

L'argile kaolinite, une nouvelle méthode de lutte par barrière minérale protectrice contre le puceron vert du pêcher *Myzus persicae* Sulz.

A. Garcin

Ctifl, Centre de Balandran, BP 32, 30127 Bellegarde

Correspondance : garcin@ctifl.fr

Le puceron vert *Myzus persicae* Sulz. est un ravageur majeur du pêcher. Il peut occasionner des dégâts considérables, compromettant la récolte de l'année, mais aussi la vie de toute une partie de la charpente, voire de l'arbre. De plus, il s'agit de l'un des vecteurs du virus de la Sharka. Pour lutter contre ce ravageur, des essais ont été mis en place par le Ctifl depuis 2005, afin d'évaluer l'efficacité d'un produit à base d'argile kaolinite, le Surround® WP, dans un verger conduit en agriculture biologique, ainsi que dans un verger en protection raisonnée, en comparaison avec un aphicide chimique.

Résumé :

Le puceron vert *Myzus persicae* Sulzer est un ravageur majeur du pêcher. Des essais ont été mis en place par le Ctifl depuis 2005, afin d'évaluer l'efficacité d'un produit à base d'argile kaolinite, le Surround® WP suivant sa période d'application, dans un verger conduit soit en agriculture biologique soit en protection raisonnée permettant la comparaison avec l'utilisation d'aphicide chimique. L'argile peut être positionnée soit à la chute des feuilles pour contrarier les pontes, soit au printemps pour empêcher l'installation des fondatrices. L'argile positionnée en automne permet de réduire d'environ 50 % les pontes d'œufs d'hiver. Au printemps, le Surround® seul appliqué à l'automne n'est pas suffisant pour limiter les foyers de puceron, mais il peut s'intégrer dans une stratégie de protection raisonnée, associé à l'application d'huiles minérales en fin d'hiver.

Mots clés : agriculture biologique, *Myzus persicae*, pêcher, verger, argile kaolinite, protection des plantes.

Abstract: Kaolin clay, a new method for protecting plants against the peach aphid *Myzus persicae* Sulzer by creating a mineral barrier

The peach aphid *Myzus persicae* Sulzer is one of the major pests found on peach trees. The CTIFL has been running tests since 2005 to assess the efficacy of Surround® WP, a product containing kaolin that is applied either at the time of leaf fall to prevent winter egg-laying or in the spring to prevent the establishment of fundatrices. The period of application and the production system (organic or conventional) were tested, allowing a comparison with chemical aphicides. The clay product used at leaf fall reduced winter egg-laying by about 50%. Autumn application of Surround® alone was not sufficient to control aphid colonies in the spring, but it could be used as part of a supervised control strategy, combined with the application of mineral oils in late winter.

Keywords: organic farming; *Myzus persicae*, aphids, peach tree, orchard, kaolin clay, plant protection.

Introduction

Le puceron vert du pêcher est très difficile à combattre, en agriculture biologique comme en protection raisonnée. En effet, il a accumulé de nombreuses résistances à plusieurs familles d'insecticides de

synthèse, comme les organophosphorés, les carbamates et les pyréthriinoïdes (Devonshire et Moores, 1982). La lutte directe avec des produits biologiques n'est efficace que si les traitements sont positionnés très tôt, avant les premiers symptômes d'enroulement des feuilles. Son cycle biologique holocycle dioecique lui permet de séjourner en été sur des hôtes secondaires très divers, notamment des plantes herbacées d'une cinquantaine de familles botaniques. Les pullulations du puceron vert sont très dépendantes des conditions météorologiques d'automne, au moment de leur retour sur les pêchers. Les adultes ailés vont se nourrir, s'accoupler et pondre leurs œufs sur les rameaux de pêcher, assurant ainsi la colonisation des nouvelles pousses au printemps par les virginipares.

