

ÉCHANTILLONNAGE DES AGRUMES POUR LE DIAGNOSTIC FOLIAIRE

(Suite)

II. INFLUENCE DE LA POSITION DES FEUILLES SUR L'ARBRE (*)

par **P. MARTIN-PRÉVEL, J. DEL BRASSINNE, P. LOSSOIS**
et **J. J. LACŒUILHE**

Institut Français de Recherches Fruitières Outre-mer

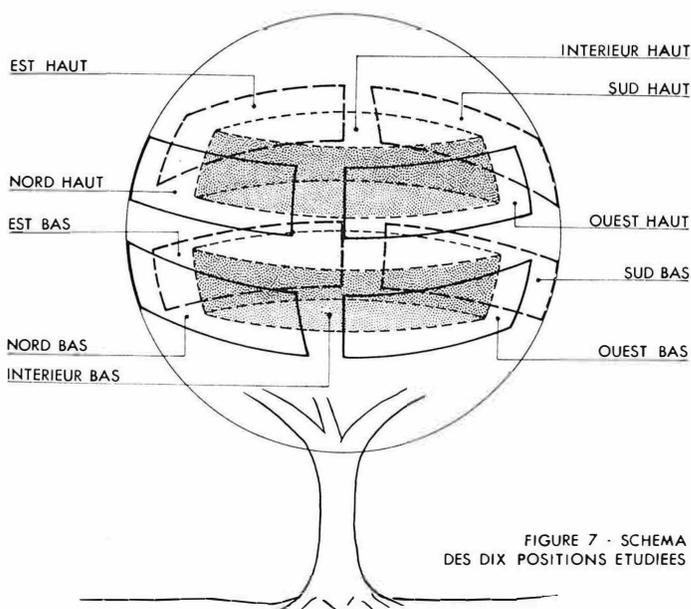


FIGURE 7 - SCHEMA
DES DIX POSITIONS ETUDIEES

ECHANTILLONNAGE DES AGRUMES POUR LE DIAGNOSTIC FOLIAIRE

I. INFLUENCE DE LA POSITION DES FEUILLES SUR L'ARBRE.

par P. MARTIN-PRÉVEL, J. DEL BRASSINNE, P. LOSSOIS
et J. J. LACŒUILHE (I. F. A. C.).

Fruits, vol. 20, n° 11, déc. 1965, p. 595 à 603.

RÉSUMÉ. — Des feuilles de la pousse de printemps 1963 ont été prélevées en mars 1964, en 10 emplacements différents du feuillage, sur des Clémentiniers et des Orangers Navel de deux vergers ; leurs teneurs en N, P, K, Ca, Mg sont étudiées statistiquement.

Les feuilles de l'intérieur de la frondaison se montrent inutilisables pour le diagnostic du potassium ; on doit donc leur préférer les feuilles poussant à la périphérie, bien qu'elles soient davantage soumises aux influences variétales.

L'influence de l'orientation géographique sera éliminée en prélevant aux 4 points cardinaux sur chaque arbre.

Les feuilles devront être prélevées à une même hauteur relative entre la base et le sommet de la frondaison ; si les arbres sont trop élevés, on prélèvera le plus haut possible afin d'éviter une erreur pour le phosphore.

Le premier article de cette série (*) examinait la variété des techniques de prélèvement employées par les chercheurs pratiquant le diagnostic foliaire des agrumes ; il annonçait une courte série d'essais entreprise en Corse dans le but de définir le mode d'échantillonnage le mieux adapté aux conditions de l'île et de chiffrer sa fidélité.

Les résultats de l'essai « Échantillonnage Corse n° 1 » avaient déjà été présentés au premier Colloque européen sur le Contrôle de la Nutrition minérale et de la Fertilisation (cf. *Fruits*, vol. 20, n° 5, mai 1965, p. 221-234), dont les comptes rendus intégraux sont maintenant parus ; nous remercions M. J. F. LEVY, secrétaire général du Colloque, d'avoir bien voulu nous autoriser à les reprendre ici. Notre texte ne sera pas exactement, dans sa forme, celui de la communication présentée à Montpellier : n'étant plus étroitement limités en longueur, nous avons cherché à le rendre moins aride. Cependant, la matière en demeure point par point la même, hormis celle de l'introduction qui faisait double emploi avec l'article bibliographique précédent.

(*) Échantillonnage des agrumes pour le diagnostic foliaire : I. Revue des principales méthodes utilisées dans le monde, par J. DEL BRASSINNE. *Fruits*, vol. 20, n° 1, janvier 1965, p. 9-17.

