

Liste Auteurs :

Marc Fermaud - Chargé de Recherche INRA - UMR 1065 Santé & AgroEcologie du Vignoble (SAVE)

Jean Roudet - Assistant Ingénieur INRA - UMR 1065 Santé & AgroEcologie du Vignoble (SAVE)

Ludivine Davidou - Chambre d'Agriculture de la Gironde - Responsable technique protection du vignoble

Introduction

La Pourriture grise est une maladie existant dans tous les vignobles du monde. Elle est aujourd'hui reconnue pour être une maladie très redoutée des viticulteurs. En effet, les dégâts qu'elle occasionne sont graves car ils sont susceptibles d'entraîner une perte de récolte mais aussi d'être à l'origine d'altérations sur le vin. Cependant, le champignon responsable de la Pourriture grise peut, dans certaines conditions climatiques, se développer sous une autre forme appelée "Pourriture noble" et donner des vins blancs liquoreux de grande qualité.

1. NUISIBILITE

Des études anciennes menées par la Chambre d'Agriculture de la Gironde montrent bien qu'il existe une nuisibilité quantitative et qualitative de la Pourriture grise sur les vins. Sur cépages blancs et noirs, la nuisibilité quantitative est caractérisée par une perte en jus significative. Le Botrytis affecte le rapport marc/jus. Pour l'obtention d'1 hl de vin, le poids de vendange nécessaire augmente de façon importante avec le taux de Pourriture grise estimé (figure 1).

La nuisibilité qualitative de la Pourriture grise se manifeste par l'apparition de caractères olfactifs et gustatifs désagréables. Les essais menés de 1998 à 2001 ont mis en évidence le rôle très dégradant du champignon. Il y a un début de perte qualitative pour des taux d'attaque inférieurs à 10 % (**Source CA33, étude "Botrytis : Qualité des raisins et des vins, 1998 à 2001"**). De plus, l'étude confirme que les vins issus de raisins botrytisés à plus de 20 % sur Sauvignon blanc et à plus de 30 % sur cépages noirs (Merlot et Cabernet Sauvignon) sont significativement rejetés par les dégustateurs. En effet, les vins présentent des couleurs déficientes avec augmentation de la couleur jaune sur les vins blancs et perte de couleur sur les vins rouges. Les arômes variétaux sont également impactés par le Botrytis avec la présence d'arômes peu typiques et assez lourds. Pour les vins rouges, la structure en bouche est défaillante et donc peu représentative des cépages. Cependant, les vins blancs présentent une structure en bouche plutôt favorable et sont plus gras et moins acides que les autres.

Des études plus récentes en 2009 et 2010 menées sur Merlot par l'INRA et la Faculté d'Œnologie à Bordeaux viennent compléter et affiner ces premières conclusions. Le Botrytis est très préjudiciable à la composition phénolique des pellicules des raisins, des moûts et des vins. Les analyses sensorielles démontrent une perte de qualité du vin dès le seuil très bas de 5 % de baies botrytisées : modifications de la saveur avec goût de réduit ou de terre humide (**Ky et al., 2012, Australian journal of Grape and Wine Research**).

La Pourriture grise affecte donc radicalement les composés phénoliques et organoleptiques des vins. Par conséquent, les mesures prophylactiques contre le Botrytis en saison, l'évaluation sanitaire de la vendange et le tri des baies botrytisées sont indispensables, même en situation de faible pression de maladie.

