

ETUDE DE L'ACTION DU CHLORURE DE SODIUM SUR LA CROISSANCE ET LA COMPOSITION MINERALE DE LA VIGNE CULTIVEE EN SOLUTION HYDROPONIQUE.

par A. KHELIL

Maître - Assistant,
Département des Cultures Pérénnes - I.N.A. - Hassan - Badi - Alger.

INTRODUCTION.

Bien qu'étant moyennement sensibles aux chlorures, les variétés de vigne ont des réactions physiologiques variables en fonction de la concentration de l'ion chlore dans les organes.

Sur la variété Sultana, WOODHAM (7) constate qu'avec une teneur en chlore dans les pétioles de 0,71 p. 100, les feuilles ne présentent pas de symptômes de toxicité, peu de symptômes avec 1,35 p. 100, des brûlures au niveau du limbe à 1,55 p. 100 et des dégâts sérieux à 2,50 p. 100.

Avec des boutures de variétés concorde, DILLEY *et al.* (3) obtiennent une croissance normale pour une concentration en chlore dans les pétioles égale à 0,07 p. 100, réduite à 88 p. 100 pour la teneur de 0,87 p. 100 et 34 p. 100 par rapport au témoin pour 1,13 p. 100.

A la suite des expériences d'OBINK et ALEXANDER (5) sur six variétés de *vitis vinifera*: Sultana, Shiraz, Clare Riesling, Cabernet Sauvignon, Lalomino et Doradillo, il semble que ce soit le Cabernet Sauvignon qui est le plus tolérant à un niveau élevé en chlorures (5,25 g par litre) dans la solution nutritive, viennent ensuite dans cet ordre: Shiraz, Sultana, Clare Riesling, Lalomino et Doradillo.

L'effet du porte-greffe sur l'accumulation du chlore dans les feuilles de Sultana non greffé, 0,37 p. 100, quand ce cultivar est associé au porte-greffe 1613, 0,28 p. 100 avec Salt Creek, 0,30 p. 100 avec Teliki 5 BB, 0,25 p. 100 avec Rupestris du lot et 0,21 p. 100 avec R 99.

Des travaux dans le même sens, ont été entrepris par BERNSTEIN, EHLIG et CLARCK (1) qui utilisent comme greffons: Cardinal et Thompson Seedless, et porte-greffe: Cardinal, Thompson Seedless, Dog Ridge, 1616 et Salt Creek.

Pour les mêmes porte-greffe Thompson, Dog Ridge et 1616, il y a davantage de chlore dans les feuilles du greffon Cardinal que dans celles du Thompson Seedless. L'effet contraire est observé quand les deux greffons sont associés au Cardinal et Salt Creek.

EHLIG (4) a montré que les variétés Black-Rose et Cardinal sont beaucoup moins sensibles que perlette et Thompson Seedless. La vigne étant largement répandue dans les pays du Bassin Méditerranéen il nous a paru intéressant d'étudier les associations de variétés cultivées pour leurs qualités agronomiques et leurs facultés d'adaptation aux conditions climatiques. Nous avons donc entrepris cette étude en vue de préciser, le comportement de ces mêmes associations en milieu salin.

MATERIEL ET METHODES.

1. Conditions expérimentales.

Nous avons réalisé des greffages entre Cinsaut et chacune des quatre variétés suivantes:

7320 (41 B × 99 R)
 216-3 (1616 × Rupestris du lot)
 10180 (*Vitis champini*)
 1616 (Solonis × Riparia)
 Cinsaut (*Vitis vinifera* L.)

Les associations suivantes ont donc été réalisées: Cinsaut / 7320, Cinsaut / 216-3, Cinsaut / 10180, Cinsaut / 1616, Cinsaut / Cinsaut. Les plantes sont cultivées en serre, dans des conditions identiques sur gravier chimiquement inerte après lavage des racines à l'eau courante et rinçage à l'eau permutée.

Chaque combinaison (greffon × porte-greffe) est répétée 4 fois; le tout est réparti au hasard. Ainsi disposées, les plantes sont irriguées avec une solution nutritive (Tableau 1) exempte de chlorure de sodium pendant 1 mois.

