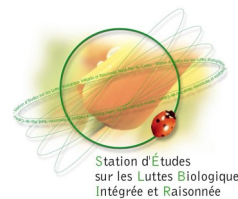


La stemphyliose du poirier :

FREDON
Nord Pas-de-Calais

la santé des végétaux

comprendre cette maladie pour en limiter son développement



**Ludovic TOURNANT, Amélie PEAUDECERF, Arthur QUENNESSON,
Karine LELEU, Sandrine OSTE**

La stemphyliose du poirier, appelée aussi taches ou macules brunes du poirier, est une maladie fongique du poirier qui touche plusieurs organes : les feuilles, les fruits et les rameaux. Apparue dans les pays du sud de l'Europe, elle évolue d'année en année vers les pays du Nord. Cette maladie peut être considérée comme très préjudiciable, au regard des dégâts qu'elle engendre et surtout de par sa capacité à se développer très rapidement.

Bien que la stemphyliose soit une maladie nécessitant des conditions chaudes pour son développement, la région Hauts-de-France a connu des conditions suffisantes pour voir la maladie ressurgir ces dernières années.

Cette maladie entraîne des pertes, parfois plus importantes que la tavelure, dans les régions les plus sensibles. Pour répondre aux préoccupations des professionnels face à l'apparition de cette pathologie, la FREDON Nord Pas-de-Calais a initié un programme d'études dès 2015 sur cette thématique. Des recherches bibliographiques et des suivis biologiques ont été menés afin de recueillir les données précisant la description, la nuisibilité, le cycle de développement de la maladie,

l'état des connaissances sur le contrôle de la maladie et sur les mesures à prendre afin d'en limiter le développement au sein des parcelles régionales.

Ces travaux ont été conduits dans le cadre du programme de Recherche et Développement mené avec le concours financier de la région Nord Pas-de-Calais en 2015, puis de la région Hauts-de-France à partir de 2016 .

Nuisibilité de la maladie

Les symptômes

Les symptômes de la stemphyliose du poirier sont des lésions nécrotiques situées sur les fruits (photographie n°1), les feuilles et les rameaux.

Les feuilles : le laboratoire, un passage quasi obligatoire !

Les systèmes foliaires sont les premiers organes à présenter des symptômes visibles de la maladie. Ils se caractérisent par des taches brunes rondes de 1 à 3 mm de diamètre qui apparaissent après la floraison (photographies n°2 et 3). Ces taches s'élargissent ensuite en nécroses plus diffuses, pouvant atteindre la totalité de la feuille. Les pointes des feuilles touchées présentent très fréquemment des taches (photographie n°4).

Des attaques sévères sur les feuilles peuvent conduire à une défoliation prématurée, perturbant ainsi la biologie de l'arbre (renouvellement du feuillage, diminution de la photosynthèse...).

Ces symptômes sont parfois très proches d'autres maladies touchant les parties aériennes (*Alternaria sp.*) par exemple (photographie n°5). Les confusions sont possibles et par conséquent des erreurs de diagnostic sont fréquentes. Le passage par une phase de laboratoire permet d'identifier de manière certaine la maladie, par observation des conidies (photographie n°8).

Les fruits

Les premiers symptômes peuvent être observés à partir de la fin du mois de mai et plus couramment au mois de juin dans les régions les plus sensibles.

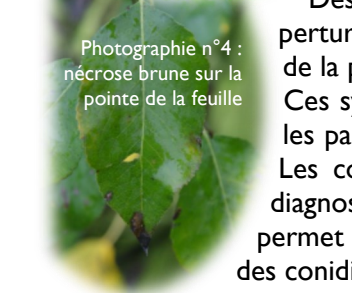
Les taches sur les jeunes fruits sont circulaires, sombres, parfois auréolées de rouge. Elles sont généralement localisées au niveau de la cuvette oculaire, selon la littérature, et ont un diamètre de 1 à 2 mm. Sur les fruits matures, les taches s'élargissent pour atteindre un diamètre de 10 à 20 mm, tout en conservant leur forme circulaire, contrairement à celles présentes sur le feuillage. L'augmentation de leur taille s'accompagne de l'apparition d'une dépression qui ne cessera d'évoluer avec le temps. Au terme du développement de la maladie, une pourriture interne du fruit peut parfois s'observer, conjuguée au développement de champignon(s) saprophyte(s) notamment *Alternaria sp.*, comme sur le feuillage.