L'agrumiculture corse se caractérise par un verger morcelé, réparti entre des microclimats individuels très divers, et différant notablement de ceux des pays où le diagnostic foliaire des agrumes est d'usage courant. Ayant pour objectif de définir la technique de prélèvement convenant le mieux à ces conditions particulières, nous voulons éviter d'augmenter encore d'une unité le nombre des méthodes précédemment passées en revue, et nous cherchons plutôt à *choisir* et *adapter* l'une d'elles. Des considérations théoriques et pratiques contribueront à orienter notre choix ; mais même en conservant dans leur principe les critères établis par un auteur étranger, il faut encore préciser leurs modalités d'application effectives dans le cas de la Corse. En effet, les limites assignées à chaque composante de l'échantillonnage : âge des feuilles, nature des rameaux, orientation, etc., découlent des observations réalisées par cet auteur dans d'autres conditions locales, infléchissant différemment l'incidence de ces caractères sur la composition des feuilles. Au fur et à mesure que nos essais d'échantillonnage chiffreront ces incidences dans les conditions locales de la Corse, nous verrons quelles méthodes y sont les mieux adaptables ; cela nous conduira au choix définitif.

Par exemple, les chercheurs américains ont tous opté pour des feuilles de la pousse de printemps et fixé les limites de leur âge d'échantillonnage les uns à 4 et

7 mois, les autres à 4 et 10 mois : parce que la composition des feuilles évolue peu entre 4 et 7 mois en Californie, entre 4 et 10 mois en Floride. Pour des raisons de commodité pratique, nous optons également, en principe, en faveur des feuilles de la pousse de printemps ; mais il sera indispensable d'étudier leurs variations de composition au long de l'année en diverses localisations de Corse, pour définir les limites locales de leur période de stabilité chimique — s'il en existe une sous ces climats (dans le cas contraire, nous devrons établir des « standards » différents mois par mois) —. Cette étude des *variations saisonnières* est commencée, elle devra se poursuivre pendant plusieurs années ; elle pourra accessoirement aider à choisir entre les rameaux fructifères et non-fructifères.

Chemin faisant, il ne nous est pas interdit de chercher à apporter des précisions complémentaires sur tel point laissé plus ou moins dans l'ombre par nos prédécesseurs. L'essai présenté ici visait, pour une part, à trancher d'emblée le choix entre le prélèvement dans un secteur d'orientation défini de la frondaison (méthode israélienne : secteur tourné vers le nord) et le prélèvement uniforme aux quatre points cardinaux. Nous avons voulu en même temps jauger l'importance de l'ombrage réciproque des rameaux, inégalement soulignée par les divers auteurs, et celle de la hauteur de prélèvement, très peu étudiée.

I. PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

Les prélèvements foliaires ont été effectués en mars 1964. A cette époque de l'année, il n'y a pas de rameaux fructifères ; les feuilles de la pousse du printemps précédent sont certainement trop âgées pour la pratique du diagnostic foliaire, mais on peut s'attendre à y trouver des différences plus accusées, donc plus aisées à mettre en évidence. Ce sont donc des conditions favorables pour un premier essai de « dégrossissage ».

1° Conditions écologiques.

Toute la série des études d'échantillonnage a été menée dans les deux mêmes vergers, choisis très différents afin de tenir compte le mieux possible de la variété des microclimats.

— *Le verger B* est situé vers le nord de la zone agrumicole, près de la mer, à proximité de Bastia. Son sol est constitué d'alluvions récentes. Les arbres choisis,

âgés de 8 ans, y sont très vigoureux et d'un beau développement, assez homogènes.

— *Le verger L* est situé dans la région d'Aléria, donc vers le sud de la zone agrumicole, à quelque distance de la mer : le climat y est plus froid. Le sol est lourd, constitué d'alluvions anciennes. Les arbres choisis, âgés de 12 à 14 ans, sont moins vigoureux et de plus petite taille que ceux du verger B, et beaucoup moins homogènes, résultat probable de soins défectueux dans leurs dix premières années de vie.

2° Espèces, variétés et porte-greffe.

Les prélèvements ont porté sur cinq séries d'arbres ; une série de *clémentiniers* et une série de *Thomson Navel* dans chacun des deux vergers, une série de *Washington Navel* dans le verger B qui était le seul à en posséder une parcelle utilisable à nos fins. Nous les avons numérotées ainsi :

- série I : Clémentiniers du verger B, âge : 8 ans
- série II : Clémentiniers du verger L, âge : 14 ans
- série III : Thomson Navel du verger B, âge : 8 ans
- série IV : Thomson Navel du verger L, âge : 12 ans
- série V : Washington Navel du verger B, âge : 8 ans.

Ces variétés étaient toutes greffées sur bigaradier.

3° Arbres échantillonnés.

