

Protection phytosanitaire en culture de pomme de terre biologique

TECHN'ITAB
maraîchage

Fiche 2 : Lutte contre les ravageurs

En France, la culture de pomme de terre biologique occupait en 2005 près de 700 hectares, concentrés principalement dans l'ouest et le nord.

La pomme de terre (famille des Solanacées) subit les attaques de nombreux bio-agresseurs. La première fiche sur la protection phytosanitaire en culture de pomme de terre biologique "lutte contre les maladies" a présenté les principales maladies fongiques et bactériennes, ainsi que les moyens de lutte disponibles en agriculture biologique. Cette deuxième fiche est consacrée aux ravageurs aériens et telluriques. Elle présente et propose des solutions de lutte contre le doryphore, les pucerons vecteurs des principaux virus de la pomme de terre, les nématodes et les gastéropodes.

Ravageurs aériens

Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata*)

Un petit Coléoptère rayé



Femelle de *Leptinotarsa decemlineata* en train de pondre

Le doryphore est un petit Coléoptère de 10-12 mm de longueur. L'adulte se caractérise par ses élytres (ailes dures protectrices) beiges rayés de dix bandes noires. Les larves, à ne pas confondre avec les nymphes de coccinelle, ont un abdomen renflé rouge orangé, avec une double rangée de points noirs sur le côté. Les œufs orange vif sont pondus par paquets sur la face inférieure des feuilles.

En conditions favorables (températures élevées et nourriture abondante), deux voire trois cycles peuvent être effectués pendant l'été. La nymphose (métamorphose des larves en adultes) a lieu dans le sol. Les adultes hivernent dans le sol et émergent à la fin du printemps.

Ce ravageur, qui s'attaque aussi à l'aubergine, cause localement de très graves dégâts. Larves comme adultes consomment le feuillage et la défoliation peut rapidement être complète. Les pertes de rendement sont importantes si l'attaque survient tôt dans la saison.



Larve du doryphore

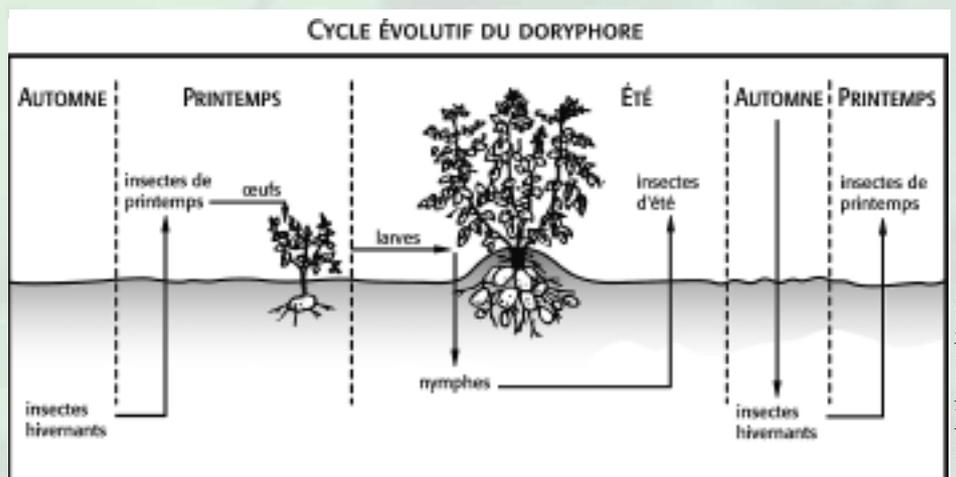
Il est également conseillé de limiter la porosité du sol quand les larves cherchent à se nymphoser dans le sol afin de gêner leur enfouissement. A cette période critique (courant juillet), les hersages-buttages qui fragmentent et ameublissent le sol doivent être évités. De même, supprimer l'irrigation quelques jours permet de garder un sol sec en surface.

Une de techniques les plus fiables consiste à ramasser manuellement les œufs, larves et adultes. Cette opération extrêmement fastidieuse peut s'avérer efficace sur les toutes premières contaminations mais ne peut bien sûr être entreprise que sur des surfaces très réduites.