Un nouveau concept de protection des cultures a été développé depuis quelques années, basé sur la présence d'une barrière minérale protectrice sur le végétal (Stanley, 1998 ; Glenn *et al.*, 1999). La pulvérisation d'une fine couche d'argile pourrait jouer un rôle protecteur vis à vis des pucerons, à l'automne en pré-oviposition ou au printemps. Elle agirait d'une part par une action répulsive de la couleur blanche des arbres, d'autre part par une action mécanique, empêchant les pucerons (adultes à l'automne ou fondatrices au printemps) de se poser et/ou se déplacer sur le végétal. Des essais conduits sur puceron cendré du pommier montrent un effet intéressant d'une formulation à base de kaolin, le Surround® WP crop protectant (Romet, 2005 ; Bürgel *et al.*, 2005 ; Darthout et Favareille, 2006). Cette même formulation a également présenté une bonne efficacité sur puceron vert du pêcher, sur des populations déjà installées (Karagounis *et al.*, 2006). Mais, aucune expérimentation n'avait été faite jusqu'à présent en France, à notre connaissance, sur l'utilisation de l'argile pour lutter contre *M. persicae*. Notre objectif était de mieux cibler les périodes et la fréquence des interventions en fonction du cycle biologique de ce puceron, l'hypothèse étant qu'un positionnement préventif serait plus efficace sur le contrôle des populations du ravageur.

1. Matériels et méthodes

Trois essais ont été mis en place en 2005-2006 et 2006-2007 sur des vergers de pêcher conduits en agriculture biologique et en production raisonnée :

- un essai comparant les stratégies de positionnement (automne, printemps ou automne + printemps). Le témoin a été traité uniquement avec une huile minérale en fin d'hiver,
- un essai ayant pour objectif de préciser la meilleure date de traitement en automne, en fonction du mode d'action supposé du produit,
- un essai comparant deux stratégies de traitement avec Surround® WP, avec un témoin non traité et une référence chimique.

Dans tous les cas, l'application d'argile a été faite à la dose recommandée par la firme de 50 kg par hectare. Le traitement était renouvelé à 30 kg/ha après une pluie de plus de 20 mm. Les différentes modalités testées et les produits utilisés sont récapitulés dans les tableaux 1 et 2.

Les observations ont porté sur :

- le comptage des œufs d'hiver, effectué en janvier, sur 25 rameaux mixtes par parcelle élémentaire. Les œufs ont été dénombrés sous loupe binoculaire. Nous avons calculé l'incidence, i.e. la proportion de rameaux mixtes portant au moins un œuf de puceron vert ; la sévérité (nombre d'œufs par rameau infesté) ; le nombre d'œufs par mètre de rameau observé. Le pourcentage d'efficacité par rapport au témoin non traité a été calculé sur cette dernière mesure.
- Des comptages des foyers, réalisés régulièrement à partir de l'apparition des premières infestations. Les foyers de pucerons ont été repérés et marqués de façon exhaustive sur tous les arbres, et une note d'infestation selon une échelle de 0 à 5 a été attribuée pour chaque foyer

(Tableau 3). L'incidence a été calculée sur le nombre de foyers par arbre, la sévérité sur la note moyenne d'infestation.

Tableau 1 : Récapitulation des différents essais et des modalités testées

	Essai 1	Essai 2	Essai 3
Conduite	Bio	Bio	raisonné
Variété	Benedicte®	Benedicte®	Sweet Fire®
Porte-Greffe	Cadaman®	Cadaman®	Montclar®
Année	2005-2006	2006-2007	2006-2007
T0	Huile seule	Huile seule	Non traité
T1	Argile automne + printemps	Argile début chute feuilles (3 trait.)	Référence chimique (Supreme + Teppeki)
T2	Argile automne (2 traitements)	Argile milieu chute feuilles (2 trait.)	Argile automne (3 traitements)
T3	Argile printemps	Argile fin chute feuilles (2 trait.)	Argile automne (3) + huile hiver (2 trait.)
Dispositif statistique	4 blocs	4 blocs	4 répétitions randomisées
Parcelle élémentaire	3 arbres	3 arbres	5 arbres

Tableau 2 : Produits utilisés et doses

Produit commercial	Matière active	Concentration en MA	Dose de PC /hl	Période de traitement
Surround® WP	kaolinite	95 %	5 kg	Automne ou printemps
Euphytane	Huiles blanches de pétrole	770 g/l	2l	Stade B
Supreme	Acétamipride	20,2 %	25 g	Stade D-E
Teppeki	Flonicamide	500 g/kg	14 g	Stade G

Tableau 3 : Echelle de notation de l'importance d'un foyer de pucerons du pêcher.

note	Importance du foyer
0	Aucun puceron vivant
1	Quelques individus isolés présents
2	Une ou plusieurs pousses de l'année colonisées
3	Un ou plusieurs rameaux mixtes colonisés
4	Une ou plusieurs sous-charpentières colonisées
5	Une ou plusieurs charpentières colonisées

Le traitement statistique des résultats a été fait avec le logiciel StatBoxPro de Grimmssoft. Les variables ont été soumises à une analyse de variance suivie d'un test de comparaison de moyennes de Newman et Keuls. Les variables ont été transformées en racine carré lorsque les hypothèses de l'analyse de variance n'étaient pas respectées.