Photographie n°1 : symptôme sur fruit



Photographies n°2 et 3 : symptômes sur feuille, taches brunes circulaires



Photographie n°4 : nécrose brune sur la pointe de la feuille



Photographie n°5 : nécroses sur feuille d'alternaria à droite et de stemphyliose à gauche



Photographie n°6 : symptôme de la maladie sur fruit



Photographie n°7 : détail du symptôme sur fruit, apparition d'une dépression et tache brune circulaire auréolée de rouge

Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles

Organisme à Vocation Sanitaire (OVS) Végétal Nord Pas-de-Calais – Fédération membre de FREDON France – Réseau des FREDON et FDGDON
Siège social et technique : 265, rue Becquerel – B.P. 74 – 62750 Loos-en-Gohelle

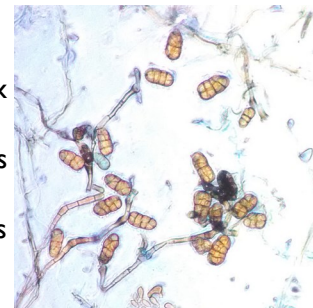
Tél : 03 21 08 62 90 – Fax : 03 21 08 64 95 – Courriel : fredon@fredon-npdc.com - Site : www.fredon-npdc.com

Fiche technique 2018/32

Le cycle biologique, caractéristiques régionales

Le cycle biologique de la maladie est caractérisé, comme pour la tavelure (*Venturia pyri*), par deux phases correspondant à la production de deux inocula différents :

- Les ascospores de *Pleospora allii* (forme sexuée), seront responsables des contaminations primaires.
- Les conidies de *Stemphylium vesicarium* (forme conidienne), seront responsables des contaminations secondaires (Photographie n°8).



Photographie n°8 : conidies de *Stemphylium vesicarium*

L'inoculum primaire

Il trouve son origine dans les périthèces présents sur les feuilles contaminées l'année précédente. Depuis le sol, les ascospores seront libérées à la faveur des précipitations ou de fortes rosées. La production des ascospores au sein des périthèces est favorisée par une forte humidité relative (supérieure à 98%) et des températures comprises entre 10 et 15°C. En dessous de 5 °C et au-delà de 25°C, le développement des ascospores décroît. Même si les ascospores sont capables de produire des infections parasitiques sur les fruits et les feuilles, leur rôle principal serait d'initier la colonisation, notamment saprophytique, sur les feuilles et fruits morts présents sur le sol. *Stemphylium vesicarium* présente également la particularité de pouvoir se développer en parallèle sur les feuilles d'herbacées mortes (comme celles couvrant les inter-rangs des vergers), représentant une source supplémentaire d'inoculum pour la phase saprophytique. Ces contaminations s'opèrent du printemps jusqu'au début de l'été. La germination des ascospores nécessite des conditions humides et des températures avoisinant les 20 à 26°C.

Les suivis régionaux en verger ont permis d'observer les premiers symptômes de la maladie sur feuillage dès le début du mois de mai, pour les années les plus précoces.