Des traitements existent, à base de pyrèthre, roténone et *Bacillus thuringiensis* (Bt) var *tenebrionis* (tableau 2). Une intervention peut être réalisée en localisé sur les premiers foyers. Le traitement à base de Bt présente l'avantage d'être spécifique du doryphore et de préserver la microfaune auxiliaire. Si la culture subit des attaques d'autres insectes (pucerons, teigne, noctuelle...), pyrèthre et roténone peuvent être préférés. Quel que soit le produit choisi, ce sont les jeunes larves

De la prévention et quelques traitements

Le choix des parcelles permet de limiter les risques. Les adultes sont de mauvais voiliers, donc l'augmentation de la distance entre les parcelles contaminées l'année précédente et les plantations de l'année, retarde l'apparition des premiers adultes, puis des pontes.



(stade grain de blé, observées généralement à partir de juin) qui devront être visées car les efficacités décroissent avec l'âge du doryphore. Il est donc indispensable de bien surveiller ses parcelles et de détecter les premières larves pour empêcher l'installation de ce ravageur difficile à éliminer.

Pucerons et virus



Aulacorthum solani



Macrosiphum euphorbiae mycosé sur pomme de terre.



Colonie de pucerons (Myzus persicae) sur de jeunes germes de pomme de terre

Des pucerons vecteurs de virus de la pomme de terre

Plusieurs espèces de pucerons attaquent la pomme de terre. Les plus fréquentes sont *Myzus persicae*, *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis nasturtii*. Les dégâts directs de ces insectes piqueurs-suceurs, tels le prélèvement de sève ou le développement de fumagine sur le miellat, ont peu d'impact sur le rendement. Par contre, les nombreux virus qu'ils transmettent (tableau 1) constituent un réel problème pour les parcelles de consommation (pertes de rendement importantes), mais aussi pour les parcelles destinées à la multiplication de semences.

Les virus provoquent des symptômes et dégâts parfois très graves

Une plante saine contaminée par un vecteur (infection primaire) peut n'exprimer que des symptômes très légers passant parfois inaperçus. Par contre, les tubercules fils issus de ce plant sont porteurs du virus. Si ces tubercules sont utilisés comme semences, les symptômes sont alors beaucoup plus graves (infection secondaire) (tableau 1).

Favoriser la lutte contre les vecteurs

L'objectif des traitements contre les pucerons vecteurs est de retarder la contamination des parcelles et de limiter ensuite la propagation du virus. Les traitements contre les pucerons ne sont malheureusement disponibles qu'en gamme jardin. Il est cependant possible de profiter de l'effet secondaire des produits à base de pyrèthre et de roténone visant les doryphores (tableau 2). Non spécifiques, ils doivent être utilisés en dernier recours car ils sont toxiques pour l'entomofaune auxiliaire. Il faut en outre favoriser, dans l'environnement de la parcelle, les espèces botaniques hôtes potentielles d'auxiliaires (micro-Hyménoptères parasites, syrphes), comme la phacélie par exemple.

Limiter l'apparition et le développement des virus par la prévention

La contamination d'une parcelle est provoquée par l'arrivée de pucerons porteurs du virus ou suite à la plantation de plants infectés. La qualité des plants doit donc être surveillée étroitement. L'achat de semences certifiées garantit normalement un faible taux de tubercules virosés (moins de 5%). Il est



Symptômes du virus PLRV

indispensable de ne pas réutiliser la grenaille comme semence fermière si la culture du tubercule-mère a connu des attaques de virus. Malheureusement, ces infections primaires sont parfois impossibles à détecter au champ ! Les repousses de pomme de terre constituent en outre un redoutable réservoir pour les virus et les maladies. Il faut donc veiller à les éliminer dans les parcelles adjacentes mais aussi neutraliser les tas de déchets, en les bâchant et les traitant à la chaux vive à l'automne. Le catalogue officiel des variétés recense leur résistance aux virus A, X, Y, PLRV. Choisir une variété résistante permet de limiter les dégâts dans les régions subissant une forte pression en virus.

Certaines méthodes culturales limitent l'impact des virus. Des plantes âgées sont moins sensibles que des jeunes plants : une plantation précoce permet donc aux plantes



Feuille de pomme de terre présentant une forte mosaïque sans frisolée due soit au virus Y (PVY) soit au virus A (PVA).