2. Résultats

2.1. Efficacité sur les œufs d'hiver

L'incidence est inférieure au témoin non traité pour toutes les modalités ayant reçu du Surround® à l'automne, sans qu'il y ait de différence significative entre les modalités ayant un nombre plus ou moins grand de traitements avec l'argile (Tableau 4). Le taux d'infestation du témoin était très élevé sur les deux essais conduits sur la parcelle en agriculture biologique, avec 44 et 50 % des rameaux portant au

moins un œuf. L'essai en protection raisonnée était moins infecté avec 20 % de rameaux atteints sur le témoin.

Concernant la sévérité, aucune différence significative n'existe entre les modalités, avec en moyenne 1,5 à 2 œufs par rameau. L'efficacité du Surround® sur œufs d'hiver, calculée sur le nombre d'œufs par mètre de rameau, se situe autour de 50 % en moyenne sur les trois essais, variant entre 42 et 66 % selon les essais et les modalités.

Tableau 4 : Efficacité des traitements avec de l'argile à l'automne sur les pontes d'œufs de puceron vert du pêcher. Les résultats suivis d'une lettre différente sont significativement différents (test de Newman-Keuls au seuil de 5 %).

Essai 1				
traitement	Incidence	Sévérité	Nb œufs/m	% efficacité
Témoin	44% (a)	1,59	1,73 (a)	-
argile automne + printemps	23% (b)	1,58	0,93 (b)	46%
argile automne	18% (b)	1,88	0,85 (b)	51%
argile printemps	43% (a)	1,49	1,68 (a)	-
Essai 2				
Témoin	50% (a)	1,81	2,34 (a)	-
argile début chute des feuilles	21% (b)	1,48	0,80 (b)	66%
argile milieu chute des feuilles	25% (b)	1,97	1,16 (b)	51%
argile fin chute des feuilles	29% (b)	1,72	1,26 (b)	46%
Essai 3				
Témoin non traité	20%	1,70	0,63	-
Référence chimique	22%	1,50	0,62	-
argile seule	14%	1,43	0,35	45%
argile + huile	9%	2,33	0,36	42%

2.2. Efficacité sur l'installation des foyers au printemps

Les foyers de puceron vert se sont développés à partir de fin mars en 2006 et 2007.

Sur l'essai 1, quelle que soit la séquence de traitement (automne seul, printemps seul, automne plus printemps), le Surround® permet de diminuer le nombre de foyers de pucerons par arbre (Figure 1). L'efficacité est en moyenne de 63 % pour T1, 55 % pour T2 et 60 % pour T3, mais il n'y a pas de différence significative entre ces modalités. Le cumul des applications d'automne et de printemps sur T1, en particulier, n'a pas permis d'améliorer l'efficacité du traitement. La note d'infestation n'est pas différente statistiquement pour les quatre modalités.

Sur l'essai 2, seulement 2 comptages de foyers de pucerons ont été réalisés, les 22 et 29 mars 2007. En effet, devant l'importance des attaques, nous avons préféré traiter le verger avec un aphicide biologique dès le deuxième comptage terminé. Le Surround® ne permet de diminuer le nombre de foyers de pucerons par arbre que sur le traitement précoce sans que la différence soit significative sur le plan statistique (Figure 2). La note d'infestation n'est pas différente pour les quatre modalités.

Sur l'essai 3, Trois comptages de foyers de pucerons ont été réalisés, les 28 mars, 2 avril et 11 avril 2007. Le Surround® permet de diminuer le nombre de foyers initiaux de pucerons par arbre, au même

niveau que la référence chimique, mais très vite la modalité avec Surround® seul tend à rejoindre le témoin non traité. Le Surround® associé à une huile présente une efficacité comparable à la référence chimique en termes de nombre de foyers de pucerons verts par arbre et significativement supérieure pour le comptage du 2 avril (Figure 3). L'efficacité par rapport au témoin non traité est de l'ordre de 90 %. Après le deuxième traitement aphicide sur T1, les foyers ont été totalement éradiqués sur cette modalité. Sur la modalité avec argile + huile, les dégâts sont restés modérés, sans intervention chimique complémentaire.

