LUTTE CONTRE LA POURRITURE GRISE

(Botrytis cinerea)

J. LAFON et P. COUILLAUD
Station viticole, Cognac (France)

S'attaquant surtout aux grappes et aux pédoncules, **Botrytis cinerea** forme conifidère de **Sclerotinia fuckeliana,** étudié tout d'abord par MÜLLER-THURGAU (1888), puis par RAVAZ (1895), est fréquemment responsable de dommages relatifs à l'importance ou bien à la qualité des récoltes : nécessité du ciselage des raisins de table pourris, nécessité de l'épluchage des grappes en Champagne, pertes en volume, casse brune des vins (GOUIRAND, 1907), etc... La crainte des dégâts incite en outre souvent les vignerons à vendanger trop tôt au détriment de la qualité. Répandu un peu partout dans la nature, sur les débris végétaux morts, où il vit en saprophyte et s'accomode de conditions très variées, le champignon peut devenir parasite, lorsque les conditions lui sont favorables et ainsi attaquer les tissus vivants : feuilles, rameaux, inflorescence et grappes (VIENNOT BOURGIN, 1960). Pour comprendre les techniques de lutte, il est utile de rappeler brièvement les conditions de développement du champignon au vignoble.

EVOLUTION AU VIGNOBLE

Le parasite peut se développer très tôt au printemps, en particulier à partir du mois de mai où il forme parfois, quand l'atmosphère est très humide, de larges taches caractéristiques sur les feuilles tendres dont les tissus ont une teneur en eau et en azote alors particulièrement élevée (RAVAZ, 1895). Les minuscules blessures par frottement favorisent l'attaque. Plus tard, un certain nombre de feuilles placées à l'intérieur de la végétation entassée des souches touffues, et ainsi privées de lumière, se décolorent, se dessèchent, puis pourrissent par temps humide. Il en est de même des feuilles desséchées à la suite de cassure accidentelle du pétiole. En automne, par suite de l'état hygrométrique élevé à l'arrière saison dans les régions humides (rosée, brouillards matinaux), les altérations du limbe (par les cicadelles, les brûlures solaires

ou autres, le mildiou mosaïque, etc...) sont envahies fréquemment par la pourriture. Les rameaux, plus durs, sont plus rarement attaqués en été (principalement à l'insertion du pédoncule d'une grappe malade), mais ils sont envahis par la pourriture à l'arrière saison s'ils sont mal aoûtés. Il s'y forme alors des sclérotes qui sont des organes de conservation du parasite au cours de l'hiver, quand les conditions deviennent défavorables au champignon (RAVAZ, 1895). Les inflorescences blessées (oïdium, vers de la grappe, mildiou) peuvent être atteintes en début et les grappes plus tard, avant et surtout après la véraison.

Sur les grains très sucrés, à pression osmotique élevée (plus de 13° Baumé), pauvres en azote et dont la pellicule reste intacte le **Botrytis** se développe lentement et superficiellement en pourriture noble. Par contre, si les grains blessés (piqûres d'oiseau, d'insecte, vers de la grappe, oïdium, détachement du grain du pédicelle, éclatement par compression dans les grappes compactes à la suite d'un afflux de sève après de fortes pluies, le **Botrytis** évolue très rapidement en pourriture grise (BRANAS, 1960). Sur des grappes moins riches en sucre la pourriture noble peut aussi évoluer par temps chaud et humide en pourriture grise. Celle-ci provoque une altération profonde des baies. Le **Botrytis** est alors souvent accompagné et suivi par d'autres champignons (**aspergillus, penicillium, mucor, sterigmatocystis nigra** etc... (LABORDE, 1897, R. LAFON et J. LAFON, 1936).