On n'a pas pu indexer les arbres vis-à-vis des maladies à virus et nous nous sommes contentés de prélever sur des individus « apparemment sains », c'est-à-dire sans symptômes visibles de viroses, ni bien entendu d'autres maladies. Leurs dimensions ne permettant pas d'y prélever, dans chacun des secteurs définis ci-après, un nombre de feuilles suffisant pour effectuer les analyses arbre par arbre, nous avons constitué des « unités d'échantillonnage » composées chacune de deux arbres aussi homogènes d'aspect que possible. Les feuilles homologues prélevées sur les deux arbres étaient mélangées pour former les échantillons à analyser.

Nous avons pu constituer ainsi six unités d'échantillonnage — soit six répétitions des modes de prélèvement étudiés — dans chaque série de clémentiniers, et trois unités (trois répétitions) dans chaque série de Navel.

II. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS ET COEFFICIENTS DE VARIATION

L'analyse des variances a été effectuée séparément pour chacune des séries I à V, selon le procédé classique de blocs de Fisher, chaque « unité » d'échantillonnage étant assimilée à un bloc. De plus, on a « stratifié » les variances des teneurs en N, P, K et Ca entre les séries I et II d'une part, III et IV d'autre part, afin d'étudier les différences entre les deux vergers pour une même variété cultivée. Cette analyse met en évidence les diverses composantes de la variation globale dans chaque série :

1° Variation entre répétitions.

Elle est significative dans 60 % des cas : cela dénote une hétérogénéité certaine d'un groupe de deux arbres à un autre dans le même verger. Mais son examen ne nous intéresse pas ici.

4° Feuilles prélevées.

Dix secteurs de prélèvement ont été étudiés, en fonction de :

a) *l'ombrage* : localisation à l'intérieur de la frondaison, c'est-à-dire en fait le plus souvent à proximité de la périphérie mais à l'ombre des feuilles extérieures ; et localisation à la périphérie découverte même ;

b) *l'orientation* : quartiers de la frondaison exposés au nord, à l'est, au sud ou à l'ouest, ceci uniquement pour les rameaux périphériques (les rameaux « intérieurs » étant trop peu nombreux pour supporter cette subdivision).

c) *la hauteur* : au-dessus du plan équatorial de la couronne foliaire (prélèvement « Haut ») ou au-dessous de ce plan (prélèvement « Bas »). Nous avons donc, à chacune des deux hauteurs étudiées, cinq échantillons différents : « intérieur », « nord », « sud », « est », « ouest ». L'ensemble est indiqué schématiquement sur la figure 7.

5° Techniques analytiques.

Les échantillons ont été lavés à l'eau déminéralisée, séchés aux infra-rouges, puis on a déterminé leurs teneurs en N, P, Ca, Mg par colorimétrie automatique sur minéralisat ou solution de cendres (auto-analyseur Technicon), et leur teneur en K par photométrie de flamme.

2° Erreur expérimentale.

C'est la « variation résiduelle » de l'analyse de la variance. Elle résulte de trois causes principales :

a) le degré d'imprécision des déterminations chimiques : en refaisant près de la moitié des dosages, nous avons constaté que cette cause d'erreur était faible devant les autres ;

b) l'interaction entre répétitions et modes de prélèvement : ainsi les arbres au feuillage clairsemé doivent présenter des différences, entre rameaux ombragés et ensoleillés, moins accentuées que dans le cas d'arbres touffus ;

c) la variabilité propre du matériel végétal, à laquelle s'ajoute le degré d'imprécision de son choix : toutes sur l'âge des feuilles, impossibilité de les trouver exactement sur les rameaux prévus, polymorphisme foliaire

chez le clémentinier surtout (on s'est efforcé de toujours prélever des feuilles de « dimensions moyennes »).

Son expression la plus pratique est le *coefficient de variation* (C. V.) ; la figure 1 en donne la valeur pour chaque élément dosé dans les diverses séries d'arbres. Un coefficient de variation égal à 4,9 signifie que la marge d'erreur relative sur un résultat individuel est de $\pm 9,8\%$ de la moyenne générale au seuil $P = 0,05$; pour un C. V. égal à 9,0, elle est de $\pm 18\%$ de la moyenne générale, etc.