Tableau 1 - Virus transmis par les pucerons

Nom du virus	Mode de transmission	Principaux vecteurs	Symptômes des infections secondaires
PLRV (Virus de l'enroulement)	Persistant	<i>M. persicae</i> , <i>A. solani</i> , <i>M. euphorbiae</i> , <i>A. nasturtii</i>	Feuilles enroulées en cuillères, dures et craquantes ; tubercules fils de petite taille ; nécroses internes en forme de réseaux ; pertes de rendement
PVY (Potato Virus Y)	Non persistant	<i>M. persicae</i> , <i>A. nasturtii</i>	Mosaïque (frisolée, bigarrure) ; parfois nécroses ; rabougrissement des plants ; pertes de rendement
PVA (Potato Virus A)	Non persistant	<i>M. persicae</i> , <i>M. euphorbiae</i>	Marbrure ; pertes de rendement

Tableau 2 - Produits phytosanitaires homologués en gamme professionnelle, utilisables en AB contre les ravageurs aériens de la pomme de terre

Ravageur visé	Composition	Nom commercial	Firme	Dose	
Doryphore	<i>Bacillus thuringiensis tenebrionis</i> (Bt)	Novodor FC	Koppert	5l/ha	
	Roténone	Cubérol poudrage	Scotts	15kg/ha	
		Cubérol pulvérisation V	Scotts	3 kg/ha	
		Cubérol V	Scotts	15 kg/ha	
		Roténobiol 2	Samabiol	10 kg/ha	
Roténone + pyréthre	Insectes nuisibles PRO 12	Greenwitch distribution	10 l/ha		
Pucerons	Uniquement en gamme jardins				
Limaces et escargots	Orthophosphate de fer (1%)	Ferramol	Compo	50 kg/ha	
	Virus non persistants	Huile de pétrole	Actipron Plus	Cerexagri	15l/ha
	Huile blanche de pétrole	Huile Germiphyt	Germicopa SA	15l/ha	
		Huile minérale blanche	Oleoline 8	JP industrie	15l/ha
		Biopaline 1553	JP Industrie	15l/ha	
	Huile de vaseline	Finavestant EMA	Total Fluides	15l/ha	
		Vazyl-Y	CCL	15l/ha	

de se développer avant l'arrivée des pucerons vecteurs du virus. De même, un **défanage précoce** avant le vol des premiers pucerons réduit la contamination.

Afin de limiter la propagation de l'inoculum à l'intérieur de la parcelle, **les plantes malades ou suspectes doivent être éliminées**, avec les tubercules, et brûlés.

Les producteurs de plants réalisent **des traitements à base d'huiles minérales** (tableau 2) qui limitent la transmission des virus non-persistants (PVY et PVA) : elles forment sur les plantes un film qui désactive les virus sur le stylet du puceron au moment où il pique. Des essais prometteurs sont en cours avec des huiles végétales, afin de les substituer aux huiles minérales issues de la pétrochimie.

Gastéropodes

Des brouteurs potentiellement très destructeurs



Limace grise

Les limaces et les escargots sont des ravageurs secondaires de la pomme de terre, mais qui peuvent néanmoins localement causer de gros dégâts. Ces mollusques broutent le feuillage, réduisant ainsi la photosynthèse. Les attaques sur les tubercules occasionnent les plus gros dégâts, elles ont lieu lorsque les tubercules sont proches de la surface et/ou lorsque le sol est meuble ou fissuré en profondeur.

Quelques méthodes de lutte préventive et un molluscicide

Le choix des parcelles est important : les plus humides, les plus argileuses doivent être évitées, de même que les parcelles succédant à une prairie, un engrais vert ou une jachère. Si la pomme de terre succède à une céréale, un déchaumage après la récolte en période estivale détruit de nombreuses pontes de mollusques. **Un travail du sol assez fin** limite les possibilités d'abri des limaces. Les débris de la culture précédente doivent être broyés et enfouis avec soin pour limiter les sources de nourriture. En zone de forte pression en mollusques, **une plantation assez profonde** limite les dégâts sur tubercules en les rendant plus difficilement accessibles.

L'orthophosphate de fer est l'unique molluscicide désormais utilisable en agriculture biologique. Ce produit agit comme un véritable coupe-faim : le ravageur cesse de s'alimenter jusqu'à mourir. Son coût encore élevé et sa tenue médiocre en conditions humides rendent son emploi encore problématique pour de grandes surfaces. Il est préconisé en apport sur les tours de champ (50 kg/ha), en insistant sur les zones sensibles (jachère voisine, fossé humide par exemple). Il existe en outre une différence d'appétence variétale vis-à-vis des limaces : par exemple, Monalisa est très appétente tandis que Nicola l'est peu.