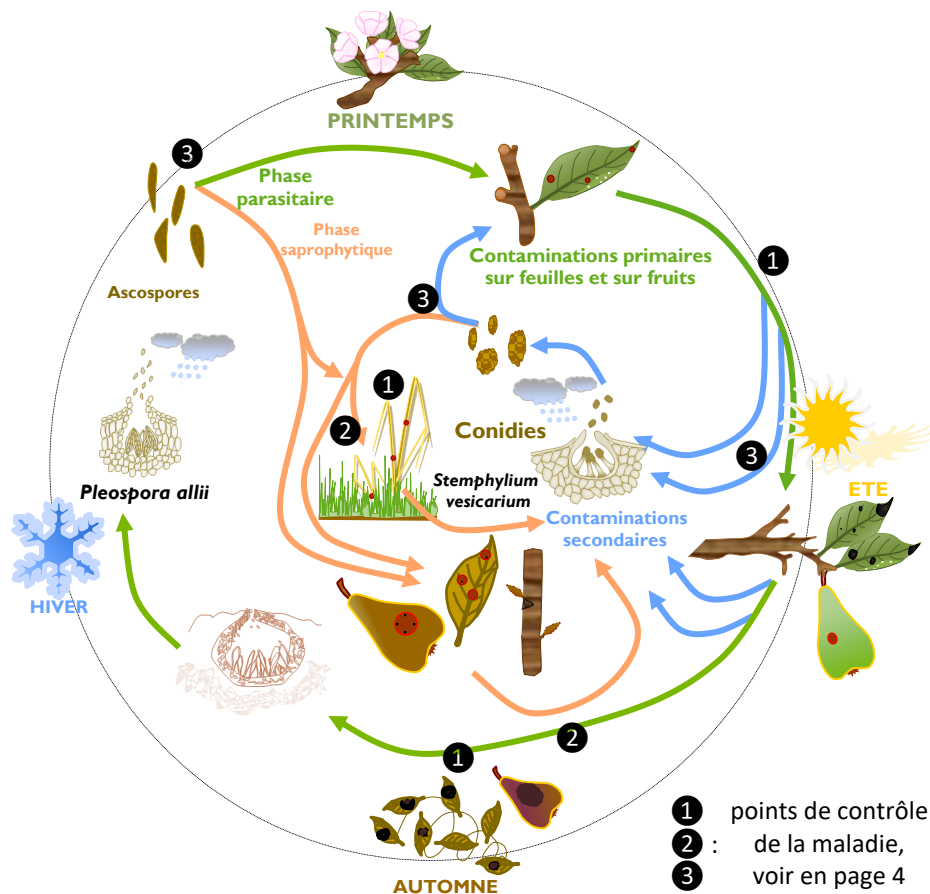
Ces suivis (photographie n°9), menés entre 2015 et 2018 sur un échantillon de 1600 feuilles, ont permis de mettre en évidence un délai d'incubation relativement variable sous nos latitudes, à la suite d'un épisode contaminant. En effet, de la collecte de feuilles sans taches au verger à l'apparition des symptômes au laboratoire, (après une incubation en chambre humide), le délai moyen d'apparition des symptômes est de l'ordre de 10 jours, mais peut varier de 2 à 19 jours).



Photographie n°9 : suivi des feuilles en cours d'incubation



Photographie n°10 : identification sous microscope



L'inoculum secondaire

Depuis les taches issues des contaminations primaires, la libération des conidies aériennes commence en avril ou mai pour atteindre une production maximale en été. La production de conidies nécessite une période d'humidité supérieure à 10 h et une température comprise entre 15 et 25°C. Nos tests, réalisés en laboratoire, (photographie n°10) ont permis de mettre en évidence une production de conidies au bout de 13 jours après inoculation, en moyenne. Ces contaminations secondaires sont les plus inquiétantes de par leur capacité d'infestation exceptionnelle. En effet, les conidies sont capables de germer en quelques heures (2-3 heures contre un minimum de 9 heures pour la tavelure) et les taches issues de cette germination apparaîtront après seulement deux à quatre jours d'incubation. Toujours selon nos tests, réalisés en laboratoire, l'apparition de taches a été constatée en moyenne au bout de 6 jours (variant de 3 à 7).

Selon les années, nos suivis ont permis de mettre en évidence l'apparition des premières taches de stemphyliose sur fruits entre le 20 juin et le 18 juillet.

Le contrôle de la maladie : état des connaissances














Les méthodes de lutte restent encore à ce jour très aléatoires. Les tableaux ci-dessous résument l'état des connaissances sur le sujet au travers de méthodes de lutte indirecte et directe. L'évaluation expérimentale de matières actives présentée n'implique pas que celles-ci soient homologuées pour cet usage et ne constituent pas des préconisations.

