

## Conditions de développement de la maladie

Le champignon passe l'hiver dans les écorces de bois morts, dans les fruits momifiés produits l'année précédente ou dans les chancres. La production et la maturation des spores dans les organes spécialisés (périthèce et pycnide) durant l'hiver débutent lorsque les températures deviennent plus douces (au dessus de 6°C).

Au printemps, la libération des spores s'opère lorsque les conditions climatiques sont favorables (journée pluvieuse et températures comprises entre 6 et 16°C). La germination ne sera alors possible qu'avec une hygrométrie supérieure à 88%. Si cette condition est remplie, à l'instar de la tavelure, le risque de contamination dépendra de la durée d'humectation des organes, le tout étant sous l'influence de la température ambiante : ainsi, 4 heures suffisent lorsque la température est comprise entre 16 et 32°C en présence d'eau. À titre de comparaison, la tavelure nécessitera 9 heures dans ces mêmes conditions.

## Les moyens de luttes

La lutte contre le black rot n'est pas aisée au regard des conditions de contaminations extrêmement rapides. C'est certainement la combinaison de différentes actions qui apporte les meilleurs résultats dans la lutte contre cette pathologie. Une certaine différence de sensibilité suivant les variétés est observée. Ainsi, la variété 'Elstar' fait partie des plus touchées. Néanmoins, des dégâts ont également été observés sur les variétés 'Ingrid Marie', 'Dalinco', 'Dalinbel', 'Jonagold' et 'Gerlinde'. Il semble que les variétés les plus touchées soient celles ayant une propension à retenir les fruits momifiés. Cependant, aucun cultivar n'est à ce jour résistant. Il semble aussi que les sujets greffés sur le porte-greffe M9 (Malling 9) soient plus sensibles que ceux greffés sur MM 106 (Malling-Merton).

S'il semble difficile d'enrayer directement la maladie, en réduire les possibilités de contamination par la mise en œuvre de **mesures prophylactiques** est primordiale.



Photographie n°4 : feu bactérien sur rameau de pommier

Il est ainsi indispensable de retirer les bois morts, principaux inocula pour la saison suivante, à l'intérieur et aux abords des parcelles. Les anciens foyers de feux bactériens tout comme les chancres étant colonisés par le champignon, un curetage jusqu'au bois sain et un élagage des branches chancreuses doivent être effectués pour éliminer le pathogène de cette zone de refuge. L'ensemble du matériel utilisé pour toutes ces opérations doit faire l'objet d'une désinfection minutieuse afin de ne pas transmettre la maladie d'arbre en arbre.



Photographie n°6 : taille en verger de pommier

Les fruits momifiés, principaux vecteurs de l'infection secondaire, doivent également être retirés des arbres mais aussi du verger. Le travail du sol, particulièrement s'il comporte une phase d'enfouissement, permet l'enterrement des fruits tombés à terre et, par là même, la réduction des foyers de production des spores.



Photographie n°5 : Vieux chancre sur tronc de pommier.

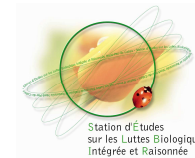


Photographie n°8 : travail du sol avec enfouissement en verger de pommiers

Si aucune stratégie de **lutte chimique** n'est autorisée à ce jour, seul un effet secondaire du programme de protection préventif contre la tavelure, basé sur l'utilisation de fongicides cupriques aux stades phénologiques E à H (c'est-à-dire du moment où les sépales laissent voir les pétales jusqu'à la chute des pétales), semble limiter le développement du black rot, et notamment les infections primaires. Cette pratique pose cependant un certain nombre de problèmes, car elle peut favoriser l'apparition de rugosité sur les fruits dans le cadre de l'utilisation de spécialités à base de cuivre. Les recherches menées sur d'autres substances de protection n'ont pas donné à ce jour de résultats concluants pour assurer une protection efficace.