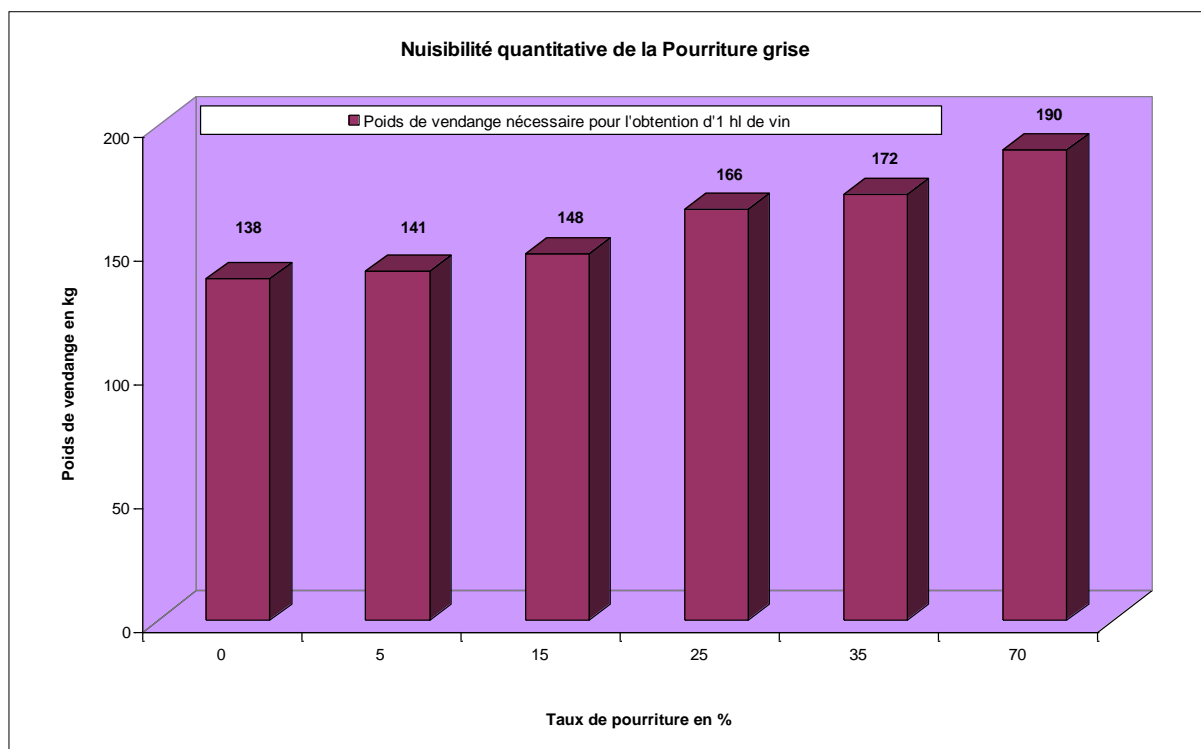


Figure 1 : Poids de vendange nécessaire pour l'obtention d'1 hl de vin (Source CA33)

2. RAPPEL DU CYCLE BIOLOGIQUE

Le champignon responsable, *Botrytis cinerea*, se développe en parasite sur de très nombreuses plantes cultivées ou sauvages. Cependant, il peut aussi vivre en saprophyte sur les organes végétaux en décomposition. En hiver, le champignon se conserve sur les rameaux sous forme de sclérotés (amas mycéliens noirâtres) ou de mycélium sous l'écorce et, au sol, dans des débris végétaux variés. Au printemps, les pluies jouent un rôle important dans la dissémination et la germination des conidies (spores). Des symptômes peuvent alors se manifester sur feuilles suite à un climat très humide. L'infection se produit par temps frais (idéalement 18 °C - 22 °C), en présence d'une forte humidité (90 - 100 %) et surtout d'eau à la surface des organes de la vigne. A la floraison, les inflorescences peuvent être attaquées, se desséchant alors partiellement, voire totalement. Après la floraison, le champignon colonise les pièces florales desséchées qui peuvent rester enfermées à l'intérieur de la grappe. Ces débris sont responsables des attaques ultérieures sur grappes, lorsque, à la véraison, les baies deviennent sensibles au pathogène. Enfin, sur ces grappes en maturation, l'installation du parasite est grandement facilitée par la présence de blessures suite, notamment, aux attaques de Vers de la Grappe (Eudémis et Cochylys) ou à une chute de grêle.

3. FACTEURS DE RISQUE EPIDEMIOLOGIQUE

Les facteurs environnementaux jouent un rôle important sur le développement de la Pourriture grise. On distingue les facteurs abiotiques et les facteurs biotiques.

Les facteurs abiotiques (climatique, édaphique, topographique...) représentent l'ensemble des facteurs physico-chimiques et s'opposent aux facteurs biotiques (biologiques). Ces derniers concernent la plante hôte et son développement (porte-greffe, fertilisation azotée, mode de conduite...), comme tous les autres organismes vivants du vignoble (tordeuses de la grappe, microflore des baies...).

Une approche bibliographique, expérimentale et aux dires d'experts, a permis à l'INRA de Bordeaux (M. Fermaud) d'identifier et de hiérarchiser des indicateurs de risque selon leur influence sur la Pourriture grise de la vigne (cf. figure 2).

