LES MODALITES DE L'ACTION DE BOTRYTIS CINEREA SUR LA BAIE DU RAISIN *

G. RIBÉREAU-GAYON
Station agronomique et œnologique de Bordeaux

On connaît bien l'influence de la « pourriture noble », dûe au développement de **Botrytis cinerea,** sur la composition des raisins et sur les caractères particuliers et recherchés qu'elle donne aux vins blancs de certaines régions. Mais le même champignon peut avoir dans certaines conditions des effets très défavorables à une bonne maturation, en provoquant la « pourriture grise ». Celle-ci d'ailleurs ne doit pas être confondue avec la « pourriture vulgaire » ; pour LABORDE (1) cette dernière est provoquée par des champignons différents : **Penicilliums, Aspergillus. Mucors** ; l'attaque d'un vignoble par ces champignons est toujours très dangereuse, mais reste généralement peu étendue, et, comme le remarque LAFON (2), n'apparaît que lorsque **Botrytis** a épuisé la plus grande partie du sucre des grains de raisin.

Les analyses des moûts de raisin et la plupart des observations relatées dans ce travail ont été réalisées sur deux vignobles voisins, de climat semblable, des Premières-Côtes-de-Bordeaux : le vignoble A, situé sur des graves, présentant l'aspect de la pourriture noble, et le vignoble B, situé sur des terres froides, limoneuses, à sous-sol proche, présentant tous les caractères de la pourriture grise. Les prélèvements ont été effectués au début d'octobre, suivant la méthode utilisée par CHARPENTIÉ (3).

FACTEURS DU DEVELOPPEMENT DE BOTRYTIS CINEREA

De nombreuses observations de grains de raisin, en particulier dans les régions où prédomine la pourriture grise, nous ont montré qui si **Botrytis** se développe sur un grain ayant une pellicule intacte, et restant intacte jusqu'à la maturité, il provoque une pourriture noble avec les améliorations connues des constituants du grain : importante dessication et

* Déjà paru dans VITIS, 1960, **2,** 113.

forte augmentation du taux de sucres par litre, l'acidité restant constante ou n'augmentant que faiblement.

Si, au contraire, pour quelque cause que ce soit : blessure par la grêle, piqûre d'oiseaux ou d'insectes, vers de la grappe, maladies cryptogamiques, léger détachement du grain de son pédicelle, ou même éclatement du grain par un apport massif et subit de sève après une forte pluie, le grain laisse sourdre un peu de jus, rapidement **Botrytis** se développe sur ce milieu de culture favorable, entraînant ainsi une forte diminution du taux de sucres, mais avec une diminution de l'acidité libre proportionnellement beaucoup moindre que dans les cas de la pourriture noble (Tableau 1).

TABLEAU I

Transformations de la baie de raisin par la pourriture
(Les chiffres sont des pourcentages)

	Cépages	Concentration du jus	Combustion des sucres	Combustion des acides libres	Combustion de l'acide tartrique	Combustion de l'acide malique
Barsac (pourriture noble typique)	Sémillon	16	22	39	49	8
Vignoble A (tendance à la pourriture noble)	Sémillon	54	41	43	49	38
	Sauvignon	38	27	36	40	40
Vignoble B (pourriture grise très marquée)	Sémillon	55	52	31	44	28
	Sauvignon	44	36	21	27	24

Dans le cas de la pourriture noble la combustion des acides est plus importante que celle des sucres, et inversement dans le cas de la pourriture grise, mais par l'une et l'autre l'acide tartrique est davantage brûlé que l'acide malique.

Le tableau montre que dans les deux sortes de pourriture, la combustion des acides se fait de façon identique avec prédominance de la combustion de l'acide tartrique sur celle de l'acide malique. Cette observation avait été faite par CHARPENTIÉ (3) pour la pourriture noble. Le fait que nous signalons s'accorde donc avec cette notion que les deux types de pourriture sont bien provoqués par le même champignon.

Botrytis entraîne aussi dans le grain de raisin la formation d'acide acétique et d'acide gluconique à des taux moyens de 3 à 10 milliéquivalents par litre, aussi bien dans la pourriture grise que dans la pourriture noble (3).

Ce serait donc essentiellement l'intégrité de la pellicule qui différencie la pourriture grise de la pourriture noble. Il reste difficile à comprendre pourquoi les vignobles de pourriture noble sont si bien délimités. Le climat et le terrain interviennent directement, mais dans des conditions mal précisées. Un troisième facteur, conséquence indirecte du climat et du terrain, doit être important : la constitution chimique du grain et en particulier son taux d'azote.

En moyenne, les moûts de raisins sains du vignoble A (dont les caractères se rapprochent de ceux des vignobles à pourriture noble) possèdent 27 milliéquivalents d'azote total par litre et 5,3 d'ammoniac ; ceux du vignoble B (à pourriture grise très marquée) respectivement 60 et 11. La pourriture grise paraît donc se développer avec une facilité d'autant plus grande que le raisin est plus riche en azote. Dans des moûts de raisins sains du Sauternais (à pourriture noble typique), CHARPENTIÉ (3) a trouvé en moyenne 3,4 milliéquivalents d'ammoniac, taux encore plus faible que celui du vignoble A. Dans le même ordre d'idées on a eu l'occasion de constater que le cépage blanc St-Emilion, très résistant à la pourriture, est un cépage pauvre en azote.