Les méthodes prophylactiques

Ces techniques ont toutes été mises en œuvre sur la litière de feuilles au sol, au sein de parcelles de poiriers touchées par la maladie.

Techniques	Efficacité (par rapport à un témoin)	Source et année
Broyage fin des feuilles	Diminution de 82 à 93% d'ascospores	Llorente <i>et al.</i> , 2006
	Diminution de 99% d'ascospores	
Ramassage des feuilles et des fruits	Dégâts Inférieurs à 30% sur feuilles (à la récolte)	Llorente <i>et al.</i> , 2010
	Diminution de 30 à 60% de dégâts sur fruits (à la récolte)	

















la lutte directe au moyen de spécialités de Biocontrôle

Substances actives	Application		Efficacité (par rapport à un témoin)	Source et année
	Sur feuillage 	Au sol sur litière feuilles 		
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> ssp. <i>platarum</i> strain D747	Préventif avant récolte		77 à 88% sur fruits	Ladurner <i>et al.</i> , 2012
<i>Trichoderma harzianum</i> et <i>Trichoderma viride</i>	Début projections primaires		Diminution de 49% des conidies	Rossi et Patteri, 2009
	Début projections primaires		Diminution de 57 à 96% d'ascospores	Llorente <i>et al.</i> , 2006
<i>Trichoderma harzianum</i>	Début projections primaires		Diminution 49% de conidies	Rossi et Patteri, 2009
	Début projections primaires		Pas d'effet significatif observé	Llorente <i>et al.</i> , 2006
Urée	Non renseigné		Pas d'effet significatif observé	Llorente <i>et al.</i> , 2006
Soufre	Préventif en post-floraison		34% sur feuilles	Béroud <i>et al.</i> , 2015
Chlorure de calcium	Non renseigné		Pas de corrélation observée entre la concentration de Ca et l'incidence de la maladie mais 3 à 6,5% de fruits infectés	Toselli <i>et al.</i> , 2012
Peptide BP15	Non renseigné		38 à 60% de réduction de la maladie	Puig <i>et al.</i> , 2015
Hydrogénocarbonate de potassium	Stop sur feuillage humide		7% sur feuilles, Pas d'effet significatif observé sur fruits	Béroud <i>et al.</i> , 2018
Polysulfure de calcium	Préventif associé à CuSO ₄		31% sur feuilles	Béroud <i>et al.</i> , 2016
	Curatif associé à CuSO ₄		62% sur fruits (7% touchés) 36% sur feuilles (21% touchées)	Béroud <i>et al.</i> , 2017
	Stop		21% sur fruits (17% touchés) 31% sur feuilles (25% touchées)	Béroud <i>et al.</i> , 2018
	Stop associé à CuSO ₄		30% sur fruits (16% touchés) 45% sur feuilles (20% touchées)	Béroud <i>et al.</i> , 2018

Les méthodes mixtes (prophylactiques + spécialité de biocontrôle)




Technique	Efficacité (par rapport à un témoin)	Source et année
Ramassage des feuilles et des fruits et application de <i>Trichoderma harzianum</i> et <i>Trichoderma viride</i>	Dégâts Inférieurs à 30% sur feuilles (à la récolte)	Llorente <i>et al.</i> , 2010
	Diminution de 30 à plus de 60% de dégâts sur fruits à la récolte	