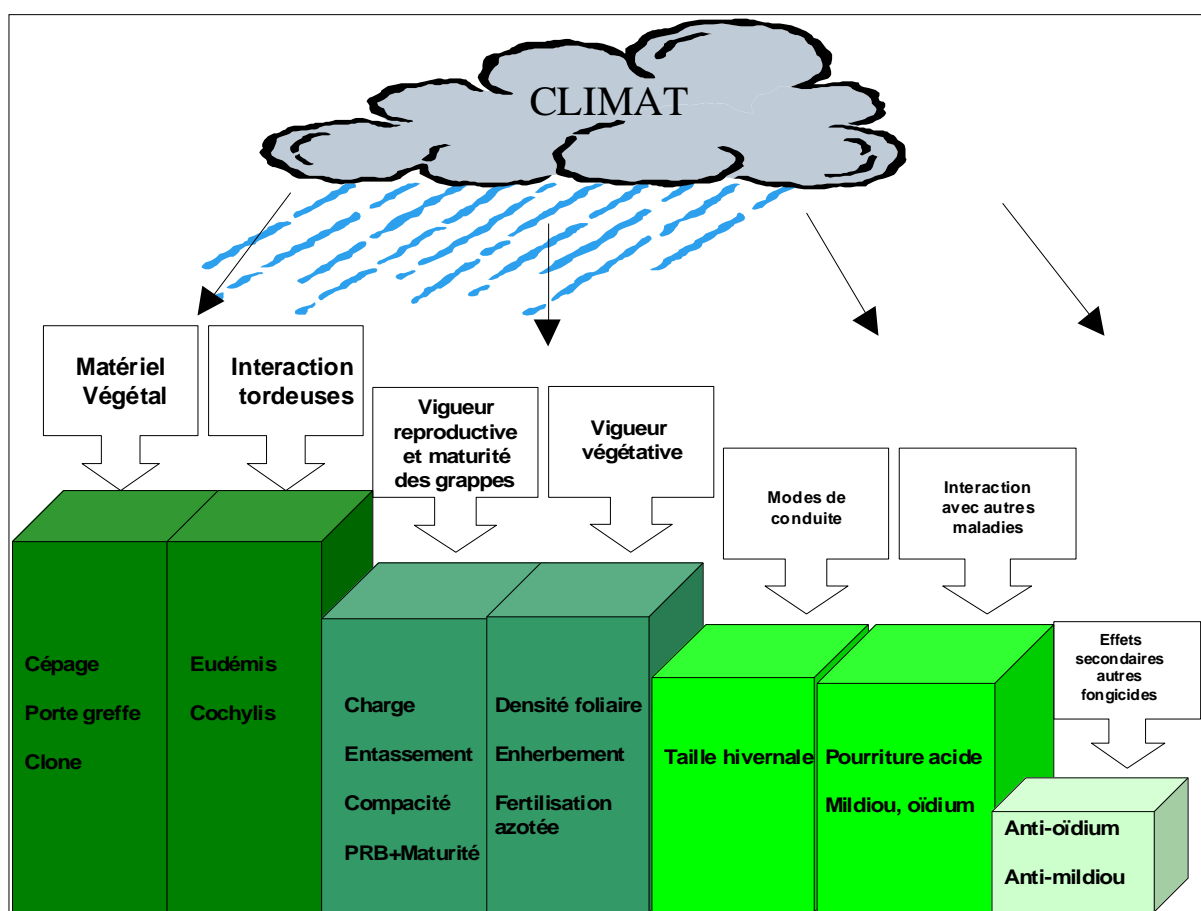


Figure 2 : Identification et hiérarchisation des indicateurs ou facteurs de risque, selon leur influence décroissante sur la Pourriture grise (données INRA Bordeaux)

3.2. Effets du matériel végétal sur la Pourriture grise

Outre l'indicateur climatique qui influence de façon prépondérante le développement de la Pourriture grise (voir encadré), il est primordial de tenir compte de la sensibilité variétale. En effet, la sensibilité au Botrytis varie énormément d'un cépage à l'autre. Les cépages à grappes compactes sont généralement plus sensibles. Le tableau 1 récapitule les différences de sensibilité au Botrytis pour les principaux cépages du Bordelais.

Dès la mise en place de la vigne, le choix du porte-greffe est à raisonner dans un objectif de recherche de diminution de la vigueur. En effet, une forte vigueur et une forte densité foliaire favorisent un microclimat plus humide propice au Botrytis (augmentation de l'humectation dans les grappes). Il est donc indispensable de tenir compte d'un indicateur "porte-greffe" dans la sensibilité au Botrytis. C'est pourquoi, le tableau 2 représente une classification des principaux porte-greffes plantés en France selon leur vigueur conférée au greffon.

