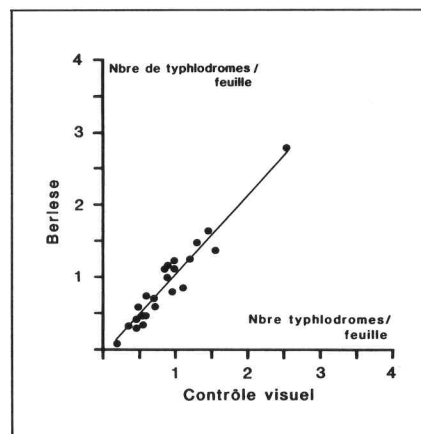


Fig. 7. Corrélation entre le contrôle visuel et l'extraction par l'entonnoir de Berlese pour 23 échantillons de 100 feuilles en 1988.

Stratégie de lutte

La stratégie proposée aux praticiens en 1988 (STÄUBLI *et al.*, 1988) se fonde sur les principes suivants:

- favoriser l'installation et la dispersion des typhlodromes par l'application d'un acaricide de soutien lors de la première et éventuellement de la seconde année;
- proposition d'un nouveau seuil de tolérance fixé à 40 % de feuilles oc-

cupées par l'acarien rouge au mois de juin (intervenir si nécessaire à l'aide d'un acaricide inhibiteur de développement);

- ne pas traiter si l'occupation du feuillage par les typhlodromes égale ou dépasse l'occupation effective de la proie;
- possibilité d'admettre temporairement que le prédateur occupe 20 % de feuilles de moins que l'acarien rouge.

Le plus logique est évidemment de suivre l'évolution du rapport prédateur-proie en pourcentage de feuilles occupées avec l'aide du graphique de décision (fig. 3) au minimum en mai, juin et un mois avant la récolte. Mais il est loisible de ne contrôler que l'acarien rouge en se basant sur les seuils de tolérance en vigueur. En effet, *T. pyri* et *A. andersoni* sont des prédateurs efficaces à basse densité de leur proie (BAILLOD, 1986). Par conséquent, si la lutte biologique se déroule normalement, ces typhlodromes ne laissent pas augmenter les populations de leurs proies au-delà de la limite des seuils.

Lorsque les populations d'acariens phytophages augmentent, il s'agit souvent d'une phase consécutive à l'application d'un pesticide plus ou moins toxique pour les typhlodromes. C'est là bien entendu le point sensible du maintien de la lutte biologique. Actuellement, les ravageurs qui nécessitent des traitements toxiques pour les typhlodromes (sauf cas de résistance de la souche) sont le Pou de San José et le puceron lanigère.

Discussion et conclusion

La vulgarisation et la surveillance de la lutte biologique contre les acariens phytophages dépendent des possibilités de contrôle du praticien ou d'un service technique. Dans le cas où des prévisions reposent sur l'application de modèles, il faut recourir à des contrôles des effectifs de populations. Quelques auteurs proposent des schémas de décision basés sur des résultats en nombre d'acariens par feuille (SOLOMON, 1989); même en tenant compte d'une procédure séquentielle (NYROP, 1988), ces propositions semblent peu accessibles en pratique. L'utilisation du pourcentage de feuilles occupées nous semble plus simple. Même si les résultats sont acquis en utilisant une loupe de poche, ils permettent déjà une certaine appréciation des situations respectives du prédateur et de sa proie permettant d'appliquer une stratégie de lutte.

Remerciements

Nos remerciements s'adressent au Dr C. Bader, Muséum d'histoire naturelle de Bâle, au Dr R. Guggenheim, Laboratoire de microscopie électronique de l'Université de Bâle, pour la mise à disposition d'une photo de *A. andersoni* prise au microscope électronique à balayage et à M^{lle} Giulia Quadroni, stagiaire, chargée de l'étude des extractions par la méthode Berlese.

Bibliographie

- BAILLOD M., 1979. La technique et l'utilité du contrôle d'hiver des pontes de l'araignée rouge (*P. ulmi*) sur bois de taille en arboriculture fruitière. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **11**, 89-92.
- BAILLOD M., 1986. Régulation naturelle des tétranyques en vergers de pommiers et perspectives actuelles de lutte biologique, à l'aide d'acariens prédateurs phytoséiides. *Bulletin OILB/SROP*, **IX** 4, 5-16.
- BAILLOD M., ANTONIN Ph., WANTZ Cl., 1980. Evaluation du risque dû à l'acarien rouge (*Panonychus ulmi* Koch) et à l'acarien jaune commun (*Tetranychus urticae* Koch) en vergers de pommiers. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **12**, 183-188.
- BAILLOD M., GUIGNARD E., GENINI M. et ANTONIN Ph., 1985. Essais de lutte biologique en 1984 contre les acariens phytophages en vergers de pommiers, sensibilité et résistance aux insecticides de *Typhlodromus pyri* Scheuten. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **17**, 129-135.
- BALS I., BAILLOD M. et BAUMGÄRTNER J., 1987. Méthode d'échantillonnage de la faune de la couverture végétale et du sol en vergers de pommiers. *Mitt. Schweiz. Entomol. Gesellsch.* **60**, 25-42.
- BLISS C. I. et OWEN R. G., 1958. Negative binomial distributions with a common k. *Biometrika* **45**, 37-58.
- GENINI M., 1987. Ecosystème verger de pommier: possibilités d'implantation des Phytoséiides et modélisation du sous-système «Verger» - *Panonychus ulmi* (Koch) - *Typhlodromus pyri* (Scheuten). Thèse EPFZ n° 8385. 134 p.

