

Une nouvelle manière de lutter contre l'ériophyide à galle du poirier

Applications de soufre en automne

Claudia DANIEL¹, Christian LINDER² et Eric WYSS¹

L'ériophyide à galle du poirier *Eriophyes pyri* (Pagenstecher) peut occasionner localement de très gros dégâts. Grâce à son mode de vie protégé à l'intérieur des galles qu'il occasionne, l'acarien reste à l'abri de l'influence des traitements phytosanitaires. Si l'utilisation d'huiles insecticides règle en général le problème dans les cultures traditionnelles, aucune alternative valable n'est disponible actuellement pour les producteurs biologiques. C'est dans le souci d'apporter une solution aux arboriculteurs biologiques confrontés à ce problème que l'institut de recherche de l'agriculture biologique suisse (FiBL) et Agroscope RAC Changins, la station fédérale de recherches agronomiques en Suisse, ont mis en place des essais de lutte contre *E. pyri* durant les années 2003-2005.

En Suisse, la production de poires est d'ordinaire peu sujette aux attaques d'acariens tels que *Panonychus ulmi* (Koch) ou *Tetranychus urticae* Koch. Dans les cultures biologiques, l'utilisation de traitements à base de soufre mouillable pour lutter contre les maladies fongiques contribue à freiner le développement des tétranyques. Il n'est cependant pas rare d'observer régulièrement des dégâts dus à d'autres acariens : *Epitimerus pyri* (Nalepa), l'ériophyide libre des poires et *Eriophyes pyri* (Pagenstecher), l'ériophyide à galle du poirier (voir encadré). La lutte contre l'ériophyide libre a été étudiée par Baillod *et al.* (1991) et les traitements à l'huile minérale 3,5% durant le repos hivernal ont donné de très bons résultats. Cette méthode applicable dans les vergers conventionnels et biologiques, ne permet cependant pas un bon contrôle de l'ériophyide à galle. Un traitement de printemps à l'huile minérale ou de colza, lors de la migration des ériophyides des bourgeons vers les jeunes feuilles et fleurs n'a jamais été très efficace. Pour cela, le but de l'essai présenté ici était de tester l'efficacité de traitements effectués lors de la migration automnale de l'acarien vers ses lieux d'hivernage.

¹ Institut de recherche de l'agriculture biologique, FiBL, Ackerstrasse, CH-5070 Frick

² Agroscope RAC Changins, Station fédérale de recherches agronomiques, CH-1260 Nyon

Eriophyes pyri

Biologie

Selon Easterbrook (1996), on distingue deux souches différentes d'*E. pyri*. L'une occasionne les dégâts typiques (galles sur les feuilles et les fruits) observés en Europe ; l'autre, moins fréquente, s'attaque directement aux bourgeons et n'a été signalée qu'en Afrique du Sud et en Californie. L'acarien hiverne sous forme de femelles sous les écailles des bourgeons (Jeppson *et al.*, 1975). Quelques jours après le débourrement, les piqûres des femelles induisent l'apparition des premiers dégâts visibles sous la forme de petites galles roses parallèles à la nervure principale (Baillod et Höhn, 1996). Ces cellules végétales hypertrophiées se dessèchent et vont ainsi créer un petit orifice permettant à une femelle de pénétrer à l'intérieur de la galle et de se multiplier dans cet abri. Une femelle peut pondre de 7 à 14 œufs qui se développeront en adultes en 10 à 30 jours selon la période de l'année. On peut compter ainsi deux à trois générations annuelles qui se développeront à l'intérieur des galles. Dès la mi-été, les femelles quittent leurs abris pour gagner leurs quartiers d'hi-



