

Une méthode de contrôle de la vigueur et de la croissance de la vigne

par

A. JAQUINET

Methode zur Ermittlung von Wuchskraft und Wachstum bei der Rebe

Zusammenfassung. — Die Messung der Internodien an der verholzten Rute liefert ein gutes Bild über die Entwicklung des Triebes bei der Rebe im Verlauf der Vegetationsperiode. So kann durch Vergleiche die Wirkung natürlicher oder künstlicher Wachstumsfaktoren aufgezeigt werden. Man muß jedoch der endogenen Rhythmik Rechnung tragen, welche die Morphologie der Rebrute beeinflusst.

Introduction

On ne dispose que de peu de critères objectifs pour apprécier et exprimer la vigueur de la vigne et pour contrôler sa croissance. La pesée des sarments à la taille donne, si l'on tient compte du poids de la récolte, une idée de la masse de matière organique élaborée. On peut aussi mesurer l'allongement global du rameau en cours de saison. L'été achevé, ce mode de faire n'est plus possible à cause des pincements usuels dans de nombreux vignobles, ou simplement par la chute de l'extrémité apicale du rameau. Le plus souvent, on contrôle la vigueur par une appréciation visuelle, traduite par une notation qui reste très subjective.

LAMPSIDIS (4) dans ses recherches sur la croissance des entre-noeuds de la vigne avait recours à une autre technique: la mensuration à intervalles réguliers des mérithalles en cours de développement. On peut suivre pour chaque entre-noeud les phases de multiplication cellulaire, d'élongation puis de différenciation. On détermine ainsi l'âge physiologique de l'entre-noeud et, par extension, celui de la feuille qui lui est rattachée. On obtient une image très fidèle de la croissance et de la vigueur de la tige et il est alors possible de faire ressortir l'influence de facteurs externes et leur lieu d'action.

Dans une précédente publication (3), nous avons relevé que le caractère de la croissance se traduisait sur le sarment par la longueur finale de chacun de ses entre-noeuds, plutôt que par le nombre de ceux-ci. Cette longueur dépend de facteurs très divers: climatiques et météorologiques, alimentaires, pédologiques, culturels, pathologiques (2), génétiques. On peut donc prétendre que deux plantes d'un même clone, élevées dans des conditions semblables, auront des sarments dont les mérithalles de même rang seront de longueur sensiblement égale. Inversement, si l'on modifie chez l'un des sujets un ou plusieurs facteurs de croissance, on doit retrouver sur le sarment le lieu et le sens de l'intervention: entre-noeud plus court pour une action inhibitrice, plus long sous l'effet d'un stimulant.

Par exemple, les Figures 1 et 2 montrent la croissance de la vigne à Pully en 1963 et 1971. En les comparant, on peut relever qu'en 1971, grâce à des températures moyennes nettement plus favorables en mai, la durée d'allongement est plus courte et la longueur finale plus grande pour les entre-noeuds en croissance durant cette période.

Cette méthode présente cependant un inconvénient; elle est très astreignante: en 1963, 32 dates de mesures, en 1971, 10 dates. Ce dernier nombre apparaît insuf-