A la fin de cette période de croissance, nous avons apporté du chlorure de sodium à des concentrations de 2 g et 3 g par litre pendant une durée de 4 mois.

2. Analyses.

Les analyses des éléments minéraux ont été effectuées sur la poudre sèche après broyage et homogénéisation. Le potassium, le Calcium et le Magnésium sont estimés par spectrophotométrie d'absorption atomique après la mise en solution dans l'acide chlorydrique concentré.

Le phosphore est dosé colorimétriquement selon la méthode basée sur la réduction du complexe phosphomolybdique par l'acide ascorbique à 1%. Le chlore est dosé par la méthode Volhard.

TABLEAU 1 - *Composition de la solution nutritive.*

<i>Macro-éléments (méq/l)</i>				
Cl = 0,2	Na = 0,3	Ca = 1,3	Mg = 1,2	K = 2,72
H = 0,6	NH ₄ = 4,9	NO ₃ = 6,2	SO ₄ = 3,1	PO ₄ = 1,5
<i>Micro-éléments (mg/l)</i>				
Mn = 0,48	Zn = 0,08	Cu = 0,03	B = 0,51	Mo = 0,01
Fe = 36 (chélate de fer).				

RESULTATS EXPERIMENTAUX.

A. INFLUENCE DU CHLORURE DE SODIUM SUR LA CROISSANCE.

1. *Symptômes.*

La présence du chlorure de sodium à des concentrations de 2 g et 3 g par litre, dans la solution nutritive détermine des symptômes pathologiques plus ou moins caractérisés, selon le type d'association, au niveau des limbes.

L'effet toxique de ce sel engendre des nécroses marginales sur les bords du limbe qui s'étendent progressivement à l'ensemble de la feuille.

L'apparition de nécroses est précédée par un jaunissement de plus ou moins grande importance. A un stade plus avancé de la végétation on assiste à l'enroulement de la feuille et, finalement à son abscission. Les symptômes visibles sur les limbes ont fait l'objet de notations.

Les résultats obtenus montrent que quelle que soit le porte-greffe, le nombre de feuilles de la variété Cinsaut présentant des nécroses est proportionnel à la concentration de Na Cl dans le milieu et par conséquent à la teneur en chlorure dans les feuilles, plus importante avec la concentration de 3g Na Cl par litre.

On a également constaté que le porte-greffe influence l'apparition de nécroses sur les feuilles du greffon.

Pour un même greffon (Cinsaut) et pour la concentration de 2g Na Cl par litre, c'est le porte-greffe 7320 qui extériorise le plus de nécroses sur les feuilles de Cinsaut. Viennent ensuite par ordre décroissant 1616, 10180, Cinsaut et 216-3.

Pour la concentration de 3g Na Cl par litre c'est d'abord le 10180, puis le 1616, le 7320, le Cinsaut et enfin le 216-3.

2. *Croissance.*

La série de pesées réalisées sur le poids sec des tiges de chacune des associations pour les 4 répétitions, nous a permis d'évaluer la croissance des plantes. Les résultats obtenus montrent que pour la même variété (Cinsaut) la croissance est variable en fonction du porte-greffe. Cette croissance diminue dans l'ordre suivant: 216-3, Cinsaut, 10180, 7320, 1616.

B. INFLUENCE DU PORTE-GREFFE ET DU TRAITEMENT SUR LA COMPOSITION MINERALE DU GREFFON.

1. *Influence du porte-greffe.*

Les résultats analytiques obtenus par la méthode du Diagnostic foliaire mettent en évidence des différences très nettes (figures 32 - 33 - 34 - 35 - 36 - 37) liées à l'influence spécifique de chacun des porte-greffe sur la nutrition du greffon (Cinsaut).

Sur 216-3 et Cinsaut, les feuilles du greffon sont moins riches en chlore et sodium et plus riche en calcium que sur 7320, 10180 et 1616, pour le potassium, à l'exception du 1616 qui concentre le moins cet élément, les teneurs dans les feuilles des différentes associations sont sensiblement identiques ce qui semble indiquer que l'absorption du magnésium est freinée par un ion antagoniste (probablement le calcium ou le sodium).

Le contenu en phosphore est très nettement différencié entre 7320 et les autres porte-greffe, sensiblement identique sur le 10180 et 1616 d'une part, 216-3 et Cinsaut d'autre part.