Ravageurs du sol

Taupins

Coléoptère aux larves "fils de fer"

Les taupins sont de petits Coléoptères de la famille des Elatridés. *Agriotes obscurus*, *A. sputator* et *A. lineatus* ont des cycles longs (quatre ans au stade larvaire) tandis que et *A. sordidus* (surtout présent dans le sud de la France) boucle son cycle en un à deux ans. Les adultes sont facilement identifiables par leur forme élancée et par leur capacité à sauter, avec un bruit métallique lorsqu'ils sont sur le dos ("click beetle" en anglais). Ils ne font pas de



Larves de taupin

dégâts sur les cultures. Par contre, les larves, appelées aussi vers "fils de fer", sont très polyphages. **Si plusieurs cultures sensibles sont produites successivement sur une parcelle infestée, le développement du taupin est exponentiel.** Les larves vivent dans le sol où elles se nourrissent de la chair des tubercules, faisant des morsures superficielles ou creusant de véritables galeries. Le taupin n'aime pas les températures trop froides ou trop élevées et le manque d'humidité. C'est pourquoi **la larve se réfugie en profondeur dans le sol** en été et en hiver pour se protéger, ce qui rend la lutte très difficile.



Morsures de taupins sur tubercule

Une lutte très difficile malgré quelques mesures

Une des premières mesures est évidemment de **choisir une parcelle peu infestée**. Les précédents les plus risqués sont une jachère, une céréale à paille ou une légumineuse. Des tubercules coupés en deux, enfouis et repérés servent de pièges et rendent compte de l'infestation en taupins.

Gêner la ponte estivale est une mesure assez efficace : un sol nu en été, une culture peu arrosée ou couvrant peu le sol sont des facteurs défavorables au taupin qui préfère se réfugier sous la végétation et pondre dans un sol meuble et humide. De même, **une culture ou un engrais vert de Brassicacée** (riche en composés soufrés) à cette époque limiterait les pontes.

Une fertilisation à base de tourteaux de neem et de ricin (entre trois et cinq tonnes par hectare) a donné des résultats peu concluants. Une plantation précoce permet une récolte avant début août dans le sud de la France. Les tubercules sont donc ramassés avant l'automne, saison plus favorable au taupin.

Les méthodes culturales limitent aussi la multiplication des taupins. En effet, un **travail du sol superficiel réalisé au moment de la ponte** (juin-juillet) permet de remonter en surface œufs et jeunes larves qui meurent par dessiccation.

Les méthodes de lutte thermique (solarisation ou désinfection à la vapeur) sont utilisées contre les nématodes, les pathogènes du sol et les mauvaises herbes. Elles pourraient être utilisées pour lutter contre les taupins car elles élèvent la température du sol à des niveaux létaux pour les larves de taupins (de 40°C à 60°C). Elles ne touchent cependant que les premiers centimètres du sol et sont assez contraignantes (coût, occupation des parcelles). La désinfection vapeur qui est une véritable stérilisation du sol peut aussi être contestée d'un point de vue éthique.

Les pièges à phéromones sont aussi testés actuellement pour capturer les adultes. Leur utilisation semble intéressante pour établir les courbes de vol des adultes mais ne permet pas un piégeage massif.

Nématodes

Les nématodes à kystes : des vers microscopiques responsables de kystes racinaires



Kystes de *Globodera pallida* sur racine de pomme de terre

Les nématodes à kystes sont des vers de très petite taille (moins de 1 mm). Les kystes, issus de la transformation des femelles, sont caractéristiques et visibles à l'œil nu. Il s'agit de petites boules apparaissant vers le mois de juin sur les racines, d'abord jaunes (pour *rostochiensis*) ou blanches (pour *pallida*) puis brunes. Le kyste à paroi fortement chitinisée est une forme de résistance, contenant les œufs. Il supporte les conditions hostiles du milieu comme les basses températures et peut se conserver

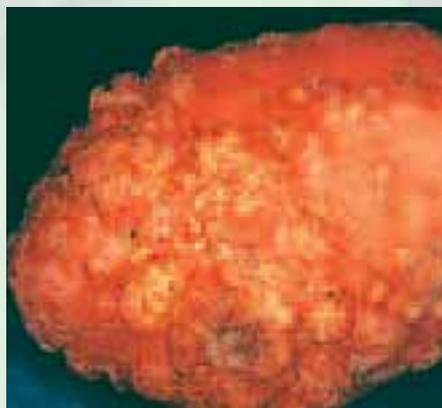
jusqu'à vingt ans ! Les nématodes se nourrissent sur le système racinaire qu'ils désorganisent. Le principal symptôme en culture est un **retard de croissance**, qui se présente sous forme de **plants chétifs** sur une zone à peu près circulaire. Les nématodes à kystes sont des organismes de quarantaine.

