LE CHOIX DES PORTE-GREFFES DE LA VIGNE POUR LES SOLS CALCAIRES

R. POUGET* et C. JUSTE**

* Station de Recherches de Viticulture
** Station d'Agronomie
Institut National de la Recherche Agronomique
Centre de Recherches de Bordeaux
33140 Pont-de-la-Maye (France)

La chlorose ferrique de la Vigne était une maladie physiologique assez bénigne dans les vignobles plantés francs de pied avec des cépages de **Vitis vinifera L.** Après l'invasion phylloxérique de la fin du siècle dernier, l'emploi de porte-greffes issus d'espèces américaines **(Vitis riparia, Vitis labrusca,** etc...) fit apparaître de très graves symptômes de chlorose dans les sols calcaires. Ce n'est qu'après l'obtention de porte-greffes issus de croisements avec **Vitis berlandieri** (41 B, 333 EM, etc...) que la plantation dans les zones les plus chlorosantes (Charente, Champagne) put être réalisée avec succès. A ces premiers porte-greffes résistants à la chlorose vinrent successivement s'ajouter de nouvelles variétés provenant essentiellement des croisements : **Vitis riparia** x **Vitis berlandieri** et **Vitis rupestris** x **Vitis berlandieri.** Ce sont ces porte-greffes qui sont utilisés pour les plantations actuelles.

Au cours des années, grâce à des observations et à des expérimentations conduites dans les milieux et avec des cépages greffons variés, une échelle de résistance relative des différents porte-greffes à la chlorose calcaire a pu être établie avec une certaine précision. En effet, outre les travaux de RAVAZ (1902), il est facile de retrouver, dans la littérature viticole de la première moitié du XXème siècle (Progrès agricole et viticole, Revue de Viticulture, etc...) de nombreux articles relatant des résultats d'expériences et proposant un classement des porte-greffes en fonction de leur résistance à la chlorose. BRANAS, BERNON et LEVADOUX (1939) proposent même une échelle de résistance en fonction de la teneur en calcaire total du sol. Plus récemment, GAY-BELLILE (1972) a

publié une classification des porte-greffes basée sur leur comportement dans les sols calcaires des Charentes (Cognac).

De tous ces travaux et de toutes les publications auxquelles ils ont donné lieu, il ressort que l'échelle de résistance relative des porte-greffes les uns par rapport aux autres est établie avec suffisamment de certitude pour qu'elle ne soit l'objet d'aucune controverse entre les différents auteurs.

En 1947, GALET, après avoir modifié la méthode de détermination du calcaire actif dans les sols mise au point par DROUINEAU (1942), a publié une échelle de résistance des porte-greffes basée pour la première fois sur la teneur en calcaire actif (Indice DROUINEAU-GALET). Cette échelle se distingue de celles qui ont été établies auparavant par le fait qu'à chaque porte-greffe est attribué un seuil caractéristique ou teneur en calcaire actif au-dessus de laquelle la chlorose apparaît. A cette différence près, l'ordre de résistance des porte-greffes les uns par rapport aux autres, tel qu'il est proposé par GALET, est sensiblement analogue à celui qui avait été établi précédemment par différents auteurs.

I - JUSTIFICATION DU CHOIX DE L'INDICE DE POUVOIR CHLOROSANT (I.P.C.) COMME BASE D'UNE ECHELLE DE RESISTANCE

Les données expérimentales et les observations recueillies dans de nombreux vignobles ont montré que la teneur en calcaire actif d'un sol ne constitue pas une appréciation toujours exacte de son pouvoir chlorosant réel. En effet, il existe beaucoup d'exemples de sols à teneur moyenne en calcaire actif, dans lesquels les attaques de chlorose sont si graves que tous les porte-greffes connus y jaunissent. Le meilleur exemple est celui des sols de Grande Champagne (Charente) ou l'**Ugni blanc** greffé sur **41 B** est atteint de chlorose en dépit de la teneur moyennement élevée en calcaire actif (14 à 18 %). Un autre cas particulièrement démonstratif est celui de certains sols de la région de Limoux (Aude) dans lesquels le **Carignan** et le **Mauzac** greffés sur **99 R** sont fortement chlorosés alors que la teneur en calcaire actif est comprise entre 5,5 et 10,2 %. Il serait possible de fournir encore de multiples exemples de ce genre.