la lutte directe

Matières actives	Application		Efficacité (par rapport à un témoin)	Taux de dégâts sur fruits	Source et année
	Sur feuillage 	Au sol sur litière feuilles 			
Thirame	Préventif début floraison		de 18 à 79%	de 3,1 à 16,2%	De Jong <i>et al.</i> , 2004
	Préventif pleine floraison		de 30 à 40%	de 9 à 13,8%	
	Préventif en post-floraison		Non testé	De 1,4 à 10,5%	Llorente <i>et al.</i> , 2008
	Préventif en post-floraison		65% sur feuilles (5% touchées)	Non renseigné	Béroud <i>et al.</i> , 2015
Thirame + Tébuconazole	Préventif		de 44 à 87%	de 2 à 11,1%	De Jong <i>et al.</i> , 2004
Thirame + Tébuconazole	Selon OAD		de 29 à 67%	de 5 à 11,4%	
Thirame + Difénoconazole	Préventif		de 16 à 84%	de 2,4 à 16,6%	
Thirame + Difénoconazole	Selon OAD		de 18 à 61%	de 5,9 à 16,2%	
Thirame + Trifloxystrobine	Préventif		de 49 à 89%	de 1,6 à 10,1%	
Tolyfluoanide	Préventif		jusque 26%	14,60%	
Fludioxonil	Préventif		jusque 86%	2,10%	
Captane+Thirame+Fludioxonil+Cyprodinil	Préventif en post-floraison		79%	4%	Béroud <i>et al.</i> , 2017,
Sulfate de cuivre + soufre	Préventif en post-floraison		73% sur feuilles	Non renseigné	Béroud <i>et al.</i> , 2015
	À la chute des feuilles		Non significatif	Non renseigné	Llorente <i>et al.</i> , 2006
	Préventif en post-floraison		de 45 à 84% sur feuilles	Non renseigné	Béroud <i>et al.</i> , de 2015 à 2018
Sulfate de cuivre (CuSO ₄)	Préventif en post-floraison		de 38 à 58%	8 à 14%	

Le contrôle de la maladie : lutte multi cibles

Le contrôle de la maladie nécessite la mise en œuvre de nombreuses pratiques pour obtenir une efficacité acceptable. Le contrôle de la maladie peut s'appréhender selon (cf. cycle biologique ① ② ③) :

-  Les pratiques culturales
-  Les mesures prophylactiques
-  La lutte directe

① Les pratiques culturales

La stemphyliose est une maladie nettement influencée par les caractéristiques environnementales des vergers, par la climatologie et les pratiques culturales.

Parmi ces dernières, en lien avec l'évolution des conditions climatiques, de plus en plus de producteurs ont recours à l'**irrigation** en région. Il convient de préférer un système d'irrigation au pied de l'arbre (**goutte à goutte**) plutôt que sur frondaison (sprinkler, canon). Ceci permet de se prémunir de l'effet mécanique de l'eau qui favorise les projections sur les fruits et sur le feuillage et d'éviter également la création d'une atmosphère humide favorable à la germination des spores et conidies. Dans tous les cas, la durée de l'irrigation devra permettre une fin d'humectation de la parcelle en 2 heures.

Le **choix variétal** (Tableau n°1) est l'un des premiers points à prendre en considération lors de l'implantation d'un nouveau verger ou de son renouvellement. De même, la sensibilité des arbres greffés sur cognassier semble avérée. Au delà, l'**origine des arbres** est également un point sur lequel une attention particulière doit être portée. En effet, la stemphyliose est une maladie très présente dans les pays du sud de l'Europe.


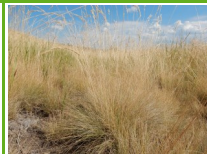



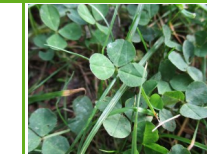
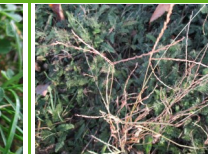
Tableau n°1 : Sensibilité variétale à la stemphyliose du poirier