2. *Influence du traitement.*

Les accumulations en chlore et sodium dans les feuilles de la variété Cinsaut greffée sur chacun des cinq porte-greffes et de potassium dans les feuilles de Cinsaut greffée sur 7320, Cinsaut, 10180, 1616 sont proportionnelles au niveau de Na Cl dans la solution.

A une concentration élevée en chlorure de sodium correspond une diminution du magnésium dans les feuilles des cinq associations.

Cette concentration élevée se traduit également par un effet favorable sur l'absorption du calcium et phosphore dans les feuilles de Cinsaut sur 216-3, Cinsaut, 7320 et un effet défavorable sur 10180 et 1616.

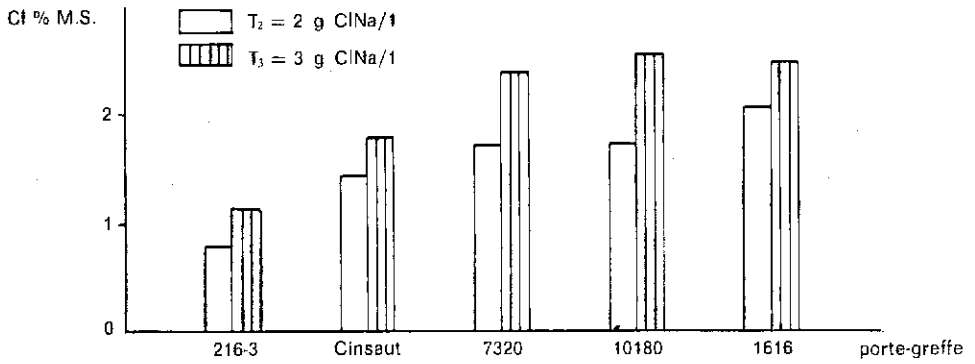


Figure 32.

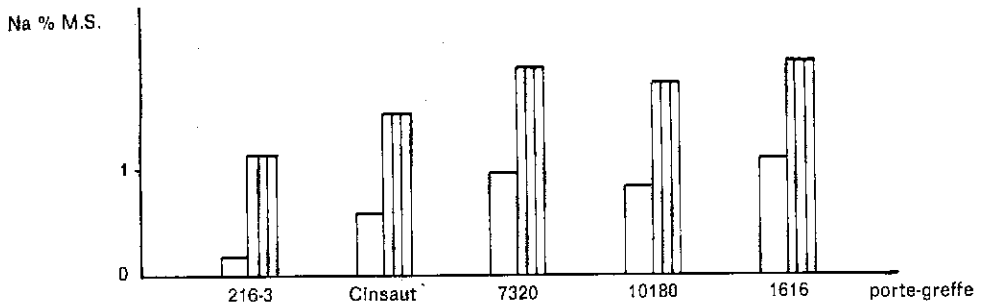


Figure 33.

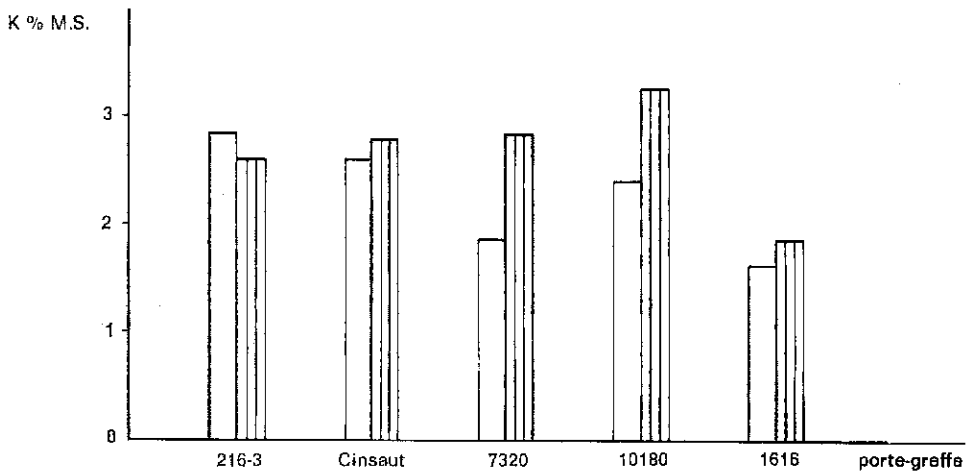


Figure 34.