Ces C. V. ont été obtenus avec des échantillons de 40 à 50 feuilles, car on prélevait, dans chaque position, 20 à 25 feuilles sur chacun des deux arbres constituant une répétition. Théoriquement, en considérant la variabilité végétale comme principale source de l'erreur, il faut multiplier par 4 le nombre de feuilles prélevées pour réduire de moitié le coefficient de variation. Il faudrait donc 160 à 200 feuilles pour constituer l'échantillon de référence chargé de représenter la valeur d'un verger d'agrumes dans une enquête de diagnostic foliaire, si l'on veut obtenir une précision de 4 à 6 % pour la teneur en azote, 7 à 12 % pour les teneurs en phosphore et potassium, 5 à 8 % pour les teneurs en calcium et magnésium ; précision que l'on peut considérer comme bonne. Ceci dans les conditions moyennes de notre étude, c'est-à-dire avec des feuilles de printemps âgées de 11 mois, qui seraient prélevées en nombre égal dans chacune des 10 positions étudiées, sur des arbres supposés représenter réellement le verger considéré. Nous retrouvons, malgré ces réserves, les chiffres préconisés par CHAPMAN dans sa mise au point la plus récente (1), soit 100 à 200 feuilles.

Le tableau montre, du reste, une variabilité plus faible chez les Washington Navel, dont les arbres et les dimensions de feuilles étaient plus homogènes.

3° Variations entre modes de prélèvement.

Elle constitue l'essentiel de notre étude et fait l'objet des paragraphes ci-après. Nous l'avons représentée sur les figures 2 à 6, de la manière suivante

— A gauche, les positions sur l'arbre sont prises une à une, on indique le résultat du test F et les « plus petites différences significatives » au test *t*. (Ces p. p. d. s. sont disposées arbitrairement, pour la lisibilité du graphique ; chacune est tracée avec le même trait, continu ou discontinu, que celui de la série à laquelle elle se rapporte. On n'a pas indiqué de p. p. d. s. lorsque le test F est non-significatif.) Des hachures soulignent les positions « intérieures »

— A droite, les positions « haute » et « basse » de chaque orientation sont regroupées. On peut considérer que les p. p. d. s. de gauche multipliées par $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (= 0,7) s'appliquent à ces moyennes binaires.

— A l'extrême droite, les positions périphériques seules ont été regroupées quatre par quatre selon leur hauteur ; le degré de signification des différences est indiqué par des astérisques, d'après la p. p. d. s. multipliée par $\frac{1}{\sqrt{4}}$ (= 0,5).

Il aurait été préférable de recommencer les tests F et *t* pour toutes ces moyennes binaires et quaternaires, mais cela ne nous a pas été possible.

III. DIFFÉRENCES ENTRE INTÉRIEUR ET PÉRIPHÉRIE DU FEUILLAGE

Azote.

L'ordre de classement des séries I à IV pour la teneur en azote est pratiquement identique, que l'on choisisse l'un ou l'autre des dix modes d'échantillonnage étudiés.

Mais il n'en va pas de même pour les autres éléments.

Phosphore.

Dans l'intérieur de la frondaison, les trois séries du verger B sont plus riches en phosphore que les deux

séries du verger L. Dans les secteurs périphériques, un fort effet spécifique prend le pas sur cette différence entre les deux vergers : le clémentinier se montre plus riche en phosphore que les Navel. Il n'altère pas cette différence locale, mais accroît l'éventail des valeurs trouvées.

Potassium.

Aucune différence importante entre les séries à l'intérieur de la frondaison, sauf pour le secteur « intérieur haut » de la série IV. Mais dans les secteurs périphériques apparaissent des écarts entre séries qui corres-

(1) CHAPMAN H. D. — Techniques proposées pour le prélèvement et la manutention des échantillons foliaires. *Fruits*, vol. 19, n° 7, p. 367-377, 1964.

pondent sans aucun doute beaucoup mieux à l'état de nutrition réel des arbres.

L'ombrage homogénéise donc les teneurs en K des rameaux intérieurs, en les relevant toutes au-dessus de 0,75 % ; cet effet atteint son maximum dans le « bas » de la frondaison et chez la série III, dont les arbres étaient les plus beaux, tandis qu'il ne parvient pas à se manifester dans le « haut » chez la série IV, au feuillage le plus clairsemé.

Calcium et magnésium.

Dans l'intérieur de la frondaison, les séries se groupent uniquement selon leur provenance (verger B ou verger L). A la périphérie, ce classement subsiste mais avec subdivision selon les variétés : le Clémentinier est moins riche en calcium que les Navel ; le Clémentinier et le Washington Navel sont plus riches en magnésium que le Thomson Navel.

IV. EFFETS DE L'ORIENTATION

Différences entre les orientations N, E, S, O.

Nous les avons réexaminées à l'aide du test de Duncan, plus sûr et plus sévère que le test classique *t*. Un certain nombre d'entre elles restent cependant significatives

— **Azote** : dans la série I, « est » et « sud » sont supérieurs à « nord » ; dans la série V, « est » est supérieur à « nord ». Mais tous les écarts, significatifs ou non, sont faibles par rapport aux différences entre séries.