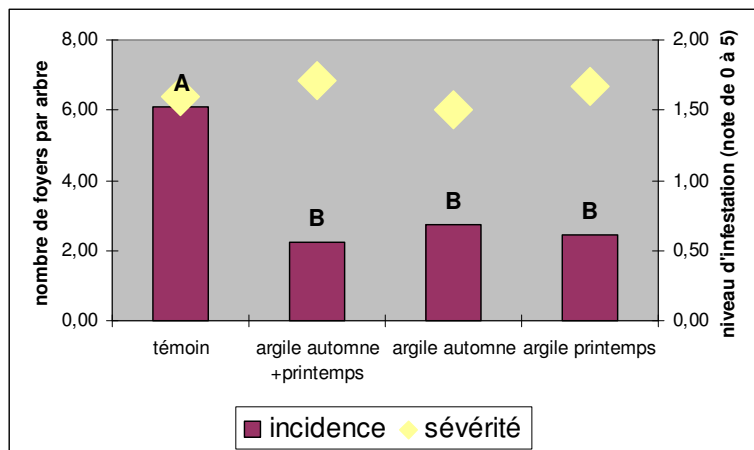


Figure 1 : Nombre de foyers de pucerons verts par arbre et niveau d'infestation sur l'essai N° 1 Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

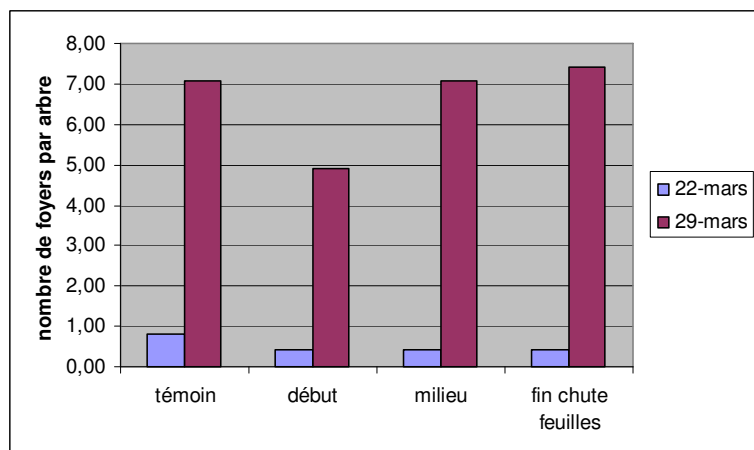


Figure 2 : Nombre de foyers de pucerons verts par arbre sur l'essai 2. Les différences ne sont pas significatives au seuil de 5 %.

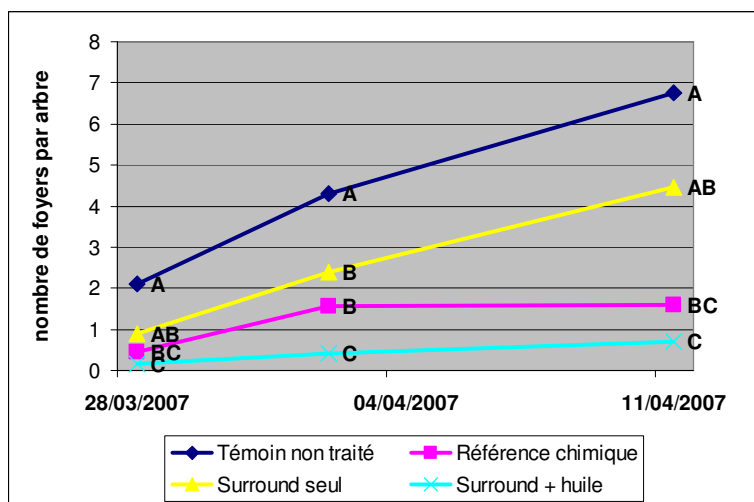


Figure 3 : Evolution des foyers de puceron vert du pêcher en fonction du traitement sur l'essai 3. Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

Discussion

Le Surround® présente une assez bonne efficacité sur les pucerons verts du pêcher. Les traitements d'automne présentent une efficacité de 50 % en moyenne sur les pontes d'œufs d'hiver. Un positionnement encore plus précoce pourrait peut-être augmenter encore l'efficacité de l'argile, en empêchant les tout premiers adultes de pucerons de venir se nourrir sur les arbres. En effet, les migrations du puceron vert sur le pêcher peuvent commencer dès septembre.