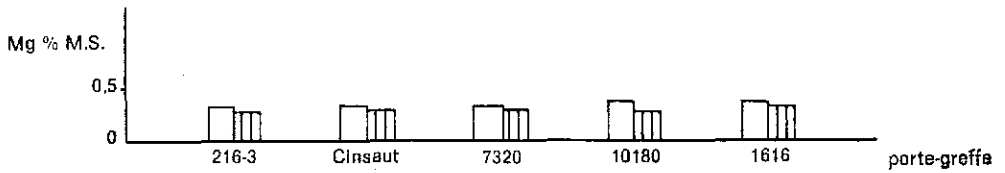


Figure 35.

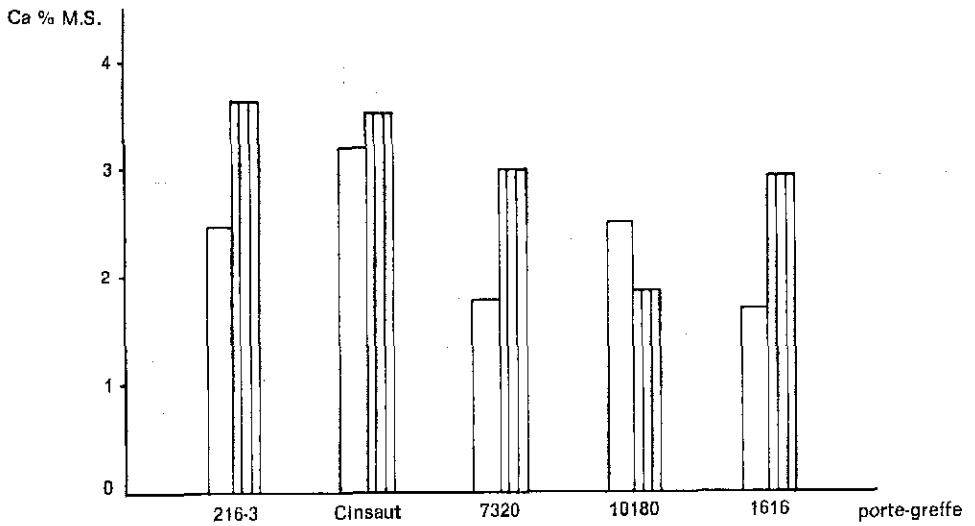


Figure 36.

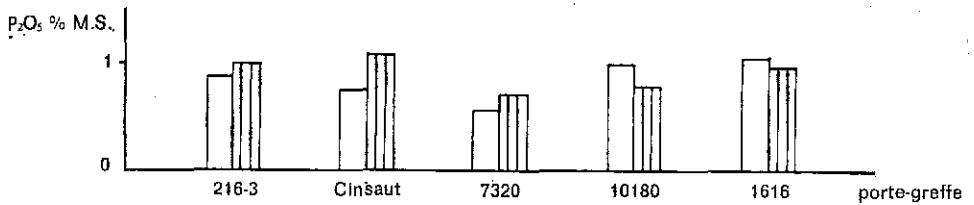


Figure 37.

Figures 32, 33, 34, 35, 36, 37 - Comparaison de la composition foliaire de la variété Cinsaut greffée sur cinq porte-greffes (216-3, Cinsaut, 7320, 10180 et 1616), en fonction du traitement. ($T_2 = 2 \text{ g ClNa}/1$; $T_3 = 3 \text{ g ClNa}/1$).

DISCUSSIONS.

Nos résultats confirment les constatations de tous les auteurs cités en ce qui concerne les éléments chlore et sodium pour toutes les associations. Pour les autres éléments, il semble que les variations dépendent du porte-greffe auquel est associé le greffon (Cinsaut).

Le chlore se concentre le moins dans les feuilles de Cinsaut greffé sur lui même et sur 216-3 par rapport à celles du Cinsaut greffé sur 10180 et 1616.