— **Phosphore** : dans la série I, « est » est supérieur à « nord » ; dans la série V, « est » est supérieur à « ouest ». Tous les écarts restent, là encore, peu importants par rapport aux différences entre séries.

— **Potassium** : dans la série II, « ouest » est supérieur à « est » ; dans la série V, « est » est supérieur à « ouest » et « sud ». Cette fois, les écarts significatifs deviennent importants par rapport aux différences entre séries le classement de celles-ci change si l'on considère l'« est » ou l'« ouest ».

— **Calcium** : très fortes différences ; dans les séries I et II, « sud » et « est » sont supérieurs à « nord » et « ouest » ; dans la série V, « sud » est supérieur à « nord » ; tendances analogues bien que non-significatives dans les séries III et IV. Les effets de l'orien-

Conclusion.

Les effets sur P, Ca et Mg inclinaient à opter en faveur d'un mode de prélèvement « intérieur », car nous avons intérêt à choisir une méthode qui n'oblige pas à établir des standards différents pour chaque variété cultivée localement. Mais le diagnostic du potassium est alors impossible, tandis qu'avec un échantillon « périphérique » celui des cinq éléments reste aussi valable en tenant compte des effets variétaux. On pourrait envisager au besoin un prélèvement dédoublé : intérieur pour P, Ca, Mg (et N), périphérique pour K (et N) ; mais il faut se rappeler que l'effet d'homogénéisation exercé par la position « intérieure » varie avec la densité du feuillage : on n'est donc pas assuré de toujours y trouver des rameaux comparables. En tout état de cause, il ne faut *jamais mélanger dans un même échantillon des feuilles des deux provenances.*

tation sur la teneur en calcium semblent relever surtout d'une influence thermique : le secteur « sud » ensoleillé, parfois le secteur « est » opposé au vent froid venant de la montagne, et dans la série V le secteur « ouest » protégé de ce vent par les bâtiments de l'exploitation, ne diffèrent pas significativement du secteur intérieur où les feuilles sont également protégées du froid. Tandis que les effets sur la teneur en potassium semblent plutôt conditionnés par l'éclairement.

— **Magnésium** : dans la série I, « est » et « sud » sont supérieurs à « ouest » ; il n'y a pas de différences significatives au test de DUNCAN dans les autres séries, mais le secteur « est » ou le secteur « sud », ou les deux, sont dans tous les cas les plus riches en magnésium, le secteur « ouest » est toujours le plus pauvre. Cependant, ces effets sont négligeables à côté des différences entre séries.

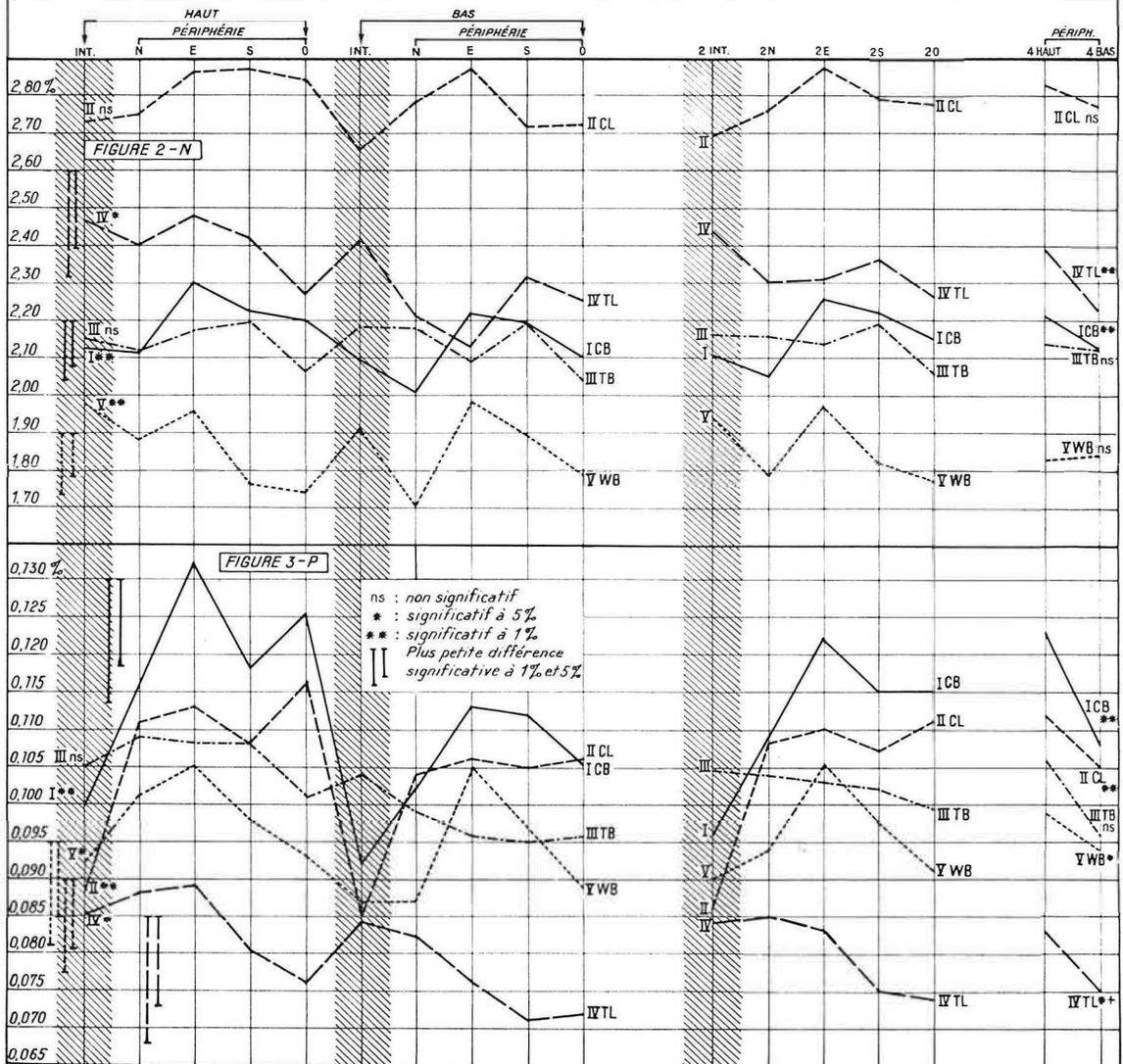
— Par ailleurs, les quatre orientations « périphériques » diffèrent toutes significativement de l'échantillon « intérieur », au test de DUNCAN, pour plusieurs des éléments dosés.

