

Station d'Études  
sur les Lutte Biologique  
Intégrée et Raisonnée

## Mieux connaître la prolifération du pommier pour optimiser la lutte en vergers

La prolifération du pommier « apple proliferation », également appelée « blastomanie », ou encore maladie des « balais de sorcière » est une maladie épidémique qui peut entraîner des pertes économiques importantes. Largement répandue dans la Communauté Européenne (CE), elle est prise en compte dans la directive européenne 2000/29/CE, au titre des organismes nuisibles connus pour être présents dans la CE et importants pour l'ensemble de la CE (annexe I, partie A, section II) ; ceci implique un contrôle phytosanitaire des pépinières et des vergers donneurs de greffons. Peu connue dans la région Nord Pas-de-Calais, la prolifération du pommier a fait l'objet d'une étude durant deux années, suite à la demande des producteurs.

### Éléments de description de l'agent infectieux

L'agent supposé responsable de la maladie est un phytoplasme, c'est-à-dire un agent cellulaire infectieux. Il mesure de 140 à 700 nanomètres et se multiplie très probablement par bourgeonnement. Polymorphe, de par l'absence de paroi cellulaire rigide (ce qui le distingue des bactéries), il est capable de migrer dans les vaisseaux de la sève élaborée des végétaux. Cette particularité rend sa détection parfois aléatoire.

### Symptômes de la maladie

L'expression des symptômes diffère selon la variété, le mode de culture, la vigueur du porte-greffe ou encore les conditions climatiques. Certains symptômes résultent d'une modification de l'état d'équilibre physiologique de l'arbre. La maladie peut entraîner des dérèglements hormonaux qui, selon leur intensité, peuvent induire l'expression de symptômes.

Les symptômes de la maladie sont nombreux et variables et peuvent être observés sur tous les organes de la plante (tableau n° 1). D'une part, ils ne sont pas toujours spécifiques à la prolifération du pommier : de nombreuses confusions sont possibles avec certains symptômes de carences alimentaires ou d'autres maladies. D'autre part, ils sont plus facilement observables à certaines saisons, en particulier en fin d'été et à l'automne.



Photographie n° 1 : symptôme de  
"balai de sorcière" sur branche



Photographie n° 2 : symptôme de  
"balai de sorcière" sur tronc

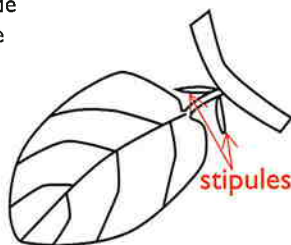


Schéma n° 1 : localisation des stipules

<b>SYMPTÔMES DE LA MALADIE</b>	
<b>RAMEAUX</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ « balai de sorcière » : expression la plus courante de la maladie. Ce « balai » a pour origine le blocage de la dominance apicale et le départ anticipé des bourgeons axillaires qui constituent alors de petites brindilles grêles et forment un angle très aigu (environ 15°) avec l'axe principal (photographies n°1 et 2). C'est à la chute des feuilles que ce symptôme est le plus facilement observable ;</li> <li>➤ sensibilité accrue à l'oïdium, qui accompagne souvent la maladie.</li> </ul>
<b>FEUILLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ développement anormal des stipules (schéma n°1) qui ressemblent à des folioles ;</li> <li>➤ rougissement estival, coloration automnale précoce ;</li> <li>➤ réduction de la taille ;</li> <li>➤ formation de rosettes de feuilles déshydratées, cassantes et enroulées en cornet ;</li> </ul> <p>Plus occasionnellement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ dentelure fine et irrégulière ;</li> <li>➤ chlorose du feuillage (jaunissement).</li> </ul>
<b>FLEURS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ floraison faible et retardée, pouvant être accompagnée de phyllodie (transformation des pétales en feuilles).</li> </ul>
<b>FRUITS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ retard de maturation ;</li> <li>➤ de petite taille et aplatis ;</li> <li>➤ long pédoncule ;</li> <li>➤ chute après la nouaison ;</li> <li>➤ peu de coloration ;</li> <li>➤ absence de saveur .</li> </ul>
<b>RACINES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ formation d'un chevelu racinaire abondant mais grêle et très cassant ;</li> <li>➤ absence de grosses racines.</li> </ul>
<b>ENSEMBLE DE L'ARBRE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ perte de vigueur.</li> </ul>

Tableau n° 1 : principaux symptômes de la prolifération du pommier

## ***Eléments du cycle de la maladie***

Si la localisation des symptômes est extrêmement variable, leur expression dans le temps l'est tout autant.

Le cycle de la maladie fait l'objet d'avis divergents. Trois phases ont été décrites : phase d'incubation, phase choc (tous les symptômes spécifiques sont visibles) et phase chronique (alternance de période de latence et d'apparition de symptômes divers). Cependant, il semblerait que ce schéma soit extrêmement variable et qu'il fasse preuve d'une grande flexibilité dans le temps. Ainsi, l'apparition de la phase d'incubation et de la phase chronique ne respecterait pas des durées fixes.