Le pédoncule des grappes et les rafles peuvent être atteints au cours de l'été et de l'automne, soit par contact d'une baie atteinte, soit par suite de traumatismes dus aux frottements (SICK et SCHWARZ, 1949 ; SICK et HUGLIN, 1954), mais aussi à la suite d'un flétrissement physiologique, qui peut avoir pour origine une perturbation de l'équilibre hydrique du cep, avec un dessèchement et un échauffement excessif des tissus de la rafle, provoquant des nécroses (BOLAY et SIMON, 1966). L'importance de cet accident physiologique semble en relation avec le rapport $\frac{K}{Ca + Mg}$ qui se trouve parfois plus élevé dans les rafles des vignes atteintes que dans celles des vignes saines. Les facteurs qui influent sur les dégâts (BRECHBHULER, 1966) sont : a) les précipitations estivales excessives (asphyxie radiculaire momentanée freinant l'absorption d'eau, b) les très fortes fumures potassiques et azotées, c) les carences magnésiennes, d) les porte-greffes vigoureux (Téléki 5 BB, 44-53 etc...), e) la diminution de densité de plantation, f) certains cépages sensibles. Le **Botrytis** se développe par la suite sur les pédoncules et

les rafles nécrosées. Le **Botrytis** est aussi à l'origine de dégâts sur les plants de vignes greffés soudés (LECLAIR, RIVES et ROUSSEL, 1964).

Les sclérotes du **Botrytis** (masse de mycélium aggloméré) résistent bien aux intempéries de l'hiver et fructifient en houppes grises, qui reforment des conidies au printemps ou en cours d'année. Ces conidies germent dans les gouttes d'eau ou le jus des baies et donnent naissance à un filament qui pénètre par une blessure ou directement par la surface intacte des tissus. Il se ramifie et se répand dans les matières cellulosiques de l'épiderme et des couches cellulaires de la pulpe grâce à l'action de la cellulase ou cytase, enzyme qui lui permet de dégrader la cellulose (LABORDE). Un autre enzyme, l'oxydase, provoque le brunissement de toute la partie attaquée (GOUIRAND).

RESUME DES CONDITIONS DE DEVELOPPEMENT

La germination des conidies est réalisée en présence d'eau (pluie, rosée, brouillard), ou de jus de raisin avec une rapidité maximum à la température de 25° C. La contamination est beaucoup plus longue et difficile dans le cas de baies intactes que dans le cas de baies blessées (RIBÉREAU-GAYON, 1960). Mais si la présence d'eau favorise la germination des spores, elle n'est pas indispensable dans l'évolution ultérieure de la maladie (AMPHOUX et AGULHON, 1965). La pellicule, une fois envahie, devient poreuse et au contact d'un autre grain sain, maintient une humidité constituée par du jus renferment les diastases secrétées par le champignon. Ces diastases altèrent l'épiderme de la baie voisine, le rendent plus perméable au mycélium, qui progresse ainsi d'un grain à un autre. Ce sont les faibles teneurs en sucre, les taux d'azote élevés dans les baies, ainsi que les conditions climatiques qui favorisent, sur les grains non blessés, l'évolution de pourriture noble en pourriture grise (RIBÉREAU-GAYON, 1960). Les pluies orageuses, sans abaissement très sensible de la température, sont favorables à l'extension du parasite à partir de foyers. Il en est de même des rosées matinales succédant à des nuits chaudes (R. LAFON et J. LAFON, 1936). Les abaissements de température, par contre, stoppent l'évolution du champignon. Lorsque la température moyenne reste inférieure à 13° C, avec nuits froides, le maximum diurne ne dépassant pas 17-18° C, la progression de la pourriture reste lente et les foyers localisés. La contamination peut s'effectuer, lorsque de l'eau séjourne sur les organes de la vigne pendant plus de 15 heures à 15° C.

Les sols des plaines, profonds et humides portant des vignes puissantes, ainsi que les terrains argileux, peu perméables, sont plus favorables au développement. Les variétés sont d'autant plus sensibles que les grappes sont plus compactes, la cuticule plus mince et les souches plus touffues. Le greffage sur porte-greffe vigoureux, les faibles densités de plantation, les fortes fumures augmentent l'importance du feuillage, qui, devenu touffu entretient une ombre et un état hygrométrique favorables au développement du parasite. Les relevages, qui entassent la végétation en paquets, empêchent l'aération et cassent des feuilles. La présence d'une masse importante d'herbe au sol entretient un état hygrométrique élevé (HUGLIN et RICHARD, 1964). La pourriture ne progresse que très lentement sur les grains à peine vérés, mais la vitesse de développement augmente lorsque la maturité est plus avancée. Dans le cas de cépages nobles, à partir d'une teneur en sucre de l'ordre de 12° en puissance l'évolution du parasite se trouve limitée à la pellicule, lorsque la teneur en azote des baies est faible.