La diminution du taux d'azote, par rapport à 1000 baies sous l'action de **Botrytis** est du même ordre dans les vignobles A et B (75 %) et peut atteindre jusqu'à 90 % dans les régions de pourriture noble.

La quantité d'azote présente avant l'attaque du champignon aurait donc une importance dans l'évolution de la pourriture : un taux élevé d'azote total et en même temps de cation ammonium entraînerait une sensibilité particulière à la pourriture grise. Bien entendu ces comparaisons devraient être généralisées.

ETUDE EXPERIMENTALE DU DEVELOPPEMENT DE LA « POURRITURE GRISE »

A côté de nombreuses observations au vignoble, nous avons cherché à réaliser le processus de propagation de **Botrytis** sur des baies de raisin. Des grappes saines ont été trempées dix minutes dans une suspension de 20 g par 1 de captane, fongicide détruisant les spores de **Botrytis** (ainsi que les levures se trouvant sur les grains). Ces grappes ont ensuite été lavées trois fois à l'eau bouillie, puis mises sous un cristallisoir préalablement stérilisé à la flamme, et maintenu à 18° C environ.

On disposait ainsi : 1. une grappe témoin ; 2. une grappe dont les grains étaient fendus aseptiquement avec une lame de rasoir ; 3. une grappe à grains fendus comme précédemment et ensemencés par des spores de **Botrytis** ; 4. une grappe à grains intacts, ensemencés comme la grappe n° 3.

Au bout de 3 ou 4 jours, la grappe n° 1 n'avait subi aucune modification. Sur la grappe n° 2 les lèvres de la coupure étaient légèrement ouvertes et brunies, mais cette brunissure était restée très localisée ; elle ne dépassait pas un demi-millimètre de chaque côté de la coupure. Sur la grappe n° 3 le **Botrytis** était déjà bien développé ; sur toute l'épaisseur de l'entaille les houppes grisâtres portant les conidies étaient abondantes et la brunissure s'étendait assez loin autour de la coupure. Des coupes microscopiques tangentielles dans la partie brunâtre ont montré que le développement du champignon se limite seulement à cette région, mais la couvre entièrement. Le mycélium se répand dans les matières cellulosiques de l'épiderme et des premières couches cellulaires de la pulpe grâce à l'action d'un enzyme, la cellulase. Un autre enzyme, l'oxydase, provoque le brunissement de toute la partie attaquée.

La pellicule, une fois envahie par **Botrytis cinerea,** devient poreuse et au contact d'un autre grain sain maintient une humidité constituée par du jus renfermant ces diastases capables d'attaquer ce dernier. La cellulase altère l'épiderme de la baie voisine, la rendant plus perméable au mycélium. Des coupes tangentielles faites sur les grains prélevés au vignoble présentant des débuts d'attaque, petites taches brunes juste visibles à l'œil nu, ne révélant pas la présence de mycélium ; mais après cette altération de la pellicule, **Botrytis** pénètre avec facilité dans toute l'épaisseur de l'épiderme du grain voisin.

Par ce processus, si les conditions sont favorables, la pourriture s'étend rapidement à la grappe entière. LAFON (2) insiste sur les dégâts

particulièrement importants lors d'une pluie orageuse où la température reste élevée.

Bien que cela soit possible, la pénétration d'une spore de **Botrytis** déposée sur un grain de raisin intact est difficile. En effet, au bout de 3 ou 4 jours la grappe n° 4 de l'expérience précédente est encore identique à la grappe témoin, sans pourriture. Il est assez rare, dans un vignoble prédisposé à la pourriture grise, (vignoble B), de voir une tache de pourriture se former sur un grain sain. Cependant c'est par ce phénomène que se réalise la pourriture noble, comme il est d'ailleurs connu (4, p. 168). Nous avons observé cette pénétration dans une coupe radiale de raisin effectuée au microtome.

Actuellement, la seule lutte efficace contre la pourriture grise est d'éviter les circonstances favorables au développement de **Botrytis,** en apportant un grand soin aux façons culturales et aux traitements de la vigne, et permettant ainsi à la pellicule de conserver son intégrité, dans toute la mesure du possible. Les principales causes favorisant la pourriture grise sont mentionnées plus haut et ont déjà été indiquées par LABORDE en 1907 (1).

Nous n'avons pas étudié dans ce travail, observations préliminaires du développement de **Botrytis cinerea,** les moyens de lutte contre la pourriture. Il faudrait d'ailleurs mieux connaître les mécanismes intimes de l'action du champignon sur la baie de raisin. Deux facteurs de protection apparaissent ici : intégrité totale de la pellicule et taux d'azote faible.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. LABORDE J. - Cours d'œnologie, Bordeaux, Ferret et fils, 1907.

2. LAFON J. - La pourriture des raisins dans les Charentes. Station viticole de Cognac, 1950.

3. CHARPENTIÉ Y. - Contribution à l'étude biochimique des facteurs de l'acidité des vins. Thèse d'Ingénieur-Docteur, Bordeaux, 1954.

4. RIBÉREAU-GAYON J. et PEYNAUD E. - Traité d'œnologie I : Maturation du raisin. Fermentation alcoolique. Vinification. Béranger, Paris, 1960.