Au printemps, sur les fondatrices, l'efficacité est de 60 % sur l'essai conduit en 2005-2006. On aurait pu attendre une efficacité supérieure du traitement combinant une application à l'automne et une application au printemps, ce qui ne fut pas le cas dans les conditions de l'essai. En 2006-2007, les résultats sont moins probants en bio, avec une efficacité de seulement 30 % pour le traitement argile le plus précoce. Le taux d'infestation très élevé et le positionnement relativement tardif de l'argile, en tout début de chute des feuilles, pourraient expliquer cette moindre efficacité.

Dans les conditions de l'essai en culture raisonnée, avec une pression plus faible qu'en AB, il a été possible de se passer totalement d'aphicide chimique de synthèse pour maintenir le seuil de nuisibilité du puceron vert du pêcher à un niveau acceptable, avec un programme basé uniquement sur le Surround® et une huile minérale. Par contre, le Surround®, appliqué seul à l'automne, n'a pas eu une efficacité suffisante pour contrôler les foyers au printemps.

A la suite de ces résultats très encourageants, il serait intéressant de mieux cerner le positionnement de l'application de Surround® en automne, qui semble la plus intéressante dans une stratégie de protection biologique du verger. En effet, un traitement plus précoce, dès le mois de septembre, pourrait améliorer l'efficacité du Surround®, en empêchant les pucerons adultes de retourner sur les pêchers pour s'alimenter. La diminution du nombre d'œufs déposés en hiver sur les rameaux de pêchers pourrait permettre d'alléger les traitements insecticides de printemps, dans un souci de préservation de la faune auxiliaire. Il reste également à vérifier quelle est la part du Surround® et de l'huile minérale dans l'efficacité de cette stratégie de traitement.

L'homologation du Surround® a été obtenue en France depuis avril 2006, pour l'usage psylle du poirier en période pré-florale uniquement. Aucune autre argile kaolinite n'est pour l'instant autorisée en France pour un usage phytopharmaceutique. De plus, l'argile n'est pas inscrite sur la liste de l'annexe 2 du règlement CEE 2092/91 des substances autorisées en agriculture biologique pour un usage phytosanitaire. Or, en dépit des résultats positifs présentés ici et de ceux présents dans la bibliographie, une préconisation du Surround® pour un usage sur tout autre ravageur que le psylle du poirier est donc pour l'instant totalement exclue.

Références bibliographiques

Bürgel K., Daniel C., Wyss E., 2005. Effects of autumn kaolin treatments on the rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea* (Pass.) and possible modes of action. *Journal of Applied Entomology*, 129, 311–314.

Darthout L., Favareille J., 2006. Efficacité de l'argile sur plusieurs ravageurs rencontrés en arboriculture fruitière. AFPP, 3e Conférence internationale sur les moyens alternatifs de protection des cultures. Lille, 13, 14 et 15 mars 2006.

Devonshire A.L., Moores G.D., 1982. A carboxylesterase with broad substrate specificity causes organophosphorus, carbamate and pyrethroid resistance in peach-potato aphid (*Myzus persicae*). *Pestic. Biochem. Physiol.* 18, 235-246.

Glenn D. M., Puterka G., Vanderzwet T., Byers T., Feldhake C., 1999. Hydrophobic particle films: a new paradigm for the suppression of arthropod pests and plant diseases. *J. Econ. Entomol.* 92, 751-771.

Karagounis C., Kourdoumbalos A.K., Margaritopoulos J. T., Nanos G.D., Tsitsipis J.A. 2006. Organic farming-compatible insecticides against the aphid *Myzus persicae* (Sulzer) in peach orchards. Journal of Applied Entomology 130, 150-154.

Romet L., 2005. Protection automnale contre le puceron cendré du pommier (*Dysaphis plantaginea*) en agriculture biologique. AFPP, 7e conférence internationale sur les ravageurs en agriculture. Montpellier, 26 et 27 octobre 2005.

Stanley D., 1998. Particle films, a new kind of plant protectant. Agricultural Research Magazine 46:11. USDA Agricultural Research Service.