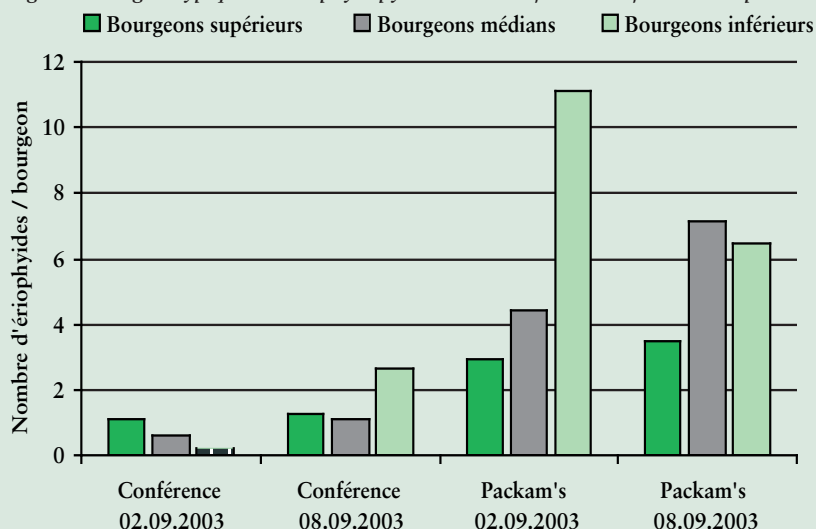
Dégâts d'*E. pyri*

ver. Selon Jeppson *et al.* (1975), ces acariens ont besoin d'une importante humidité pour se développer et ils quittent les galles en cours de saisons si le climat est trop sec pour trouver de nouveaux habitats. Ils ne survivent pas plus de quatre jours en dehors des galles. Notons encore qu'une autre espèce *Eriophyes pseudoinsidiosus* Wilson, morphologiquement très proche, est signalée en association avec *E. pyri* dans des vergers d'Amérique du Nord et d'Italie (Wilson, 1965 ; De Lillo, 1988).

Dégâts

Sur la face supérieure des jeunes feuilles, les premiers symptômes ont l'aspect de petites pustules verdâtres passant progressivement au rose puis au rouge (figure 1). Les galles sont généralement parallèles à la nervure principale mais en cas de fortes attaques, elles confluent et donnent à la feuille un aspect taché. Les tissus marginaux de cette dernière peuvent parfois se déchirer. Les feuilles attaquées jaunissent et, en vieillissant, les galles prennent une coloration brune puis noirâtre en fin de saison. A la face inférieure des feuilles, on observe de petites protubérances liégeuses et l'orifice de pénétration de l'acarien. Dans les cas graves, une défoliation prématurée de l'arbre peut être observée. Des galles rougeâtres peuvent également être observées sur les calyx des jeunes

Figure 1 - Dégâts typiques d'*Eriophyes pyri* sur rosettes florales et foliaires au printemps.



fruits. Cela peut entraîner la formation de craquelures et roussissures et empêcher un développement normal des organes fructifères. Dans les cas extrêmes, les infestations d'*E. pyri* peuvent occasionner une chute prématurée des fruits (Jeppson *et al.*, 1975 ; Baillod et Höhn, 1991 ; Easterbrook, 1996).

Lutte

En Suisse, la lutte se base essentiellement sur les dégâts de l'année précédente. Elle s'effectue précocement au débourrement des poiriers (stade C, BBCH 53) avec des huiles insecticides. L'application de ce type de produits donne généralement de très bons résultats (Baillod *et al.*, non. pub.). Du point de vue des produits compatibles avec la production biologique, Laffi et Ermini (1998) ont testé l'huile minérale 3% appliquée une fois au débourrement. Les efficacités obtenues varient ainsi de 34 à 93%. Easterbrook (1996), dans une revue des essais de luttés publiées, souligne l'intérêt du soufre appliqué tôt (72 à 87% d'efficacité) mais la réussite de ce traitement dépend fortement du moment d'application et probablement des tempéra-

tures souvent défavorables au printemps. Le rôle des typhlodromes et autres acariens prédateurs sur les populations de *E. pyri* n'est pas documenté. D'une manière générale, et quelque soit le produit utilisé, la lutte se concentre sur la période de débourrement au moment de l'ouverture des bourgeons. Une fois les galles formées, les ériophyides sont en effet très difficile à détruire.