**Les résultats présentés dans cette fiche ne peuvent être utilisés en vue de préconisations.**

## Références bibliographiques sur demande



# Une maladie secondaire en recrudescence dans les vergers de pommiers : le black rot du pommier

## *Botryosphaeria obtusa*

L. Tournant<sup>1</sup>, D. Dufour<sup>1</sup>, M. Lateur<sup>2</sup>, S. Oste<sup>1</sup>, K. Wateau<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>: FREDON Nord-Pas de Calais; <sup>2</sup>: CRA-W

Le black rot du pommier, également appelé la pourriture noire, est une maladie en recrudescence notamment en agriculture biologique, dans les pays du nord de l'Europe (Pays-Bas, Belgique, Nord de la France et de l'Allemagne). Cette maladie est causée par un champignon dénommé *Botryosphaeria obtusa*. La pourriture noire est une maladie dite d'été car elle se développe lorsque le fruit est en phase finale de maturité.

C'est une maladie qui touche plusieurs organes, des symptômes sont en effet visibles sur les feuilles, sur l'écorce des branches ou des troncs et sur les fruits. Les symptômes diffèrent suivant les organes et seul un examen microscopique des coupes, réalisées au niveau des symptômes, permet de confirmer ou d'infirmer la présence de la maladie. En absence de protection, cette pathologie peut engendrer des dégâts très importants allant jusqu'à la perte quasi-totale de la production.

Face aux préoccupations des producteurs envers cette maladie, la FREDON Nord-Pas de Calais en collaboration avec les partenaires du projet TransBioFruit, programme de recherche en agriculture biologique mené dans le cadre du programme Interreg IV, ont initié des travaux sur cette pathologie. La présente fiche synthétise les données recueillies dans la littérature.

## Les symptômes

Tous les organes de la plante, à l'exception des racines, peuvent être touchés par la maladie.

**Les feuilles** : c'est le système foliaire qui présente le plus rapidement les stigmates de la maladie. L'attaque se caractérise tout d'abord par une petite tache violette qui s'élargit pour atteindre 4 à 5 mm de diamètre (photographie n°1). Le contour de la lésion reste violet alors que le centre devient marron clair (aspect dit « frog-eye »; photographie n°2). Les symptômes sur feuilles peuvent être dans certains cas, très similaires à ceux provoqués par d'autres maladies (anthracnose, *Phoma*,...). Ces taches ocellées, si elles sont trop nombreuses peuvent entraîner une défoliation prématurée juste après la récolte, notamment sur les arbres avec un grand nombre de fruits touchés.



Photographie n°1 : taches aux contours violets sur feuille de pommier.



Photographie n°2 : feuilles présentant des taches de type frog eye.



Photographie n°3 : fruit présentant des signes d'infection par *Botryosphaeria obtusa*.

**Les fleurs et les fruits** : en début de saison, l'infection peut s'effectuer au niveau des sépales. Une petite tache rouge apparaît puis elle devient violette. Au bout de quelques semaines, les sépales se nécrosent et virent au marron. Plus tard en saison, c'est sur les fruits qu'apparaissent des taches rosées de 0,1 à 1 mm de diamètre tournant au violacé. Cette lésion ne s'élargit pas ou peu tant que le fruit n'est pas mature. Une fois le fruit mature, l'infection se propage sur celui-ci sous la forme de cercles concentriques de pustules foncées pouvant aller jusqu'à recouvrir entièrement le fruit (photographie n°3). Certaines sources mentionnent aussi le risque d'infection sur fruits durant les mois d'été, provoquant ainsi des dégâts sur fruits après récolte.

**Les brindilles, branches et les troncs** : l'attaque se matérialise par l'apparition de chancres atypiques sous forme de zones légèrement crevassées de couleur brun tirant sur le rouge violacé sous l'écorce. Ces symptômes sont proches de ceux des chancres causés par le feu bactérien. Ensuite, l'écorce brunit et se détache par lambeaux pouvant être confondus avec ceux du chancre européen (*Nectria galligena*).