Dans les parcelles traitées avec certains fongicides organiques sans cuivre, en particulier le manèbe, on enregistre plus de pourriture que dans les parcelles traitées avec des sels de cuivre ou des fongicides organocupriques (CERUTI SCURTI, 1960, RICHARD, 1964, BOUCHET et THIOLLIERES, GAY BELILLE, 1969). Le cuivre, en fait n'a pas d'action directe sur la pourriture, mais une action indirecte légère, car il provoque un durcissement des tissus par légère subérification.

FORMATION DES FOYERS

La progression de la maladie à partir des foyers, étant beaucoup plus facile et plus rapide que l'attaque directe, la gravité des dégâts dépend en fait de l'existence préalable de foyers qui peuvent se former très tôt et rester limités pendant longtemps, mais évoluer de manière brutale en fin d'année.

1°) La contamination directe par voie de blessures est la plus fréquente. A l'origine de ces blessures on distingue soit une attaque parasite primaire comme celle des vers de la grappe (eudemis et cochylis), soit un choc mécanique. Dans le premier cas la première génération de vers agglomère les boutons floraux. Ces derniers restent prisonniers dans les grappes et favorisent l'installation de foyers précoces. Les vers de deuxième et troisième génération, en perforant les grains, ouvrent directement la porte à la maladie, ou bien l'oïdium qui provoque les nécroses en surface des grains et aussi la formation des fentes, ou le mildiou

(rot brun et même rot gris). Dans le deuxième cas un choc mécanique provoque des fentes, des éclatements de grains ou des lésions à l'insertion du grain sur le pédicelle ; ou encore le relevage brise le pétiole de certaines feuilles, ou encore sous l'effet du vent les grappes des souches basses qui viennent au contact du sol sont blessées par l'agitation du feuillage (BRANAS, 1960).

2°) Mais le parasite peut s'installer dès la floraison et se développer à l'intérieur de la jeune grappe. Il existe une source d'infection permanente : les sclérotes situées sur le sol, dans les infractuosités de l'écorce et les plaies de taille, ils constituent des foyers d'infection précoce et reproduisent le mycélium et les conidies lorsque les conditions sont favorables. Les résidus de floraison constituent une autre source (BALDACCI). En examinant de près le mécanisme de la floraison, on constate qu'après fécondation, les résidus des pièces florales (chapeau, étamines, anthères, pistil) se détachent. Mais ces débris floraux ne tombent pas tous sur le sol. Plus tard, en grossissant, les grains enferment bon nombre d'entre eux à l'intérieur de la grappe. L'humidité constante qui règne dans la grappe permet alors au champignon de s'installer sur ces débris ou sur des grains. Le **Botrytis** peut y vivre en saprophyte, et plus tard, il atteindra les organes vivants sur lesquels il vivra en parasite. Les feuilles mortes, par le même mécanisme que les résidus floraux, les feuilles détachées accidentellement de leurs rameaux, accrochées dans la végétation ou tombées sur une grappe, se dessèchent, puis forment un foyer de pourriture.

La contamination directe se produit aussi lorsque les conditions sont très favorables, grâce à la cytase. De plus, la taille très faible des organes du champignon s'accomode fort bien de très fines craquelures, invisibles à l'œil nu, résultant des mouvements dus au vent, ou des frottements, ou du grossissement des baies ou de l'écrasement des grains les uns par les autres.

MESURES GENERALES DE LUTTE

Les dispositions à prendre dans les vignobles exposés aux attaques de pourriture ont pour but de rendre les tissus de la vigne moins favorables au développement du parasite, d'éviter les circonstances extérieures favorisantes et de diminuer les chances d'infection (blessures, foyers).