Variétés sensibles	Variétés sujettes à débat selon les auteurs—les années	Variétés tolérantes
Abbé Fétel <small>(Ctifl, 1991)-(Montesinos et al., 1995)-(GRAB, 2000)-(Pattori et al., 2006)-(Bérud, 2016)</small>	Guyot <small>← (Bérud, 2016) / (GRAB, 2000) →</small>	Beurre Hardy <small>(Montesinos et al., 1995)</small>
Alexandrine Douillard <small>(Ctifl, 1991)-(Montesinos et al., 1995)-(GRAB, 2000)-(Bérud, 2016)-(Bio de paca, 2017)</small>	Harrow Sweet <small>← (Bérud, 2016)-(Bio de paca, 2017) / (GRAB, 2000) →</small>	Blanquilla <small>(Montesinos et al., 1995)</small>
Conférence <small>(Ctifl, 1991)-(Montesinos et al., 1995)-(GRAB, 2000)-(Pattori et al., 2006)-(FREDON NPdC, 2015)-(Bérud, 2016)-(Bio de paca, 2017)</small>	Louise Bonne <small>← (Bérud, 2016) / (Montesinos et al., 1995) →</small>	Bon Chrétien William's <small>(Ctifl, 1991)-(Montesinos et al., 1995)-(GRAB, 2000)</small>
Général Leclerc <small>(Ctifl, 1991)-(Montesinos et al., 1995)-(Bio de paca, 2017)</small>	Passe crassane <small>← (Ctifl, 1991)-(Montesinos et al., 1995) / (Bérud, 2016) →</small>	Grand champion <small>(Montesinos et al., 1995)</small>
Doyenné du Comice <small>(Montesinos et al., 1995)</small>	« ← » : variété sensible pour l'auteur Variété tolérantes pour l'auteur : « → »	Highland <small>(Montesinos et al., 1995)</small>

À l'inverse, la nature des sols peut être également un facteur déterminant. En effet, la maladie aura tendance à se développer plus facilement dans des sols **compacts, mal drainés et humides**. De ce fait, il convient de limiter au maximum ces situations lors du choix d'implantation d'une parcelle ou de mettre en œuvre des mesures compensatoires (drainage, décompactage...) le cas échéant.

Au cours de sa phase saprophytique, la stemphyliose contamine et se développe sur les feuilles de certaines plantes herbacées. La production de conidies et de pseudothèces peut être jusqu'à 26 fois plus importante sur les feuilles mortes de ces plantes que sur les feuilles de poirier (Rossi et al., 2005). Il convient, de ce fait, de réduire l'usage de certaines espèces (parfois très communes en région à l'exception de la fétuque rouge, comme dans l'exemple du tableau n°2 ci-dessous) lors de l'implantation d'un nouvel interrang.

Tableau n°2 : exemples d'espèces herbacées sensibles à la stemphyliose du poirier (Rossi et al., 2005). (chiffres entre parenthèses : Conidies x 10 000 au cm²)

Fétuque rouge (<i>Festuca rubra</i>) (>120)	Fétuque ovine (<i>Festuca ovina</i>) (>80)	Ray-gras anglais (<i>Lolium perenne</i>) (>40)	Pâturin des prés (<i>Poa pratensis</i>) (>30)	Sétaire (<i>Setaria glauca</i>) (>10)	Trèfle blanc (<i>Trifolium repens</i>) (>10)	Digitaire (<i>Digitaria sanguinalis</i>) (>10)
						

② Les mesures prophylactiques

Les formes de conservation de la maladie au sein du verger au cours de l'hiver sont les feuilles et les fruits contaminés l'année précédente (comme pour la tavelure). Limiter les sources de contaminations dès la fin d'année, facilite d'autant la lutte pour le printemps suivant. De ce fait, la gestion du lit de feuilles, dès l'automne, permet de réduire significativement les sources de contaminations. Cette gestion peut être réalisée de manière physique et/ou par l'application de moyens de biocontrôle (champignons antagonistes).

③ La lutte directe

Plusieurs spécialités phytopharmaceutiques (dont des biologiques) sont à ce jour autorisées contre la maladie en application sur les parties aériennes. Au regard de la virulence de la maladie, le positionnement des applications s'avère très important mais également parfois délicat. Des travaux menés en Italie (Montesinos et al., 1995) ont porté sur un Outil d'Aide à la Décision. Cet outil a permis, au cours d'essais menés en Italie et aux Pays-Bas non pas de réduire les taux de contaminations mais de réduire le nombre d'interventions pour des taux de contaminations équivalents.