Une stratégie visant à atteindre les acariens au moment de leur migration vers les lieux d'hivernage, après la récolte, pourrait constituer une alternative intéressante aux traitements de printemps, d'autant plus que les conditions météorologiques sont plus favorables à cette époque sous notre climat. C'est pour étudier l'intérêt d'une telle technique, qu'un essai a été mis en place en 2003 et 2004 dans un verger de la Côte vaudoise et un autre en 2004 près de Bâle. Dans le souci d'offrir plus de possibilités techniques aux producteurs biologiques, seuls des produits compatibles avec ce type de production ont été testés.

Soufre mouillable, huile minérale et kaolin

Les essais ont été conduits en automne 2003 dans des parcelles fortement attaquées d'une exploitation biologique de la Côte vaudoise (Aubonne). Dans le but de contrôler les populations migrantes d'*E. pyri*, trois matières actives aux modes d'action très différents ont été testées :

- 1- le soufre mouillable qui bloque la respiration cellulaire,
- 2- l'huile minérale à l'action asphyxiante,
- 3- l'argile kaolin à l'effet répulsif Surround®WP.

Les différentes variantes testées sont données dans le tableau 1a.

Les différents produits à tester ont été appliqués juste après la récolte afin de profiter des températures favorables du mois de septembre. Les arbres (variétés Conférence et Packam's) ont été traités jusqu'au ruissellement pour les procédés huile minérale et soufre mouillable et juste avant ce point pour les variantes kaolin.

Cinq répétitions par variante ont été mises en place, chacune étant constituée de trois arbres séparés du procédé voisin par un arbre tampon. Les contrôles des populations d'ériophyides ont toujours été réalisés sur l'arbre médian. Avant le début de l'essai en 2003, des analyses de bourgeons ont été effectuées afin d'estimer les populations d'acariens ayant déjà regagné les lieux d'hivernage et d'apprécier leur distribution sur les pousses. Ces contrôles ont été menés les 2 et 8.09.03 et ont porté sur 5 x 10 bourgeons par variante analysés par trempage - filtration au laboratoire. Les contrôles de l'essai de traitement ont été effectués le 6.11.03 et le 17.02.04 en analysant dix bourgeons par répétition (cinq bourgeons successifs prélevés sur deux pousses). Enfin un contrôle final a été effectué durant la floraison (21.04.04). Il a porté sur 25 rosettes foliaires et florales par répétition dont les dégâts ont été estimés selon l'échelle donnée dans le tableau 2.

En 2004 un essai a été conduit pour

Tableau 1a - Variantes de l'essai pratique à Aubonne en 2003

Traitements	Produits (matière active)	Concentrations	Nombre applications	Dates application
Témoin	-	-	-	-
Surr 1x	Surround®WP (Kaolin)	30 kg / 1000 l	1	10.09.2003
Surr 3x (Kaolin)	Surround®WP	30 kg / 1000 l	3	10.09.2003 17.09.2003 26.09.2003
Huile 1x	Mineralöl Omya (huile minérale)	2%	1	10.09.2003
Huile 3x (huile minérale)	Mineralöl Omya	2%	3	10.09.2003 17.09.2003 26.09.2003
Soufre 1x	Thiovit Jet (Soufre)	2%	1	10.09.2003
Soufre 3x	Thiovit Jet (Soufre)	2%	3	10.09.2003 17.09.2003 26.09.2003

Tableau 1b - Variantes de l'essai pratique à Aesch en 2004

Traitements	Produits (matière active)	Concentrations	Nombre applications	Dates application
Témoin	-	-	-	-
Soufre 1x	Thiovit Jet (Soufre)	2%	1	17.09.2004
Soufre 2x	Thiovit Jet (Soufre)	2%	2	17.09.2004 2.10.2004

Tableau 2 - Classes de dégâts d'E. pyri utilisées lors des contrôles.

Classes	Symptômes
0	sain, sans galle
1	5-15% de la surface foliaire et/ou des calyxes avec galles
2	15-40% de la surface foliaire et/ou des calyxes avec galles
3	>40% de la surface foliaire et/ou des calyxes avec galles, feuilles étalées
4	jeunes feuilles complètement rouges, crispées et non étalées, fleurs fortement attaquées et non ouvertes.