Rendre la vigne moins favorable c'est renoncer à la culture des cépages à grappes trop compactes, dans les situations les plus sensibles, c'est éviter la puissance excessive des souches établies sur porte-greffes vigoureux, réduire ou supprimer les fumures azotées, en particulier les

apports après floraison et augmenter la charge si c'est nécessaire. En réalité, les méthodes intensives pour augmenter les rendements et diminuer le coût de production sont une des causes de l'aggravation de la maladie. Eviter les circonstances qui favorisent la maladie consiste à réduire l'entassement du feuillage par un mode de conduite bien adapté ; on obtient certaines améliorations en allongeant et en faisant diverger les bras des gobelets (BRANAS, 1967), en complétant par l'arcure des bois de taille, de manière à échelonner les raisins à différentes hauteur et éviter les amas de grappes.

En ce qui concerne les conditions externes du milieu, créer des conditions défavorables au **Botrytis** c'est élever les troncs, pour éloigner la végétation et les grappes du sol (zone la plus humide), adopter un écartement entre les ceps sur la ligne suffisant (supérieur à 1 m.), augmenter éventuellement la charge de manière modérée, ce qui entraîne la formation de rameaux plus faibles et de grappes plus lâches. Il est en outre recommandé de supprimer l'herbe présente sur le sol. En Alsace un désherbage avant les vendanges a réduit la pourriture de 20 % (HUGLIN). Diminuer les relevages qui entassent le feuillage en paquets, réduisant aération et éclairement et brisent le pétiole de nombreuses feuilles qui pourrissent par la suite.

Diminuer les chances d'infection, c'est éliminer le plus possible les causes de blessures : oïdium, vers de la grappe (en particulier des dernières générations). (SICK et HUGLIN, 1952).

La lutte contre les cicadelles, lorsqu'elles existent en grand nombre est également très importante, car elles provoquent des brûlures du pourtour des feuilles. Les zones brûlées pourrissent en atmosphère humide et constituent des sources d'infection pour les grappes qui entrent à leur contact ou sont situées à leur voisinage.

Lorsque la maladie est déclarée et représente une menace grave, un léger effeuillage des vignes malades a pour but de provoquer au niveau des grappes la formation d'un milieu plus sain, où la circulation de l'air entraîne l'évaporation de d'humidité en excès et l'assèchement des raisins. Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire d'enlever les feuilles jaunes, desséchées ou non, pourries ou non, entrant ou risquant d'entrer en contact avec les grappes. Par contre, le travail qui consiste à dégarnir la base des sarments de toutes ses feuilles extérieures, en laissant subsister au contraire celles de l'intérieur, n'amène pratiquement aucun effet favorable, si ce n'est indirectement par le retard de maturité qu'il provoque (BADOUR, 1963). L'effeuillage ne doit jamais être effectué de

manière énergique et systématique dès la véraison ; en effet à cette époque une partie des substances de réserve qui passeront dans les raisins sous forme de sucre est contenue dans les feuilles adultes.

TRAITEMENTS

La lutte chimique a été envisagée depuis longtemps. Déjà en 1897 RAVAZ et GOUIRAND ont mis à l'essai, à la Station Viticole de Cognac, un grand nombre de substances organiques et minérales, sans parvenir à un résultat pratique. Le cuivre s'est alors montré capable d'empêcher la germination des conidies de **Botrytis cinerea** dans un milieu liquide, mais à des concentrations beaucoup plus élevées que pour le mildiou. Les conidies sont donc très résistantes au cuivre. En outre, les méthodes de traitements de cette époque n'étaient pas aptes à faire pénétrer les fongicides sur les organes cachés. Jusqu'à une époque peu éloignée, les résultats obtenus ne furent guère encourageants en dépit des tentatives de DU PLESSIS (1934-1937). La lutte évolua récemment grâce à l'apparition des fongicides de synthèse et aux progrès des techniques de pulvérisation (pulvérisation pneumatique à faible volume ; Station Viticole de Cognac ; Compte rendu Académie d'agriculture 26 février 1958).