### **Fluctuations saisonnières**

La concentration en phytoplasmes dans les différents organes du pommier suit des fluctuations saisonnières. Ces fluctuations sont fonction des températures et des circulations de sève dans les parties aériennes de la plante. Néanmoins, les phytoplasmes sont toujours plus ou moins présents au niveau racinaire, organe dans lequel ils hivernent.

### **Maintien de l'équilibre de l'arbre**

Tout changement brutal de l'équilibre physiologique de l'arbre, notamment en période de forte croissance, peut engendrer une manifestation de la maladie. De ce fait, si l'équilibre de l'arbre avec son milieu est maintenu, notamment au travers d'une fertilisation raisonnée, les risques d'expression de la maladie sont limités.

Une rémission des symptômes est possible et synonyme de retour à l'état d'équilibre de l'arbre avec son milieu. Certains auteurs parlent même de guérison sous certaines conditions. Néanmoins, pour la majorité des auteurs, la maladie reste toujours présente et peut potentiellement s'exprimer à nouveau.

### **Sensibilité variétale**

Toutes les variétés de pommiers semblent sensibles à la maladie, mais certaines expriment plus facilement la maladie, comme Golden Delicious et ses mutants, Granny Smith et ses mutants, Querina Florina®, Idared, Reinette Grise du Canada, Reinette Blanche du Canada, Belle de Boskoop, ...

## Conditions climatiques

La maladie ne connaît pas le même essor selon les climats et s'exprime davantage sous des climats de types continentaux et assez froids. Elle atteint toutes les zones de production de France mais serait absente sur le pourtour méditerranéen. Certaines régions semblent plus exposées que d'autres comme celles du Nord-Est de la France.

## Moyens de détection

Seuls des tests en laboratoire permettent d'attester de la présence des phytoplasmes, voire de les détecter avant même l'apparition des symptômes. La **PCR (Polymerase Chain Reaction)** offre les meilleurs résultats à l'heure actuelle. Cette méthode a été retenue par la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) pour la réalisation d'analyses officielles (Avis paru au JO du 2 juin 2005). La PCR est une réaction enzymatique qui consiste à amplifier une courte séquence d'acide nucléique du pathogène à partir d'une amorce universelle ou spécifique.

D'autres méthodes (non officielles) peuvent être utilisées :

- ❖ **L'indexage** est un test biologique qui consiste à inoculer un matériel végétal, sain et sensible (l'indicateur), à partir d'un matériel dont on désire connaître l'état sanitaire (l'inoculum). Cette opération permet d'observer le développement ou non des symptômes.
- ❖ **Le fluorochrome DAPI** permet de colorer l'ADN. L'apparition d'une coloration au sein des tubes criblés (vaisseaux assurant la circulation de la sève élaborée) des végétaux permet ainsi de mettre en évidence la présence de phytoplasmes sur des coupes histologiques en microscopie à fluorescence.

## Transmission et dissémination de la maladie

Les voies de transmission de la maladie sont encore mal connues et plusieurs hypothèses sont étudiées.

- ❖ L'homme apparaît comme le premier responsable de la transmission et l'élément déclencheur de l'expression de la maladie, au travers de ses interventions de multiplication végétative sur l'arbre (**marcottage, greffage et surgreffage, ...**) à partir de matériel contaminé. Ce mode de transmission n'est pas systématique du fait, rappelons-le, de l'irrégularité de distribution du phytoplasme dans les organes de la plante. Cependant, la méconnaissance de la maladie peut amener à une dissémination involontaire du parasite.
- ❖ Les **soudures racinaires** sont très probablement les responsables peu soupçonnés de la transmission des phytoplasmes au sein du verger.
- ❖ Les insectes de l'ordre des Homoptères sont suspectés d'être des vecteurs :
  - Les **cidanelles** (photographie n°3) sont largement répandues dans les vergers. Ces insectes piqueurs-suceurs ont été identifiés une seule fois comme porteurs de la maladie, mais ces résultats n'ont pas été confirmés. A ce jour, de nombreuses espèces sont suspectées. La transmission se ferait lors de la nutrition de l'insecte ;
  - Les **psylles** (photographie n°4), selon de récentes expériences, semblent être aussi impliqués dans la propagation de la prolifération du pommier. Deux espèces sont mises en cause, *Cacopsylla melaneura* et *Cacopsylla costalis*.



Photographie n° 3 : adulte de cicadelle



Photographie n° 4 : adulte de psylle



## Moyens de lutte

### Méthodes préventives

Plusieurs méthodes **prophylactiques** sont préconisées :

- éviter de planter ou de greffer du matériel contaminé ou douteux. Préférer du **matériel sain, certifié** indemne de phytoplasme. Ce point s'applique également aux baguettes destinées au surgreffage. Néanmoins, si l'arbre à greffer ou à surgreffer est déjà contaminé, le greffage ou le surgreffage risquent de provoquer l'expression de la maladie restée latente.
- augmenter les **distances de plantations** pour réduire les possibilités de soudures racinaires et donc prévenir la transmission de l'agent infectieux ;
- éviter de choisir des **cultivars, des portes greffes** sensibles à la maladie reste la méthode la plus efficace.