En ce qui concerne l'indicateur clone, nous ne disposons toujours pas actuellement d'assez de données pour établir un tableau récapitulatif. Mais, il semble que le clone interagisse avec la sensibilité au Botrytis de par sa vigueur et ses caractéristiques de production (compacité des grappes, productivité...).

Tableau 1 : (Source INRA Bordeaux) : Classification des principaux cépages Bordelais selon leur sensibilité au Botrytis cinerea

Cépages	Classification sensibilité
Cabernet Sauvignon	Faible sensibilité
Petit Verdot	Faible sensibilité
Cabernet franc	Sensibilité moyenne
Cot	Forte sensibilité
Merlot Noir	Forte sensibilité
Sémillon	Forte sensibilité
Sauvignon	Très forte sensibilité
Muscadelle	Très forte sensibilité

Principales références bibliographiques : DUBOS (2003) *Ed. Féret* ; ELLISON ET AL. (1998) *Agricultural Systems* 56, 185 ; FERMAUD (1998) *J. Economic Entomology* 91, 974 ; GALET, (1988) *Imp. Paysan du Midi, Montpellier* ; MLIKOTA-GABLER et al. (2003) *Phytopathology* 93, 1263.

L'analyse de la sensibilité comparée des cépages au Botrytis a été engagée en 2011 par l'INRA de Bordeaux en mesurant le niveau final de maladie sur 2 collections de cépages en Gironde. Ces résultats, sur plusieurs années, permettront de confirmer et d'affiner le classement de ce tableau.

Tableau 2 : (Source INRA Bordeaux) : Classification des principaux porte-greffes selon leur vigueur conférée et, donc, le risque Botrytis potentiel induit

Porte-greffes	Classification vigueur
Riparia Gloire	Vigueur très faible
101-14	Vigueur faible à moyenne
420 A	Vigueur faible à moyenne
3309	Vigueur faible à moyenne
161-49	Vigueur moyenne
41 B	Vigueur moyenne à forte
Fercal	Vigueur moyenne à forte
Gravesac	Vigueur moyenne à forte
110 Richter	Vigueur forte
140 Ruggeri	Vigueur forte
RSB 1	Vigueur forte
Rupestris du Lot	Vigueur forte
SO4	Vigueur forte
1103 Paulsen	Vigueur forte
5BB	Vigueur très importante

Principales références bibliographiques et expertises recensées :

IFVV (2007) catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France ; RICHTER (<http://www.richter.fr/portegreffefr.html>) ; BARBEAU et al. (2006), Inra Angers ; <http://www.techniloire.com/documents/124963587/fiche3.pdf> ; L. BORDENAVE (2010) expert INRA Bordeaux ; Expertise Chambre Agriculture Gironde (2010).

3.3. Effets des tordeuses de la grappe sur la Pourriture grise


Le niveau de population, ou intensité d'attaque, des Tordeuses de la grappe (Eudémis et Cochylis) est considéré comme un facteur de risque majeur de développement du Botrytis. Seules les générations estivales sont à considérer : deuxième et troisième générations (G2 et G3). Ces dernières génèrent, en effet, des chenilles qui attaquent directement les baies et provoquent des blessures, qui sont autant de portes d'entrée pour le champignon pathogène. D'autant plus que les chenilles transportent les spores (conidies) du Botrytis. Cependant, il a été souvent démontré, et sans conteste, que le taux final de Pourriture grise n'est pas accru par les attaques de première génération ("glomérules") sur inflorescences, que ce soit de Cochylis comme d'Eudémis. L'effet favorable des larves de G2 et G3 sur le développement de la Pourriture grise a été quantifié finement au vignoble, de façon expérimentale, et s'avère très dépendant des conditions climatiques (voir encadré et bibliographie).