Plusieurs fongicides ont fait preuve d'une action préventive contre le **Botrytis.** Ainsi, le phygon, le captane, le T.M.T.D., le phaltane, l'orthodifolatan, le dichlofluanide et le benlate empêchent la germination des conidies au laboratoire. Au vignoble cependant cette action est plus faible, parce qu'il est difficile d'atteindre tous les organes à protéger, parce que les produits sont progressivement dégradés par la lumière, la chaleur et entraînés par les pluies et surtout parce que le produit utilisé doit recouvrir tous les organes avant toute attaque. L'action est uniquement préventive (sur les conidies) et lorsque le mycélium est installé, aucun produit ne peut l'empêcher de progresser de proche en proche d'un organe à l'autre. Les premières observations relatives à l'efficacité des fongicides sur le **Botrytis** semblent avoir été effectués par SICK et HUGLIN (1952-1953). Les observations relatives à une certaine efficacité du captane vis-à-vis de la pourriture pédonculaire ont également été effectués par SICK et HUGLIN (1954).

Les résultats des essais faisant intervenir un seul traitement tardif (puisque les dégâts ne se produisaient que vers la fin de la maturation) furent néanmoins assez décevants dans différentes régions, car la technique de lutte doit respecter quelques principes essentiels : a) limitation des foyers artificiels en luttant contre le mildiou, l'oïdium et surtout les vers de la grappe et les cicadelles, b) traitements précoces pour

s'opposer à la formation des foyers précoces de pourriture, c) traitements renouvelés, pour tenir compte de la croissance de la végétation, de la dégradation des produits et de leur entraînement par l'eau, d) perfection de la pulvérisation pour atteindre tous les organes et en particulier les grappes masquées par le feuillage ; cette perfection est une condition essentielle de réussite.

Après les échecs des traitements tardifs entrepris avant 1960, AMPHOUX et AGULHON ont mis en œuvre, à partir de 1960, une nouvelle technique de lutte avec des traitements précoces et échelonnés au cours de l'année. Ils ont pris en considération la difficulté considérable de freiner l'évolution du parasite dans une grappe tant soit peu atteinte, le champignon ayant la possibilité de passer d'un grain à l'autre par dissociation de la membrane cellulosique de la cuticule, même en l'absence de précipitation ou de forte humidité. Il leur est apparu enfin que l'enrobage des grains et de la rafle par un dépôt de matière toxique, tant pour empêcher les contaminations nouvelles que pour éviter l'extension du parasite à partir d'organes envahis, était difficilement réalisable sur des grappes déjà développées, alors que leurs grains se pressent les uns contre les autres, d'autant plus que les grappes de certains cépages sont plus compactes (AMPHOUX et AGULHON, 1961). Ils ont pensé en conséquence qu'un ou plusieurs traitements, à l'époque où les grains ne sont pas encore en contact les uns avec les autres, étaient susceptibles de diminuer l'importance des premières contaminations tout en recouvrant les parties vulnérables qui deviennent de plus en plus difficiles à atteindre à partir de la véraison et quelquefois même avant.

En ce qui concerne les **techniques d'application** dans la plupart des vignobles français à végétation luxuriante, la pulvérisation mécanique habituelle, malgré l'abondance du liquide apporté, n'assure pas une couverture suffisante des grappes, par contre la pulvérisation pneumatique et le poudrage permettent l'obtention de résultats plus intéressants. Le défaut d'adhérence des poudres fait préférer la pulvérisation pneumatique à faible débit, qui donne un brouillard fin, pénétrant et adhérent.

DIETRICH et BRECHBUHLER (1967) n'ont pas constaté de différence sensible entre la pulvérisation pneumatique à 60 litres par hectare et à 200 litres par hectare. Dans le vignoble champenois, dont les rangs sont étroits et la végétation peu épaisse, les pulvérisations mécaniques à haute pression ont donné une protection satifaisante (RICHARD, 1967). De toutes façons il est nécessaire d'utiliser des doses de produit relativement élevées, concentrer le traitement sur les grappes et effectuer le traitement en passant de chaque côté des rangs.