Nous avons recherché une estimation plus précise du pouvoir chlorosant d'un sol que celle qui nous est fournie par la simple teneur en calcaire actif. Il nous a semblé utile de prendre en considération un autre facteur qui joue un rôle essentiel dans le déterminisme de la chlorose : la teneur du sol en fer facilement extractible (JUSTE et POUGET, 1972). Après avoir déterminé la concentration en fer et la teneur en calcaire

actif (cf. méthode de détermination, en appendice), nous calculons l'indice de pouvoir chlorosant (I.P.C.) d'après la formule suivante :

$$I.P.C. = \frac{(CO_3Ca)}{(Fe)^2} \times 10.000$$

(CO_3Ca) : teneur en calcaire actif (en % de terre fine)
$(Fe)^2$: teneur en fer facilement extractible (en mg/kg de terre fine) élevée au carré.

Les indices calculés sur une gamme très étendue d'échantillons de sols varient entre 0 et 280.

Cet indice traduisant le pouvoir chlorosant d'un sol d'une manière plus précise que la teneur en calcaire actif prise isolément, il nous a semblé judicieux de l'utiliser pour proposer une nouvelle échelle de résistance des porte-greffes de la Vigne. Mais il importe au préalable de rappeler quelques notions de base qui sont trop souvent ignorées ou méconnues.

1° - La teneur en calcaire actif et l'indice de pouvoir chlorosant qui en dérive ne constituent pas des données absolues et intangibles, rigoureusement exactes à une unité près. Il ne faut pas oublier que le prélèvement de sol effectué est un échantillon et, qu'à moins d'un quadrillage très serré de la parcelle, il ne reflète pas la variabilité totale de la tranche du sol que les racines ont à explorer. Il en résulte qu'il ne faut considérer la valeur relative à un seul échantillon que comme une moyenne et admettre que l'indice de pouvoir chlorosant réel du volume occupé par les racines peut osciller de plusieurs unités au-dessus ou au-dessous de la valeur indiquée par l'analyse.

2° - Il convient aussi de rappeler que de multiples facteurs modifient le pouvoir chlorosant d'un sol : l'augmentation de la teneur en eau, les façons culturales sur sol humide, l'enfouissement au printemps de matières organiques fermentescibles, sont autant de facteurs qui augmentent la gravité des symptômes de chlorose. Par contre, l'apport au sol de composés minéraux ou organiques du fer (sulfate de fer, chélates, etc...) atténuent les symptômes : la diminution de l'indice de pouvoir chlorosant qui en résulte reflète d'ailleurs cette modification.

3° - La nature du cépage greffon est un facteur important dont il faut absolument tenir compte dans le choix d'un porte-greffe en sol

calcaire. Il est bien établi en effet que les cépages de **Vitis vinifera** ont des comportements différents s'ils sont greffés sur le même porte-greffe dans un sol calcaire homogène. C'est ainsi que la **Folle blanche** manifeste des symptômes plus graves que l'**Ugni blanc** quand ils sont plantés côte à côte sur un porte-greffe identique. D'autres exemples analogues sont connus dans les vignobles établis sur sol calcaire. La propriété d'un cépage d'extérioriser des symptômes de chlorose plus graves que d'autres placés dans les mêmes conditions peut être due à des exigences en fer de son système foliaire beaucoup plus importantes. Cette notion encore imparfaite demande à être précisée et une étude des principaux cépages serait à réaliser. En attendant il est nécessaire de prendre en considération les observations de la pratique viticole et de choisir un porte-greffe en fonction des exigences connues du greffon. Ainsi un sépage exigeant en fer, qui extériorise facilement des symptômes de chlorose, devra être greffé sur un porte-greffe plus résistant que celui qu'il serait normal d'adopter pour le sol considéré.