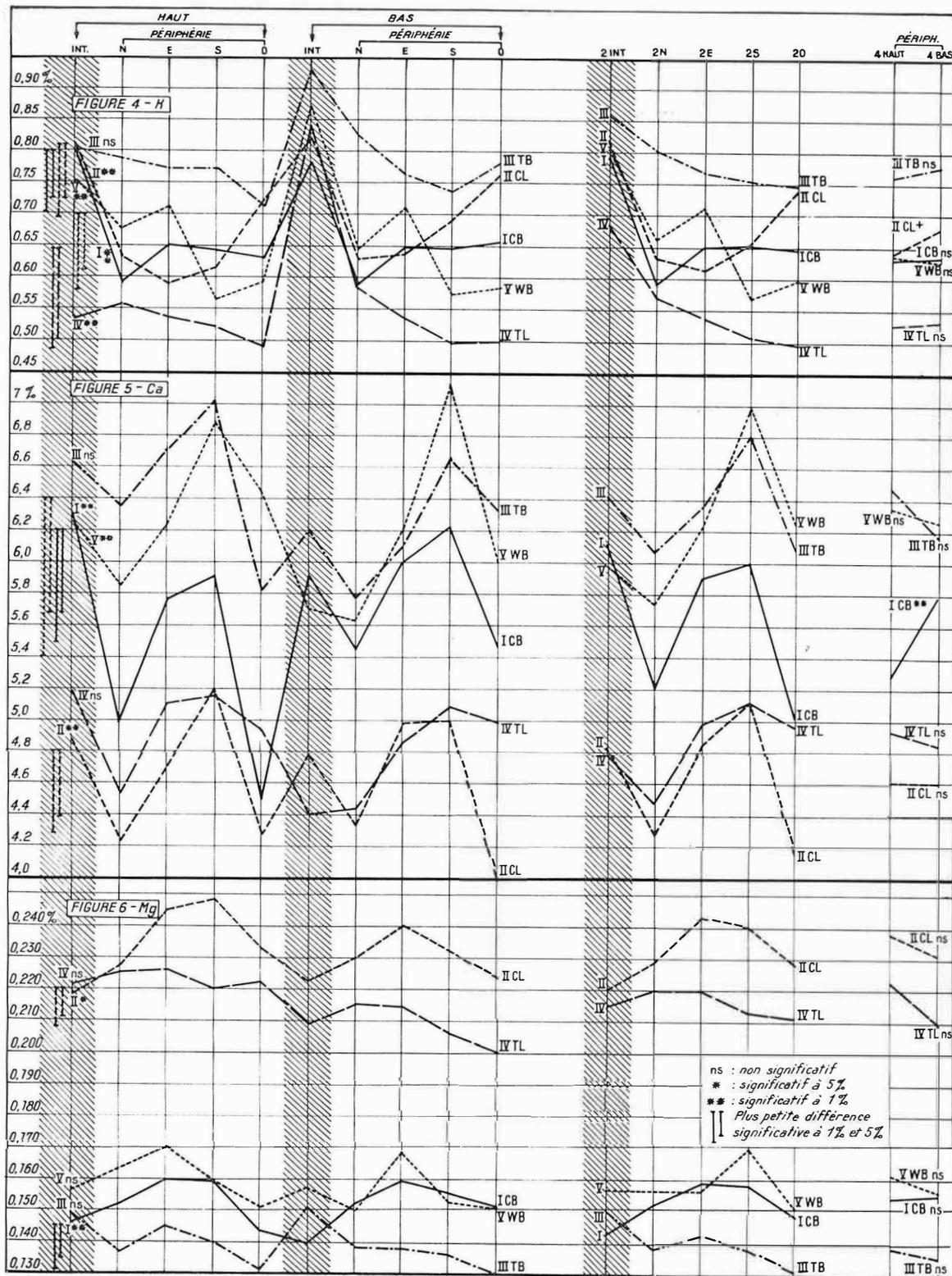
Conclusion.