Le projet TransBioFruit est réalisé dans le cadre du programme Interreg IV France-Wallonie-Vlaanderen, avec le soutien du FEDER, du Conseil Régional Nord-Pas-de-Calais, du Conseil Général du Nord, du Conseil Général du Pas-de-Calais, de la Région Wallonne.



## Cycle biologique de *Botryosphaeria obtusa*

Deux types de spores sont responsables de l'infection primaire au printemps : les ascospores et les conidies. Ces deux agents de contaminations ne seront pas libérés simultanément, mais les périodes vont connaître un chevauchement au cours de la saison. Ce sont les ascospores qui vont initier les infections primaires pour être rejointes ultérieurement par les conidies. La sporulation et l'infection seront initiées et favorisées à la faveur des pluies et des températures douces.

Cette première vague d'infections, va toucher les feuilles, les boutons floraux puis les fleurs. Les spores vont alors utiliser les voies naturelles de ces organes : les stomates. À la suite de blessures de l'épiderme causées par les intempéries ou d'autres maladies (chancres, feu bactérien, grêle...), les brindilles, les branches et les troncs peuvent également être colonisés.

Une fois infectés, tous ces organes constitueront l'inoculum de départ pour la contamination des fruits. Cette dissémination des spores va s'opérer sur une longue période, allant du printemps à l'été.

En effet, les spores ont la possibilité de migrer dans un créneau de températures variant de 6 à 32°C.