4°- Le comportement d'un porte-greffe franc de pied ou d'une repousse de porte-greffe dans un sol calcaire est indépendant des aptitudes de résistance ou de sensibilité à la chlorose qu'il confère au greffon. Cette règle générale a été constatée depuis fort longtemps par les premiers expérimentateurs de la période de reconstitution des vignobles en sol calcaire à la fin du siècle dernier. Un porte-greffe franc de pied peut présenter un feuillage très vert sur sol chlorosant et communiquer une forte chlorose aux feuilles du cépage greffé ultérieurement sur ses racines. Une telle constatation est un fait classique. L'inverse est également vrai dans certains cas. Ce comportement apparemment paradoxal peut trouver une explication plausible si l'on admet la notion d'exigences en fer du système foliaire. Dans le cas du porte-greffe franc de pied qui se maintient vert, les exigences des feuilles sont entièrement satisfaites par leurs propres racines. Par contre celles du greffon qui jaunit sur les racines du porte-greffe ne le sont pas complètement.

Cette remarque importante ne doit pas être ignorée car il serait dangereux de baser le choix d'un porte-greffe sur le comportement de son propre feuillage dans un sol calcaire.

5° - La vigueur conférée au greffon par le porte-greffe est un facteur important qui intervient dans une certaine mesure pour modifier la résistance à la chlorose. Toute cause qui provoque une diminution de la vigueur d'une plante (charge trop élevée, aoûtement insuffisant, déséquilibres nutritionnels, attaque des racines par le phylloxéra dans le cas du

41 B, etc..) détermine un accroissement de la sensibilité à la chlorose. Ces constatations peuvent conduire dans certaines conditions à choisir un porte-greffe plus vigoureux mais moins résistant à la chlorose que celui que l'on retiendrait en se basant sur le pouvoir chlorosant. Un tel choix est réalisé en Charente où l'on remplace parfois le **41 B** par le **140 Ruggeri** ou le **RSB 1,** porte-greffes qui communiquent au greffon une vigueur plus élevée.

II - PRINCIPES D'ETABLISSEMENT D'UNE ECHELLE DE RESISTANCE BASEE SUR L'INDICE DE POUVOIR CHLOROSANT (I.P.C.)

Après ce rappel de quelques notions qu'il faut avoir à l'esprit avant de fixer le choix d'un porte-greffe, il est bon maintenant d'indiquer les principes qui nous ont guidés pour établir la nouvelle échelle de résistance des porte-greffes basée sur l'indice de pouvoir chlorosant des sols. Tout d'abord il faut remarquer que l'ordre de résistance relative des variétés de porte-greffes les unes par rappport aux autres, tel qu'il a été établi par de nombreux auteurs, n'a pas été modifié. En nous appuyant sur des observations faites sur des porte-greffes différents dans plusieurs vignobles dont l'indice de pouvoir chlorosant était déterminé, nous avons fixé un seuil maximal de résistance pour chacune des principales variétés (tableau I). Il est évident, après la discussion qui précède, que ce seuil limite n'a pas une valeur absolue et définitive. La notion même de seuil ponctuel, représenté par une valeur unique de l'indice de pouvoir chlorosant, est très critiquable. Il serait plus juste de lui substituer un intervalle entre les limites duquel le seuil de résistance varie en fonction des facteurs multiples qui affectent l'extériorisation des symptômes de chlorose. Dans l'impossibilité où nous nous trouvons de fixer un tel intervalle avec précision, il nous semble plus réaliste de nous en tenir à la notion de seuil ponctuel, en attendant la progression de nos connaissances dans ce domaine.

Il serait souhaitable que la méthode de détermination de l'indice de pouvoir chlorosant se généralise pour que le choix des porte-greffes soit réalisé en fonction de ce critère. Nous pensons que ce nouvel indice, qui donne une meilleure appréciation du pouvoir chlorosant d'un sol que la teneur en calcaire actif, peut permettre d'effectuer dans beaucoup de cas un meilleur choix des porte-greffes et par suite de restreindre les risques d'erreur grave. Dans quelques années, quand les données expérimentales acquises grâce à l'application de cette méthode seront suffisamment nombreuses, il nous sera possible de procéder à une révision éventuelle

de l'échelle de résistance proposée aujourd'hui et d'établir alors de nouveaux seuils plus proches de la réalité expérimentale.

TABLEAU I

Echelle de résistance des porte-greffes de Vigne basée sur l'indice de pouvoir chlorosant (I.P.C.)