EPOQUE DES TRAITEMENTS

Les essais de 1961 et 1962 de l'I.T.V. à Nîmes, mettant en comparaison des gammes de traitements à différentes époques, ont montré d'une part que les applications effectuées peu de temps avant la récolte (15 jours à 3 semaines) n'apportent qu'une protection médiocre, même contre les attaques postérieures à leur exécution et, d'autre part, qu'en présence d'attaques tardives les traitements précoces lorsqu'ils ne sont pas suivis d'applications ultérieures sont insuffisants.

En règle générale et compte tenu de variantes locales et du climat de l'année : 1°) Le premier traitement spécifique sera effectué à « forte dose », après la floraison et bien avant la fermeture de la grappe. Il est essentiellement préventif. En effet, à ce stade, le produit peut encore pénétrer parfaitement à l'intérieur de la grappe. En grossissant, les grains se ressèrent les uns contre les autres, et le produit se trouve stocké. Ainsi, il s'opposera à l'installation de la pourriture sur les débris floraux que la grappe renferme. 2°) Le deuxième traitement sera effectué quinze jours à trois semaines plus tard. 3°) Le troisième aux environs de la véraison. 4°) Le quatrième trois semaines à un mois avant la récolte effective. Les essais de Beaucaire ont montré que ces traitements de base étaient nécessaires.

Ce schéma est un peu rigide pour s'adapter à tous les cas. Ainsi AMPHOUX et AGULHON ont constaté que l'efficacité très nette des premiers traitements observés sur les cépages à grappes herbacées compactes (Carignan, Grenache) devenait très faible chez d'autres cépages à grappes plus lâches à ce stade (Aramon, Terret) dont la protection est difficile ; l'absence de foyers précoces rend moins utile la lutte avant la véraison et l'éclatement des grains la rend très difficile après. Il existe d'autre part des différences climatiques régionales, locales et annuelles : les vendanges tardives et souvent en période humide, dans les régions de l'ouest, nécessitent des traitements plus tardifs qu'à Frontignan par exemple où le muscat mûrit en été. On peut penser que les traitements doivent s'adopter au développement annuel du **Botrytis,** donc des pluies et de l'humidité, mais comme celles-ci échappent aux prévisions à long terme, il est utile de donner un schéma adapté aux circonstances les plus fréquentes (AMPHOUX, 1967).

FONGICIDES ORGANIQUES

Les essais effectués dans différentes régions sous l'égide de l'I.T.V. depuis plusieurs années ont mis en évidence l'activité des fongicides

suivants : captane, phaltane, TMTD, orthodifolatan, dichlofluanide et Benlate. Cette liste s'allongera vraisemblablement dans les prochaines années.

Le premier produit expérimenté fut le captane dont l'efficacité a été ensuite surclassée par celle du phaltane. Suivant les régions des différences dans le classement ont été observées. La dichlofluanide sous forme d'euparène à 4 kg par hectare, s'est en général très bien classé. Son activité est encore importante à la dose de 2,5 kg par hectare mais elle est plus élevée pour la dose de 4 kg. Le benlate à 1 kg par hectare s'est également très bien classé.

Le phaltocide à 50 % de phaltane à la dose de 4 kg par hectare peut aussi êtne considéré comme un produit actif, mais moins efficace que les deux précédents.

Le TMTD, sous forme d'un produit commercial contenant 80 % de matière active, et utilisé à 4 kg par hectare se situe en général un peu au-dessous du niveau du phaltane et de la dichlofluanide. Le comportement de l'orthodifolatan à 2,5 kg par hectare a été plus irrégulier.

La dose d'emploi est liée à l'efficacité et au prix et constitue en définitive un compromis.