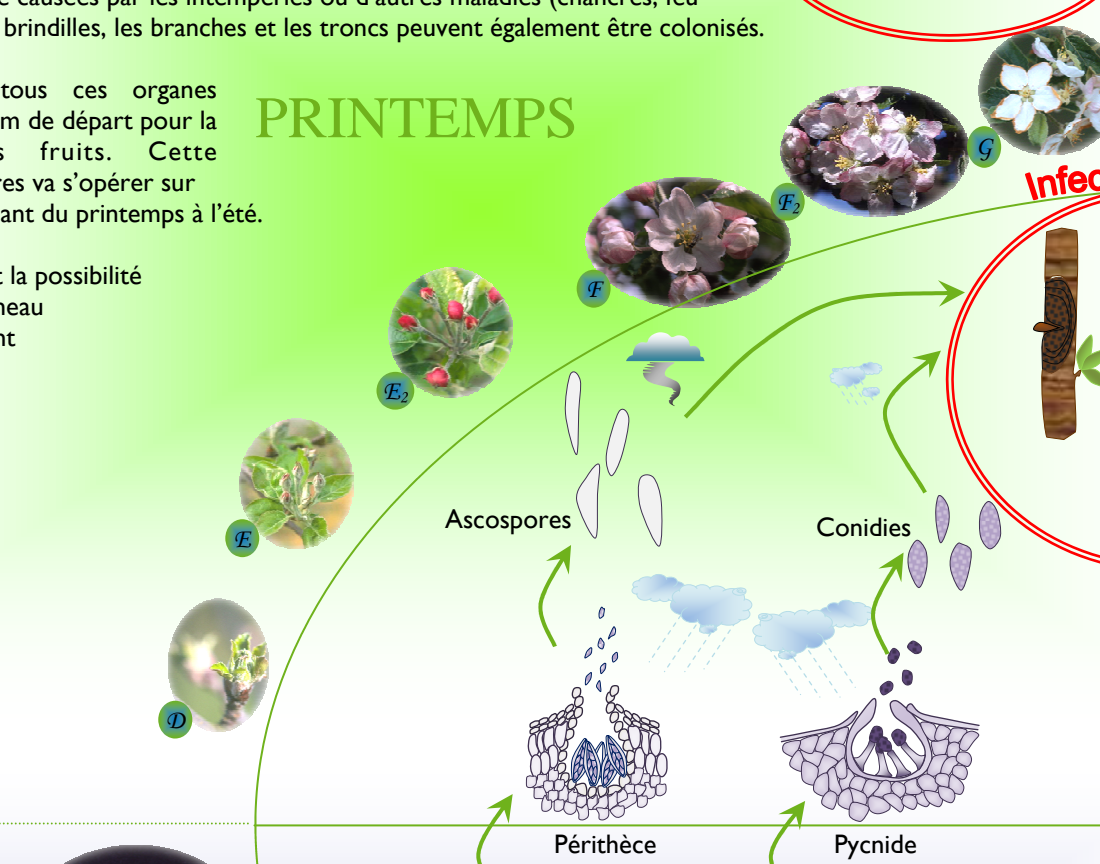
### Conditions de germination

Présence d'eau ou forte humidité relative (88-100%),  
Température entre 8 et 32°C

C'est en fin de printemps - début d'été qu'apparaissent les premiers fruits momifiés. Ces derniers ont l'aspect de petits fruits desséchés et sont la résultante d'une colonisation pré-florale/florale par les spores. Ces momies, tout comme les foyers d'infections primaires printaniers, sont autant de réservoirs à spores (conidies) qui vont perdurer tout l'été. Lors des épisodes pluvieux, ces spores vont pouvoir migrer et coloniser d'autres fruits si les conditions climatiques sont favorables à l'infection. Les vagues successives de migration des spores qui perdureront tout l'été constitueront alors les infections secondaires, celles-ci ne prendront fin qu'à la récolte.

Les infections secondaires sont majoritairement provoquées par les conidies qui se retrouvent en grandes quantités à la surface des fruits momifiés.

## PRINTEMPS



### Infection primaire

### Infection secondaire

La pression exercée par le champignon sera déterminée par les conditions climatiques. En effet, si aucune corrélation entre le nombre de foyers d'infection primaire au printemps et l'ampleur des attaques sur fruits n'a été démontrée à ce jour, il est avéré que les conditions climatiques sont, elles, déterminantes et qu'elles potentialisent les effets de la maladie.

### Conditions d'infection des fruits

Température optimale comprise entre 20 et 24°C, avec nécessité d'eau pendant 9 heures.

Le champignon va trouver refuge durant la saison hivernale dans de nombreux sites. Les écorces de bois mort sont les principaux lieux d'hébergement de l'hôte, mais les fruits momifiés restés sur l'arbre et les chancres représentent également une part non négligeable des abris convoités par *Diplodia seriata* (forme conidienne).

Multiplication et maturation des spores dans les organes spécialisés (périthèce ou pycnide)

### Fécondation

## HIVER

La multiplication et la maturation des conidies et des ascospores dans les organes spécialisés débiteront dès la fin de l'hiver à la suite de la remontée des températures. Ce phénomène s'initie dès le franchissement des 6°C. De ce fait, lors d'hivers doux, il n'est pas rare d'observer des spores matures dès la fin de l'hiver.

Infection des écorces de bois morts par les spores



Inoculum primaire pour l'année suivante

Inoculum secondaire pour l'année suivante

La sévérité de l'infection des feuilles provoque les nécroses typiques pouvant ensuite amener à une défoliation plus ou moins importante de l'arbre. Cette chute hâtive touchera préférentiellement les arbres les plus infectés.

## AUTOMNE

C'est durant cette saison que la colonisation des chancres par le champignon s'opère. Certes, des chancres spécifiques à la souche du champignon existent, dénommés chancres à *Sphaeropsis* (forme conidienne), mais leur présence est relativement rare sous nos latitudes.

*Sphaeropsis* adopte plus généralement un comportement de parasite secondaire en s'immiçant dans des chancres engendrés par d'autres champignons (*Nectria*) ou des bactéries (*Erwinia amylovora*).