Tout se passe comme si les cellules des porte-greffe Cinsaut et 216-3 ont une plus haute capacité de rétention de l'élément chlore par rapport à celles des porte-greffe 10180, 7320, et 1616 qui laissent passer plus de chlore dans les feuilles du greffon. Indépendamment de l'effet du porte-greffe, le passage de la concentration de 2 g. Na Cl par litre à 3 g. Na Cl par litre se traduit par une augmentation du potassium et du calcium.

Le sodium dans les feuilles, en relation avec la concentration du chlorure de sodium dans le milieu de culture, a un effet négatif sur l'absorption du magnésium.

Pour le phosphore, la variation ne semble pas être en relation directe avec le degré de tolérance de l'association.

On sait depuis longtemps que les éléments minéraux ont des rôles spécifiques au niveau de la physiologie de la plante.

Le magnésium active de nombreuses enzymes, surtout les phosphorylases et les carboxylases. Une carence en cet élément altère de cette manière le métabolisme glucidique et les phénomènes respiratoires. Le magnésium agit également sur la perméabilité et la multiplication cellulaire. Son rôle est alors étroitement lié à celui du calcium.

Ce dernier présent dans la cellule, active de nombreuses enzymes (phosphatases etc.) en particulier au niveau du chondrisome, régularise la perméabilité cellulaire en activant la pénétration de certains ions et en réduisant la pénétration d'autres (magnésium) il joue également un rôle dans le déclenchement des mitoses.

Le potassium quant à lui est surtout nécessaire en grandes quantités pour permettre les synthèses cellulaires et la croissance. Une carence en cet élément déprime les systèmes protéiques et donc la croissance.

La carence en phosphore détermine l'arrêt des synthèses protéiques et glucidiques.

Compte tenu de ce qui précède, on comprend aisément pourquoi les variations de la composition minérale observées dans cet essai, à la suite d'un enrichissement de la solution nutritive en sel, se traduisent par un effet négatif sur la croissance des plantes.

CONCLUSIONS.

Avec la concentration de 3 g. Na Cl par litre, les niveaux en chlore et sodium sont plus élevés. Ceci se traduit par une diminution dans l'absorption du magnésium.

Par ailleurs nos résultats confirment absolument l'influence du porte-greffe sur la nutrition du greffon.

Un des aspects les plus remarquables de la toxicité provoquée par un excès d'accumulation de l'ion chlore au niveau des feuilles, est l'apparition de symptômes et la réduction de croissance.

La nature variétale ou spécifique du porte-greffe peut réduire ou accroître la sensibilité de la vigne, au sel.

L'enrichissement des solutions en éléments Cl-et Na⁺ a eu pour effet, une concentration en ces ions dans les tissus foliaires.

Avec la concentration de 3g. Na Cl par litre, les niveaux en chlore et sodium sont plus élevés. Ceci se traduit dans les conditions de cet essai, par une diminution dans l'absorption du magnésium.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) BERNSTEIN L., EHLIG C. F. et CLARCK R. A., 1969 - *Effect of grape rootstocks on chloride accumulation in leaves.* « J. am. Soc. Hort. Sci. », 94, 584-590.
- (2) CHAPMAN H. D., 1960 - *Diagnostic criteria for plants soils.* « Univ. Calif. Div. Agri. Sci. », 108-121.
- (3) DILLY J. R., KENWORTHY A. L. et BENNE E. J., 1958 - *Growth and nutrient absorption of apple, cherry peach and grape as influences by various levels of chloride and sulfate.* « J. am. Soc. Hort. Sci. », 72, 64-73.
- (4) EHLIG C. F., 1960 - *Effects of salinity on four varieties of table grapes grown in sand culture.* « J. am. Soc. Hort. Sci. », 76, 323-331.
- (5) OBBINK J. G. et ALEXANDER D. M., 1973 - *Response of six grapevine cultivars to a range of chloride concentration.* « Amer. J. Enology and viti. », 24, 65-68.
- (6) SAUER M. R., 1968 - *Effects of vine rootstocks on chloride concentration in sultana scions.* « Vitis », 7, 223-226.
- (7) WOODDHAM R. C., 1956 - *The chloride status of the irrigated sultana vine and its relation to vine health.* « Aust. J. Agric. », 7, 414-427.