Tableau 3 - Efficacité (selon Abbott) des divers traitements lors du contrôle du 21.04.04 à Aubonne.

Traitements	Efficacité Abbott Dégâts foliaires	Efficacité Abbott Dégâts floraux
Huile 1x	13,95	11,73
Huile 3x	67,73	71,55
Surround 1x	21,22	32,84
Surround 3x	46,51	58,36
Soufre 1x	95,34	95,31
Soufre 3x	100,00	99,12

Tableau 4 - Densités moyennes d'E. pyri hivernants dans les bourgeons des variétés Conférence et Packam's. Résultats des 2.09 ; 8.09 ; 6.11 et 17.02.04 (Aubonne).

Var./Date	02.09.2003	08.09.2003	06.11.2003	17.02.2004
Conférence	0,23	2,67	19,15	9,35
Packam's	11,10	6,45	2,23	44,76

Figure 2 - Nombre moyen d'ériophyides par bourgeon et écart-type en fonction de la variété et de la position des bourgeons sur la pousse. Résultats des contrôles du 2.09.03 et 8.09.03.

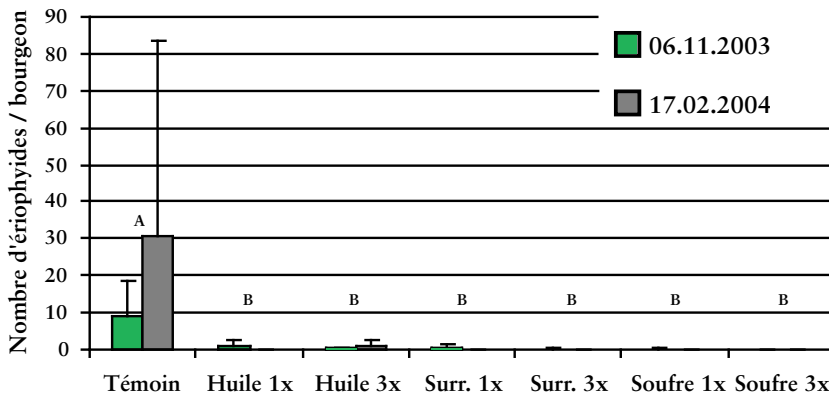
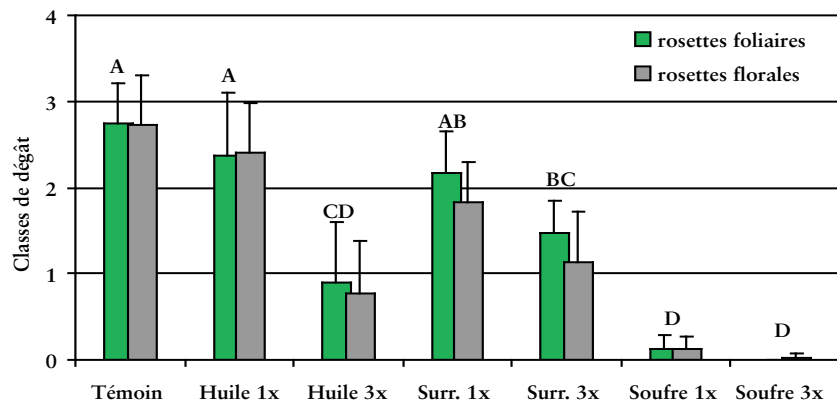


Figure 3 - Nombre moyen d'ériophyides par bourgeon et écart-type. Résultats des analyses du 6.11.03 et 17.02.03. Données transformées en $\log(x+1)$: 6.11.03 Anova à 2 voies $p < 0,001$; 17.02.03 : Anova à 1 voie $p < 0,001$; les lettres différentes indiquent une différence significative : Test de Tukey).



vérifier les résultats obtenus pour le soufre en 2003. Dans deux vergers fortement attaqués par E. pyri dans la région de Bâle (Aesch), les deux variantes données dans le tableau 1b ont été testées après la récolte (différentes variétés). Des contrôles ont été effectués en automne (27.09.04) et durant la floraison (21.04.05). Le dernier contrôle a porté sur dix arbres par répétition et cinq rosettes florales par arbre.