Aucun traitement n'existe en agriculture biologique. La lutte est basée sur la prophylaxie. Il convient d'abord de planter dans une **parcelle saine** (les rotations longues minimisent le risque d'attaque grave) et d'**utiliser des plants certifiés indemnes de nématodes. Les repousses de pomme de terre doivent être éliminées** car elles peuvent héberger des nématodes, de même que les Solanacées spontanées (morelle) ou cultivées. Les kystes étant véhiculés par la terre d'une parcelle contaminée, il faut soigneusement **laver le matériel de travail du sol, les chausseurs, les roues de tracteur...** La sélection a permis d'introduire des gènes de résistances à *G. rostochiensis* dans des variétés cultivées (Bondeville, Nicola...) : des dégâts pourront être observés mais aucun kyste ne sera formé, ce qui limitera la multiplication des *Globodera*.

Des essais d'élimination des nématodes sont en cours. Ils consistent à utiliser une culture de pomme de terre intercalaire qui sert de piège, à condition qu'elle soit détruite assez tôt : les œufs éclosent, les larves se développent mais la culture est arrachée avant la reproduction.

Galles et pustules provoquées par d'autres nématodes : *Meloidogyne*

Les nématodes à galles (*Meloidogyne*) peuvent aussi causer d'assez gros dégâts : plants chétifs, galles et pustules sur les racines et les tubercules. Les techniques de lutte contre les nématodes à kystes ou les taupins limitent le développement des *Meloidogyne*. Des plantations précoces permettent en outre d'atteindre des rendements suffisants avant l'arrière saison favorable au développement des nématodes à galles.



Les nématodes *Meloidogyne* provoquent galles et pustules



Forme mobile du nématode *Meloidogyne*

Bibliographie (fiches 1 et 2)

- Bruyère J., 2006. Résistance variétale de la pomme de terre au mildiou : un atout en production biologique. 3^e conférence internationale sur les moyens alternatifs de protection des cultures, Lille 13,14,15 mars 2006, 7p.
- Bruyère J., Culiez L., Baton S., 2006. Etude des différences d'appétence variétale vis-à-vis des limaces. 3^e conférence internationale sur les moyens alternatifs de protection des cultures, Lille 13,14,15 mars 2006, 8p.
- De Reyck C., 2005. Guide des pratiques de l'agriculture biologique en grandes cultures GABNOR-VETAB. Pp. 11-16.
- Duvauchelle S., Bernard J-L, 2004. Maladies et ravageurs des cultures de pomme de terre : évaluation des moyens de lutte indirecte utilisables pour une protection raisonnée. Phytoma-La défense des végétaux n°570. Ed. AFPP. Pp. 37-39.
- Gaucher D., Guillot S., Broutin F.X., 2006. MILDI-LIS : un système d'aide à la décision sur internet pour raisonner les traitements contre le mildiou de la pomme de terre. 3^e conférence internationale sur les moyens alternatifs de protection des cultures Lille, 13,14,15 mars 2006, 8p.
- Lambion J., Berry D., Chabert A., 2004. Limaces et escargots : des pistes pour limiter les dégâts. Biofil n°36. Ed. Fitamant. Pp. 51-52.
- Radtke W., Rieckmann W., 1991. Maladies et ravageurs de la pomme de terre. Ed. Th Mann. 168 p.
- Rousselle P., Robert Y., Crosnier J.C., 1996. La pomme de terre. INRA Editions. Pp. 164-212 ; pp. 236-248.
- Tréhorel F., Jouan B., 2001. Des méthodes de lutte contre le rhizoctone de la pomme de terre en agriculture biologique. Alter Agri n°49. Ed. ITAB. Pp. 11-13.
- Védie H., Taulet A., 2004. Les taupins : des ravageurs coriaces ! Alter Agri n°67. Ed. ITAB. Pp. 7-10.

Sources Internet

www.plantdepommeeterre.org
<http://e-phy.agriculture.gouv.fr>