En raison des différences observées pour les teneurs en potassium et en calcium, il est indispensable de tenir compte de l'orientation dans le choix d'une méthode

FIGURE 1 TABLEAU DES COEFFICIENTS DE VARIATION

ESPÈCE	CLÉMENTINIER		ORANGER NAVAL		
VARIÉTÉ	Clémentine		Thomson		Washington
VERGER	B	L	B	L	B
N° de série	I	II	III	IV	V
N	4,9	6,4	4,9	5,4	3,8
P	9,0	7,9	10,1	8,6	6,3
K	9,5	10,6	10,7	12,1	7,8
Ca	8,1	7,8	7,8	7,8	6,8
Mg	5,9	6,9	8,3	6,5	5,2





d'échantillonnage. Ce n'est pas une nouveauté, mais, en Corse, *aucun des quatre points cardinaux ne remplit des conditions privilégiées* par rapport aux autres, car de nombreux gradients changent selon les variétés, les localisations et l'élément dosé. Même les effets de l'exposition nord, qui semblent les plus réguliers, peuvent être modifiés par la présence d'un brise-vent, etc. (cf. phosphore dans la série II), dans ces vergers

en général peu étendus et aux différences micro-climatiques accusées d'un secteur à un autre. Il faudra donc, comme le préconisent CHAPMAN et les autres auteurs américains, prélever sur chaque arbre un même nombre de feuilles aux quatre points cardinaux ; cette méthode présente en outre l'avantage d'être valable dans tous les pays et moins sujette à erreur.

V. DIFFÉRENCES ENTRE LE HAUT ET LE BAS DE LA FRONDAISON

1° A l'intérieur de la frondaison.

Pour les teneurs en *azote*, *phosphore* et *magnésium*, dans toutes les séries, ainsi que pour les teneurs en potassium chez les Clémentiniers (séries I et II), la différence entre les deux échantillons intérieurs « haut » et « bas » est insignifiante.

L'échantillon « intérieur haut » est dans tous les cas un peu plus riche en *calcium* que l'échantillon « intérieur bas » ; cependant, la différence n'est pas significative si l'on considère les séries individuellement.

Seul le *potassium* présente des différences significatives, chez les Navel exclusivement, et nous les avons expliquées au paragraphe III par l'effet de la densité du feuillage.

Il y aurait donc là un argument supplémentaire pour le choix d'un échantillonnage « intérieur » réservé au diagnostic de P, Ca et Mg.

2° A la périphérie.

En effet, on observe des différences significatives entre l'ensemble des quatre orientations périphériques

« hautes » et l'ensemble des quatre orientations périphériques « basses ». Ce n'est pas le cas pour les teneurs en *potassium* et *magnésium*, et elles sont sans grande importance pour l'*azote* et le *calcium* ; mais elles deviennent très nettes pour le *phosphore*.

Rappelons que les Clémentiniers I, par exemple, étaient plus beaux que les Clémentiniers II ; un prélèvement foliaire à même hauteur au-dessus du sol dans les deux cas, soit au niveau des épaules de l'opérateur, aurait donné dans le cas II un échantillonnage « haut », dans le cas I un échantillonnage plutôt « bas ». L'analyse présenterait alors II comme au moins aussi bien alimenté en P que I, tandis qu'en fait, il lui est sans doute inférieur (l'analyse stratifiée des teneurs en phosphore n'est cependant pas significative entre ces deux séries).