Summary

From 1986 till 1988, the biological control of the phytophagous mites *Panonychus ulmi* Koch and *Tetranychus urticae* Koch was experimented on a large scale in apple orchards. On one hand, the releases of phytoseiid mites *Typhlodromus pyri* Scheuten and *Amblyseius andersoni* Chant were intensified, on the other hand these reappeared naturally in some orchards.

The development of the predatory and phytophagous mite populations was brought up in some cases and discussed. The check of phytoseiid mite populations was sufficiently accurate with one extraction by the Berlese funnel or with a visual examination by a stereomicroscope. The percentage of leaves occupied by one or more predatory mites was oft used to give the results of these experiments. The biological control's strategy was based either on the check of the phytophagous mites only or on this of phytophagous and predatory mites.

- GENINI M. et BAILLOD M., 1987. Introduction de souches résistantes de *Typhlodromus pyri* (Scheuten) et *Amblyseius andersoni* Chant (*Acari: Phytoseiidae*) en vergers de pommiers. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **19**, 115-123.
- IORIATTI C. et BAILLOD M., 1987. Determinazione della tossicità di 15 insetticidi su un ceppo di *Amblyseius andersoni* Chant (*Acari: Phytoseiidae*) e valutazione della sua resistenza in laboratorio. *Vignevini XIV*, **5**, 49-52.
- KLAY A., 1987. Ecosystème verger de pommier: enquête faunistique sur les phytoséiides et étude de leurs interactions avec l'acarien rouge *Panonychus ulmi* (Koch) en laboratoire. Thèse EPFZ n° 8386. 110 p.
- NYROP J. P., 1988. Sequential classification of prey/predator ratios with applications to European red mite (*Acari: Tetranychidae*) and *Typhlodromus pyri* (*Acari: Phytoseiidae*) in New York apple orchards. *Forum. J. Econ. Entomol.* **81** (1), 14-21.

Zusammenfassung

In den Jahren 1986 bis 1988 hat sich die biologische Bekämpfung der beiden Spinnmilben *Panonychus ulmi* Koch und *Tetranychus urticae* Koch in den Apfelbaumkulturen in spektakulärer Weise entwickelt.

Einerseits werden die Freilassungen von *Typhlodromus pyri* Scheuten und *Amblyseius andersoni* Chant intensiviert, andererseits sind dieselben wieder natürlich in den Kulturen aufgetaucht.

In einiger Fällen wurde der Aufbau der Beute und Räuberpopulationen präsentiert und diskutiert. 1988 haben die Eriophyiden in den Versuchspartzen kein Problem dargestellt.

Eine zuverlässige Kontrolle des Raubenmilbenpopulationen kann entweder durch Extraktion im Berlese-Trichter, oder durch visuelle Kontrollen mit Hilfe eines Stereomikroskopes einreicht werden.

Die Bestimmung des Prozentsatzes der mit Raubmilben besetzten Blätter ergibt eine gute Korrelation mit der Dichte. Die Methode wurde deshalb in diesen Versuchen am meisten angewendet.

Die vorgeschlagene Bekämpfungsstrategie basiert entweder auf die Kontrolle des Schädlinge oder auf derjenigen des Schädlinge und Nützlinge.

- SOLOMON M. G., 1989. The role of natural enemies in top fruit. *Proceedings of Symposium: insect control strategies and the environment*. ICI Agrochemicals, Amsterdam 17 Feb., 70-85.
- STÄUBLI A., BAILLOD M., CHARMILLOT P.-J. et GUIGNARD E., 1988. Le point sur la lutte contre certains ravageurs importants en vergers. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **20**, 21-29.
- ZACHARDA M., 1989. Seasonal history of *Typhlodromus pyri* (*Acari: Mesostigmata: Phytoseiidae*) in a commercial apple orchard in Czechoslovakia. *Experim. & Appl. Acarology* **6**, 307-325.