SPECIAL / ENCART (pour compléter le paragraphe 3 sur les facteurs de risque)

Titre : Un principe essentiel : le climat est le facteur crucial qui conditionne tous les autres facteurs de risque

Il est essentiel de rappeler que le climat est le premier facteur de risque de développement du Botrytis. Le climat est non seulement le facteur de risque le plus influant, mais il conditionne aussi tous les autres. Ainsi, lorsque le climat est trop chaud ou trop sec, la Pourriture grise restera limitée même si le vignoble est considéré comme sensible au Botrytis du fait, par exemple, d'une forte vigueur ou d'attaques de tordeuses. Ce principe peut être illustré par les 3 résultats suivants :

- i) En 2011, le climat pluvieux de l'été (fin juillet et fin août/début septembre) a permis le développement de la Pourriture grise même sur un cépage aussi peu sensible que le Cabernet Sauvignon (source : CA33, Médoc)*
- ii) L'interaction "Eudémis x Botrytis" est aussi extrêmement dépendante des conditions climatiques estivales. Ainsi, des essais en 1988, 1989 et 1995 avaient déjà montré que, lors de tels millésimes chauds et particulièrement secs (200 à 250 mm de pluie de juin à septembre), la Pourriture grise ne se développe pas même en présence de niveaux importants de population d'Eudémis. 50 chenilles en deuxième génération (G2) pour 100 grappes, voire 100 chenilles en troisième génération (G3) pour 100 grappes, s'étaient alors avérés sans incidence sur l'intensité finale de la Pourriture grise à la vendange dans ces essais réalisés en absence de tout traitement anti-Botrytis (Fermaud & Giboulot, La Vigne n°67, 1996).*
- iii) Enfin, le "PRB" potentiel de réceptivité des baies au Botrytis (Fermaud et al., Union Girondine n°1062, 2010) est un indicateur précoce de risque transmis aux professionnels via le site WEB du CIVB. Il indiquait une sensibilité des pellicules de raisin plus élevée en 2010 qu'en 2011. Cependant, le climat estival en 2010, chaud et particulièrement sec dans le vignoble bordelais, n'avait pas permis de révéler cette forte sensibilité des baies au Botrytis. En 2011, le niveau du PRB a été interprété comme à risque dès le 20 juin, avec une sensibilité plutôt forte des pellicules au Botrytis. Cette analyse a pu être confirmée et validée sur le terrain parce que les conditions climatiques estivales humides ont permis la manifestation en saison des symptômes de la maladie.*

	Actualisation des connaissances sur la Pourriture grise de la vigne	Date de rédaction : 28/11/11 Réf : Nom du média : Union Girondine Page : 7 / 7
	Nuisibilité et épidémiologie	Auteurs : Marc Fermaud - Jean Roudet - Ludivine Davidou

Conclusion

Cet article permet de faire un "focus" sur différentes connaissances actualisées concernant la Pourriture grise de la vigne et de mettre en avant certaines mesures nécessaires à une bonne protection des grappes.

Le développement du Botrytis dépend énormément du climat, notamment en fin d'été, qui est le facteur de risque majeur ayant le plus d'impact sur la gravité des dégâts à la vendange. En effet, si les conditions météorologiques sont défavorables au champignon, même si certains autres facteurs de risque lui sont favorables (matériel végétal, vigueur végétative, PRB élevé...), il sera peu probable d'avoir d'importants dégâts aux vendanges (ex. millésime 2010). Dans ces conditions, la connaissance de l'ensemble des facteurs de risque, traduits par autant d'indicateurs, est nécessaire pour aider à décider du niveau de protection à appliquer à chaque parcelle du vignoble.

Bibliographie succincte (disponible auprès des auteurs)

Dupuch, Chambre d'Agriculture de la Gironde, 1998 à 2001. Etude Botrytis : "Qualité des raisins et des vins".

Fermaud & Giboulot, 1996. Dégâts de Pourriture grise : en été, la pluie s'allie à l'Eudémis. *La Vigne* n° 67, Juin 1996, p. 33-34.

Fermaud (1998). Damage threshold by grape berry moth larvae (*Lobesia botrana*) in French vineyards. *IOBC/wprs Bull.*, Blaise Ed., 21, 57.

Fermaud, Deytieux-Belleau, Roudet, L'Hivernay, Darrieutort, Daguisé, Donèche & Geny, 2010. Pourriture grise au vignoble : des indicateurs de risque en développement. *Union Girondine*. n°1062, 25-29.

Ky, Lorrain, Jourdes, Pasquier, Fermaud, Gény, Rey, Donèche & Teissèdre, 2012. Assessment of grey mould impact (*Botrytis cinerea*) on phenolic and sensory quality of Bordeaux grapes, musts and wines for two consecutive vintages. *Australian journal of grape and wine research*.

Remerciements

Les auteurs remercient les organismes suivants pour leur soutien ou collaboration : le **CIVB** (Conseil Interprofessionnel du Vin de Bordeaux) et l'**Ecole de Viticulture et d'Œnologie** de La Tour Blanche.