### Méthodes curatives

- **La taille** semble être la méthode de lutte la plus facile à mettre en œuvre. Cependant, elle ne peut être considérée comme un moyen de lutte efficace du fait de la localisation hétérogène des phytoplasmes dans l'arbre. De plus, elle pourrait favoriser une forte résurgence de la maladie à la reprise de végétation.
- La seule méthode capable d'enrayer efficacement l'extension de la maladie en verger reste **l'arrachage des arbres malades**. L'élimination des arbres contaminés permet de diminuer la pression et la dissémination du parasite. Par principe de précaution, les arbres arrachés peuvent être brûlés.

## Conclusion

La prolifération du pommier reste une maladie mal connue sur plusieurs points. En effet, si l'agent responsable est désormais repéré, les modes de contamination et d'expression des symptômes demeurent obscurs. Plusieurs avancées ont permis de mieux cerner cette maladie épidémique. Il est démontré qu'elle engendre de nombreux symptômes aux formes variables, touchant tous les organes de la plante du fait de son autonomie au sein des tubes criblés. Une piste sérieuse tend à expliquer l'apparition des symptômes par une modification de l'état d'équilibre de l'arbre.

Les moyens de détection (PCR) ont permis, ces dernières années, de confirmer toute l'importance de la maladie dans les vergers de production.

S'il semble peu probable de pouvoir éradiquer cette maladie, une fois installée dans les vergers, plusieurs mesures permettent d'en limiter l'extension et par la même, d'en réduire l'impact économique. Ces mesures passent tout d'abord par une meilleure approche technique du problème, en soulevant toute l'importance de l'action humaine dans le processus de contamination. En parallèle, il semble nécessaire de poursuivre les recherches fondamentales pour mieux appréhender les facteurs favorisant la maladie (expression des symptômes, organismes vecteurs, ...) et améliorer sa détection.

**Références bibliographiques :** Bovey R. et al., 1979 - Maladies à virus et à mycoplasmes. In : *La défense des plantes cultivées*. Payot Lausanne, La maison rustique, p.227-231 ; CABI, OEPP, 1992 - Apple proliferation, MLO. Les organismes de quarantaine pour l'Europe. OEPP, pp.725-729 ; Conseil de l'Union Européenne, 2000 - Directive 2000/29/CE du Conseil du 8 mai 2000 concernant les mesures de protection contre l'introduction dans la Communauté d'organismes nuisibles aux végétaux ou aux produits végétaux et contre leur propagation à l'intérieur de la Communauté. J.O. n° L 169 du 10/07/2000, pp.0001-0112 ; Cousin M.T., 1995 - Phytoplasmes et phytoplasmoses. *Phytoma-LDV* n°472, p.22-30 ; Desvignes J.C., 1999 - Les maladies à virus des arbres fruitiers. CTIFL, p. 132-135 ; Jones A., Aldwinckle H., 1990 - Compendium of apple and pear diseases. APS press, pp.67-68 ; Krczal G. et al, 1989 - *Fiebrille florii* (Stal), a vector of apple proliferation agent. *Acta Horticulturae*, n°235 ; Lac S., 2000 - Transmission et répartition du phytoplasme de la prolifération du pommier. Mémoire de fin d'études. Station de quarantaine des ligneux de Clermont-Ferrand, pp.14-31 ; Lemoine J., 1981 - Les principales maladies de dégénérescence du poirier et du pommier. *Phytoma-LDV*, n°330, pp.36-40 ; Lemoine J., 1981 - Prolifération du pommier. *Phytoma-LDV* n°381, pp.39-40 ; Lemoine J., 1986 - Les maladies de dégénérescence du poirier et du pommier. *Phytoma-LDV* n°380, pp.22-26 ; Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et de la ruralité, 2005 - Avis aux responsables de laboratoires réalisant des analyses de détection d'organismes nuisibles aux végétaux, produits végétaux et autres produits. J.O n° 127 du 2 juin 2005, texte n° 73, pp. 9906 ; Osler R. et al., 2001 - Control strategies of apple proliferation, a serinus disease occurring both in Slovenia and in Italy. *The 5<sup>th</sup> Slovenian conference on Plant Protection*, Catez of Savi 6-8 march 2001 ; Seemüller E. et al., 1992 - Resistance in established and experimental apple rootstocks to apple proliferation disease. *Acta Horticulturae*, n°309, pp.245-251 ; Smith I.M. et al., 1986 - European Hand Book of Plant Diseases. Blackwell, pp. 118-120.

Remerciements à Madame DOSBA à l'INRA-ENSA.M de Montpellier pour la relecture de cette fiche.

Financement dans le cadre des XI<sup>ème</sup> et XII<sup>ème</sup> contrats de plan État-Région