Or, les directives usuelles pour l'échantillonnage foliaire des agrumes, lorsqu'elles n'omettent pas ce point, préconisent un prélèvement « à hauteur d'homme ». Précisons en outre que la différence de niveau entre nos prélèvements « hauts » et « bas » ne dépassait pas 50 cm à 1 m, suivant les dimensions des arbres ; il ne s'agit donc nullement de positions extrêmes.

VI. MODE DE PRÉLÈVEMENT PROVISOIÈREMENT RECOMMANDÉ

Cette question de la hauteur de prélèvement nécessite une étude complémentaire. Elle est incluse dans l'essai Échantillonnage Corse n° 2 qui, effectué en août 1964 sur des feuilles d'âge normal pour le diagnostic foliaire, fournira la matière de notre prochain article dans cette série. Il apparaît dès maintenant nécessaire d'en tenir compte, en choisissant un niveau de prélèvement non pas arbitraire, mais fonction des dimensions de la couronne foliaire.

1° Lorsque les arbres ne sont pas trop grands, on prélèvera *au voisinage du plan équatorial de la frondaison* (= à égale distance de la base et du sommet), des feuilles *régulièrement réparties tout autour de la périphérie de la masse foliaire* (par exemple quatre feuilles par arbre, prises aux extrémités de deux diamètres horizontaux perpendiculaires passant par le centre de la frondaison).

2° Lorsque le plan équatorial de la frondaison est inaccessible pour un observateur « à pied », on prélèvera aussi haut que possible en notant approximativement l'erreur relative commise (1/4, 1/2 ou 3/4 de la demi-hauteur de frondaison) ; des tables de correction pourront alors être établies pour ces trois niveaux.

3° On pourra facultativement prélever un deuxième échantillon de la même manière, mais à l'intérieur de la frondaison.

4° L'échantillon sera composé de 150 à 200 feuilles prises à raison d'un même nombre par arbre, sur les arbres « représentatifs » de la parcelle (soit 10 à 20 % des individus, régulièrement répartis, d'après CHAPMAN ; nous n'avons pas encore abordé ce point en Corse).

5° Le choix entre rameaux fructifères ou non n'a pas été non plus envisagé dans cette première partie de notre étude. Il va de soi que les feuilles doivent être prélevées, soit sur l'une, soit sur l'autre, soit même sur les deux catégories séparément, mais jamais en mélange.

Ce travail a été réalisé et sera poursuivi sous l'égide de la Station de Recherches Agrumicoles à San Giuliano par Cervione, Corse (convention I. N. R. A.-I. F. A. C.). Nous tenons à remercier nos collègues L. BLONDEL, directeur de la S. R. A., et R. VOGEL pour leur appui et leur collaboration.



Le contrôle de la nutrition minérale et de la fertilisation des cultures méditerranéennes

Sous ce titre vient de paraître le compte rendu du colloque qui s'est tenu il y a un peu plus d'un an à Montpellier et qui a fait le point des connaissances actuelles relatives au contrôle de la nutrition minérale et de la fertilisation de la vigne, des arbres fruitiers, et des autres cultures méditerranéennes.

Cet ouvrage de plus de 400 pages dans le format 21 × 27 sur deux colonnes est divisé en 6 parties consacrées respectivement à la méthodologie et aux généralités (11 rapports), à l'arboriculture fruitière (13 rapports), à la viticulture (18 rapports), à l'oléiculture (4 rapports), aux cultures diverses (12 rapports), et aux conclusions et tables (5 notes de conclusion et des tables par auteurs et par matières).

Il comprend au total 63 rapports, communications et notes, qui sont illustrés de nombreux dessins, graphiques et photos et présentés en langue originale (46 en français, 11 en anglais, 4 en espagnol et 2 en allemand). Chaque texte est suivi de résumés en français et anglais, ainsi que des discussions auxquelles il a donné lieu.

Ainsi se trouve rassemblée à l'intention des techniciens de l'arboriculture, de la viticulture, des autres cultures méditerranéennes et de la physiologie végétale appliquée, la riche matière d'un colloque qui marqua une date importante en rassemblant pour la première fois dans l'histoire de cette branche de l'agronomie, 110 spécialistes de 17 pays européens et méditerranéens.

On peut se procurer ce compte rendu au Laboratoire Coopératif de Diagnostic Foliaire, 18, avenue Frédéric-Mistral à Montpellier, moyennant la somme de 85 francs (franco) par volume commandé.

**CONTRE LA MOISSURE
DES AGRUMES**

SUPER-PENTABOR N

S. A. BORAX FRANÇAIS

8, rue de Lorraine, SAINT-GERMAIN-EN-LAYE (S-et-O.)

ET DROGUERIES D'AFRIQUE DU NORD