Toutes les données ont été analysées à l'aide du programme JMP (Version 5.0.1). Les données des analyses effectuées par trempage-filtration ont été transformées en $\log(x+1)$. Après analyse de variance, un test de Tukey a été conduit.

Le soufre, de loin le plus efficace

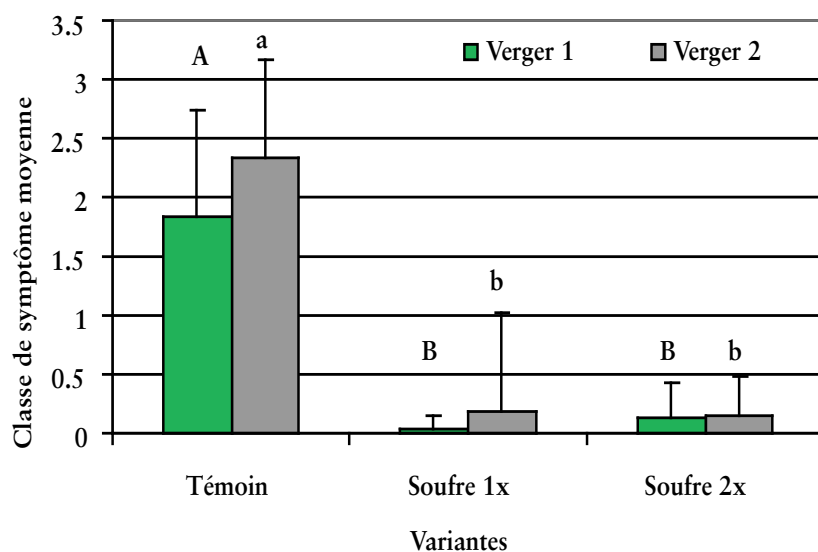
Juste avant la récolte, début septembre 2003, des ériophyides ont déjà été trouvés dans les lieux d'hivernage. On remarque à la figure 2 que les bourgeons de la variété Packam's sont nettement plus colonisés que ceux de la variété Conférence et que les bourgeons médians et inférieurs surtout, présentent les densités les plus élevées. Les bourgeons de la base des pousses ont ainsi été retenus pour les contrôles ultérieurs.

La première estimation de l'efficacité des différents traitements à l'automne 2003 a montré une différence significative entre les variantes et les variétés, Conférence abritant d'importantes densités d'E. pyri. La figure 3 montre que tous les traitements se distinguent du témoin à cette date.

Lors du contrôle du 17.02.04, deux types d'acariens ont été observés. Les deux appartiennent au genre Eriophyes mais n'ont pas été déterminés jusqu'à l'espèce. Ces deux types de populations ont été cumulés à la figure 3. Tous les traitements se distinguent à nouveau du témoin. En revanche, aucune différence entre les variétés n'a pu être mise en évidence lors de ce contrôle.

Lors du contrôle visuel du printemps 2004, les poiriers sont en pleine floraison (Stade F2, BBCH 65). A cette période, les dégâts sur les rosettes foliaires et florales sont clairement

Figure 4 - Dégâts moyens de *E. pyri* sur les rosettes foliaires et florales dans les diverses variantes et écart-type. Résultats du contrôle visuel du 21.04.04 à Aubonne (Anova une voie $p < 0,001$; les lettres différentes indiquent une différence significative : Test de Tukey).



visibles : dans le pire des cas, les feuilles restent enroulées et les calyxes des fruits sont couverts de galles rouges. Aucune différence n'a pu être observée entre les variétés. Les résultats d'efficacité des différents traitements sur les symptômes foliaires et floraux sont représentés à la figure 4. Contrairement aux contrôles de bourgeons par trempage-filtration, on observe d'importantes différences entre les variantes. Ainsi, l'huile minérale 1x et le Surround®WP 1x ne se distinguent pas du témoin non traité. Appliqués trois fois, ces mêmes produits montrent une efficacité significative mais toutefois insuffisante. Le soufre mouillable a montré une excellente efficacité, appliqué une ou trois fois. Les efficacités détaillées des diverses variantes de traitements sont données dans le tableau 3. Alors que les arbres témoins ont montré des symptômes très marqués (feuillage pratiquement entièrement enroulé), la variante soufre mouillable 3x était pratiquement sans symptômes. Les résultats sont si probants que l'on peut pratiquement parler d'assainissement de la parcelle. Pour vérifier l'excellente efficacité du soufre mouillable, un nouvel essai a été établi en automne 2004 dans la région de Bâle. De nouveau, les arbres témoins