Dans la plupart des essais établis dans le Midi, un certain nombre de formules ont manifesté une agressivité à l'égard des baies. Cette phytotoxicité a été peu observée dans les autres régions. L'euparène et l'orthodifolatan ont provoqué sur certains cépages des lésions à la fin du mois de juin ou au début de juillet en général après la deuxième application. Il s'agit en général de nécroses épidermiques des baies : ponctuations noirâtres et subéroses parfois violacées sur la face exposée directement au jet de pulvérisation. Il semble que cette question soit liée à un certain stade de développement de la grappe (20 à 30 jours après la floraison), et à la nature du cépage, à la dose du produit et à la température.

Des **traitements mixtes** ont été naturellement envisagés, en partiiulier avec un mélange d'Eurapène et de sels de Cuivre en commençant à la floraison et en terminant trois semaines avant les vendanges à la cadence des traitements effectués contre le mildiou.

Le 19-91 de Dupont de Nemours appelé Benomyl et Benlate a donné également des résultats positifs.

L'action des fongicides sur la fermentation des vendanges ou des moûts doit être considérée. Le TMTD et le benlate sont sans action sur la fermentation. Par contre, des retards ont été observés avec euparène, phaltane et orthodifolatan (VIDAL, MARCELIN et ROQUES, 1966). Le retard est d'autant plus important que la dose utilisée est plus élevée et que la dernière application est plus proche de la récolte. Il dépend aussi des pluies susceptibles d'entraîner le produit. Un ensemencement des moûts retardés avec du moût en pleine fermentation permet d'obtenir un départ presque immédiat. Ces retards de fermentation ont généralement été observés dans des conditions sévères : dernier traitement très tardif, application avec un appareil à dos, le produit étant concentré sur les grappes, faible pluviométrie en juillet, août et septembre, vinification dans des récipients de faible capacité, sans ensemencement extérieur. Les tests moins sévères effectués dans des exploitations où il existe en général un ensemencement permanent dans la cuve générale de réception, n'ont pas donné lieu à des observations aussi nettes. Il est néanmoins recommandable de conserver une partie du vignoble non traitée permettant de constituer un pied de cuve entraînant dès le départ une fermentation immédiate.

POURRITURE DES GREFFES

Déjà décrit par VIALA (1895), ARNAUD (1931), puis R. et J. LAFON (1936) et précisé par LECLAIR, RIVES et ROUSSEL (1964), le développement du **Botrytis cinerea** sur les greffes est à l'origine de pertes parfois très importantes, dans les caisses de stratification et aussi de défauts de soudure en formant des sclérotes entre les tissus de soudure et en dégradant les tissus des coupes en contact lors de la stratification (BECKER, 1967). Pour limiter les dégâts, on prendra les précautions suivantes : a) choisir des bois de porte-greffes et des greffons sains, c'est-à-dire ne portant pas de sclérotes ; on peut aussi conseiller pour le greffage d'éliminer l'extrémité des sarments souvent mal aoûtés et leur partie basse quelquefois contaminée près des grappes, b) ne jamais paraffiner des greffes encore mouillées, c) veiller à assurer une aération et un éclairement suffisant des chambres chaudes.

BECKER (1967) après de minutieux essais in vitro, ainsi que sur les greffes a mis au point une technique efficace de lutte chimique contre la pourriture des greffes à l'aide de « chinosol » (sulfate double de potassium et de hydroxy-8 quinoléine). L'action repose sur la solubilité de ce produit dans l'eau, qui permet une pénétration rapide dans le bois. Cette pénétration est assurée par un trempage plus ou moins prolongé des

sarments dans la solution de chinosol réalisée dans l'eau. L'absence de danger pour les greffes et aussi pour la peau permet d'utiliser le produit et de manipuler les bois de greffage sans inconvénient. A la concentration de 0,5 %, le chinosol entraîne une très longue inhibition du développement du **Botrytis** à toutes températures et exerce une influence favorable sur la soudure. Les solutions sont stables pendant plusieurs semaines. La technique préconisée est la suivante : 1°) Conservation du bois de greffage à basse température dans des feuilles de plastique, après trempage pendant au moins une demi-heure dans une solution du chinosol à 0,5 %, 2°) Inibition des porte-greffes et greffons avant le greffage pendant 12 heures dans une solution à 0,5 % de chinosol.