Porte-greffes	Seuil maximal de l'indice de pouvoir chlorosant
Vialla	2
Riparia Gloire	5
3309, 101-14	10
Rupestris du Lot	20
99 R, 110 R, SO_4, 1103 P	30
5 BB, 420 A	40
161-49, 140 Ru	60
41 B, 333 EM	au-dessus de 60

CONCLUSION

Il est bien évident que la résistance des porte-greffes les plus résistants connus actuellement (41 B et 333 EM) n'est pas suffisante dans de nombreux sols calcaires. Depuis une douzaine d'années, la Station de Recherches de Viticulture de l'I.N.R.A., à Pont-de-la-Maye, a entrepris un programme de recherches de nouveaux porte-greffes destinés aux sols très chlorosants. Actuellement de sérieux espoirs sont permis et il est possible que, dans quelques années, la gamme des porte-greffes résistants à la chlorose s'enrichisse d'une ou plusieurs variétés supérieures au 41 B et au 333 EM.

ANNEXE

METHODE DE DETERMINATION DE L'INDICE DE POUVOIR CHLOROSANT (I.P.C.) DES SOLS

1 - **Dosage du calcaire actif et extraction du fer**

— 2 g de sol broyé finement et passant au tamis de 350 microns sont agités pendant 2 heures au contact de 250 ml d'oxalate d'ammonium N/5 (14,2 g par litre).

— On filtre sur filtre plissé n° 13.

Le calcaire actif est dosé dans le filtrat par la méthode classique DROUINEAU-GALET. Ce filtrat contient également le fer dit facilement extractible.

2 - **Dosage du fer facilement extractible**

Dans un tube à essai, introduire :

- 10 ml de prise d'essai provenant du filtrat précédent
- 1 ml d'acide ascorbique à 2 p. 100
- 1 ml d'orthophénantroline à 2p.100

Gamme (préparée dans une solution d'oxalate d'ammonium N/5) : 0-4-8-16-32 µg de Fe/tube

- compléter à 10 ml avec de l'oxalate d'ammonium N/5
- 1 ml d'acide ascorbique à 2 p. 100
- 1 ml d'orthophénantroline à 2 p. 100

Si les solutions d'extraction sont colorées en jaune, faire un blanc d'extraction comme suit :

- 10 ml de prise d'essai
- 1 ml d'acide ascorbique à 2 p. 100
- 1 ml d'oxalate d'ammonium N/5

Mesures à effectuer au colorimètre, (515 nm) **1 heure après la préparation des gammes et des échantillons.** Déduire la densité optique mesurée pour les blancs d'extraction de la densité optique mesurée en présence d'orthophénantroline.

3 - **Calcul de l'indice de pouvoir chlorosant**

Il est exprimé par le rapport suivant :

$$I.P.C. = \frac{(CO_3Ca)}{(Fe)^2} \times 10.000$$

(CO_3Ca) = teneur en calcaire actif (en p. 100 de terre broyée).

$(Fe)^2$ = teneur en fer facilement extractible (en mg/kg de terre broyée) élevée au carré.

Manuscrit reçu le 1er octobre 1972.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BRANAS J., BERNON G., LEVADOUX L., 1939. Les porte-greffes en viti-viticulture. **Ann. Epiph. Phytogénétique, 5,** 461-535.

DROUINEAU G., 1942. Dosage rapide du calcaire actif des sols. **Ann. Agron.,** 441-450.

GALET P., 1947. La résistance des porte-greffes à la chlorose. **Progr. Agric. Vitic., 64,** 128-133.

GAY-BELLILE F., 1972. La chlorose calcaire de la Vigne, ses traitements. **Progr. Agric. Vitic., 89,** 326-332.

JUSTE C., POUGET R., 1972. Appréciation du pouvoir chlorosant des sols par un nouvel indice faisant intervenir le calcaire actif et le fer facilement extractible. Application au choix des porte-greffes de la Vigne. **C.R. Acad. Agric., 58,** 352-357.

RAVAZ L., 1902. Les porte-greffes des terrains calcaires. **Progr. Agric. Vitic., 19,** 1-19.