ont montré des symptômes très marqués et les variantes traitées avec le soufre mouillable n'avaient que peu de dégâts.

Déjà homologué en Suisse

L'application post-récolte de soufre mouillable représente ainsi une stratégie de lutte excellente, non seulement pour les producteurs biologiques, mais également pour les arboriculteurs pratiquant la production intégrée. L'action acaricide, bien connue du soufre (acarirose en viticulture, ériophyide des ronces...), trouve ici une nouvelle application intéressante. Suite à ces résultats, l'Office fédéral de l'agriculture en Suisse a déjà homologué le soufre mouillable contre l'ériophyide à galles du poirier.

L'analyse des bourgeons en automne/hiver ne semble pas constituer un moyen fiable pour prévoir les dégâts au printemps suivant (tableau 4). Les contrôles automnaux et hivernaux menés dans le cadre de l'essai en 2003/04 ont donné une image très hétérogène de la parcelle et n'ont pas coïncidé, dans la majorité des cas, avec les résultats obtenus au printemps. Ainsi, à cette époque et avec une classe d'attaque moyenne de 2,66, la variété Packam's ne se distingue pas de la variété Conférence (2,86).

Conclusions

- Une à deux applications de soufre mouillable (2% ; équivalent de 32 kg/ha pour un volume d'arbre de 10000 m³/ha) après la récolte permettent un très bon contrôle, voir un assainissement de vergers fortement attaqués par l'ériophyide à galles *Eriophyes. pyri*.
- En Suisse, cette application post-récolte a été homologuée par l'Office fédéral d'agriculture et par l'association Bio Suisse.
- L'analyse des bourgeons en hiver ou juste avant le débournement, ne semble pas être une méthode de prévision d'attaque fiable. ■

Remerciements

Nous adressons nos plus vifs remerciements à M. Christophe Suter (Aubonne) et M. Paul Nussbaumer (Aesch) pour la mise à disposition des parcelles d'essais. Nous remercions également la firme Engelhard Corporation pour la fourniture du produit Surround®WP.

L'article original est paru dans la Revue Suisse de viticulture, arboriculture et horticulture, Vol. 36 (4) : 199-203 (2004). Pour plus d'informations voir www.amtra.ch.

Bibliographie

- Baillo M., Höhn H., 1991. *Eriophyides des fruits à pépins (pommier, poirier)*. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. 23 (1), 39-40.
- Baillo M., Oppikofer A., Antonin Ph., 1991. *Roussissure des poires causée par l'ériophyide libre du poirier, Eptrimerus pyri (Nalepa), en Valais*. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. 23 (2), 87-92.
- De Lillo E., 1988. *Acari Eriofidi (Acari : Eriophyoidea) nuovi per l'Italia*. Entomologica, 23, 13-46.
- Easterbrook M.A., 1996. *Damage and control of Eriophyoid mites in apple and pear*. In *Eriophyoid Mites. Their biology, natural enemies and control*. Ed. Helle W., Elsevier, 527-541.
- Jeppson L.R., Keifer H.H., Baker E.W., 1975. *Mites injurious to economic plants*. University of California Press, 614 p.
- Laffi F., Ermini P., 1998. *Prove di lotta nei confronti di Eriophyes pyri ed E. pseudoinvidiosus in pereti dell' Emilia-Romagna*. Informatore Fitopatologico 12, 55-58.
- Wilson N.S., 1965. *A new species of blister-forming eriophyid mite on pear*. Ann. Entomol. Soc. Am., 58, 327-330.