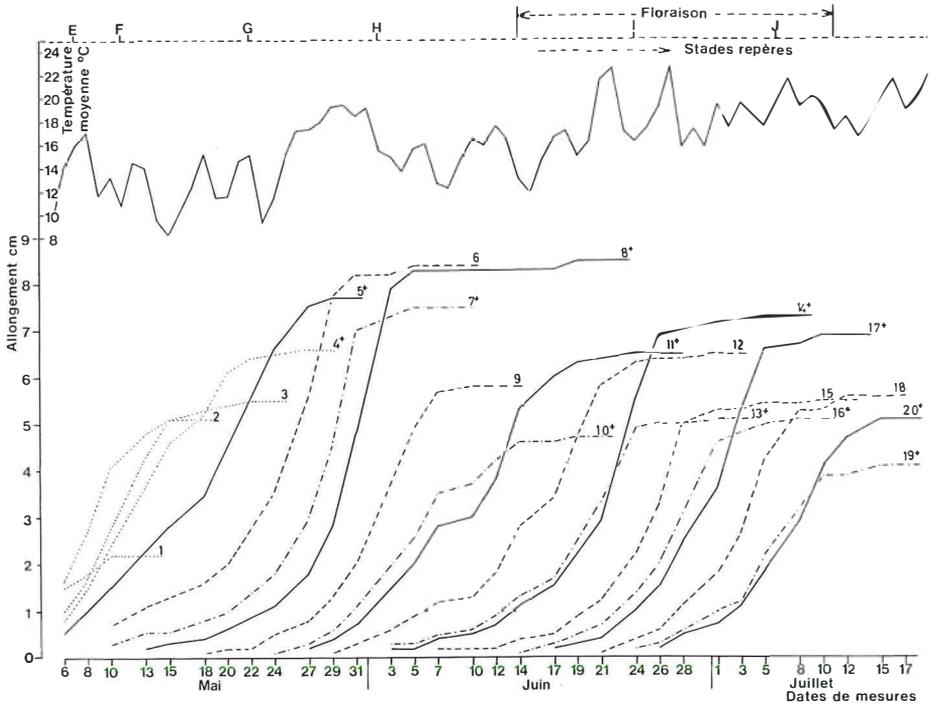


Fig. 1: Courbes d'allongement des mérithalles d'un sarment de Chasselas en 1963.
 +: Mérithalle dont le noeud supérieur porte une grappe (4 et 5) ou une vrille.: Mérithalles inférieures (cycle indéterminé), —: mérithalle long (1er d'un cycle), - - - - -: mérithalle moyen (2ème d'un cycle), - · - · -: mérithalle court (3ème d'un cycle). — Stades repères selon BAGGIOLINI (1).

Wachstumskurven der Internodien eines Triebes bei Chasselas 1963.

+ : Internodium, dessen oberer Knoten eine Traube (4 und 5) oder eine Ranke trägt. : untere Internodien (unbestimmter Zyklus), — : langes Internodium (erstes von einem Zyklus), - - - - : mittleres Internodium (zweites von einem Zyklus), - · - · : kurzes Internodium (drittes von einem Zyklus). — Phänologische Stadien nach BAGGIOLINI (1).

fisant, en particulier pour la période du 1er au 17 juin, où il est difficile de faire ressortir les caractéristiques de la croissance. D'autre part, il faut consacrer énormément de temps aux opérations de mesurage.

Ces désavantages nous ont amené à rechercher une méthode de travail plus facilement adaptable à de grandes séries de mesures et sans la servitude de contrôles répétés à des dates très rapprochées. Les sarments aoûtés, qui peuvent être stockés sans peine jusqu'au moment des mensurations, nous ont paru bien répondre à ces exigences.

Méthodes

Le contrôle des sarments aoûtés peut se faire en laboratoire. Il est donc plus facile que celui des rameaux en voie de croissance qui doit se pratiquer dans le vignoble. Cette méthode nécessite cependant certaines précautions.

On sait que la croissance est soumise à un rythme endogène lié à la position des grappes et des vrilles. L'on retrouve également chez les cépages à vrilles intermit-

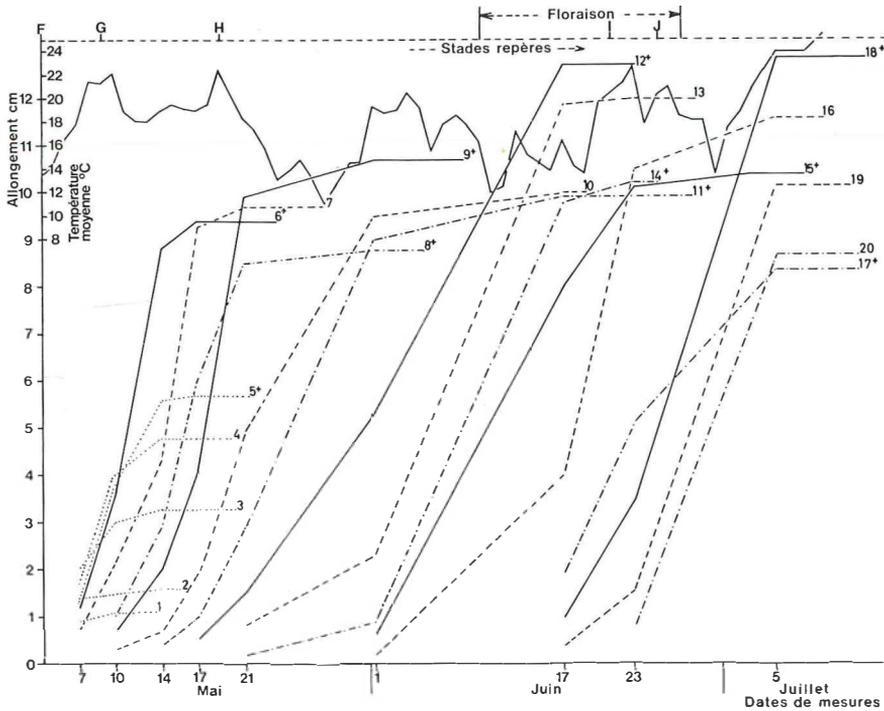


Fig. 2: Courbes d'allongement des mérithalles d'un sarment de Chasselas en 1971. +: Mérithalle dont le noeud supérieur porte une grappe (5 et 6) ou une vrille.: Mérithalles inférieurs (cycle indéterminé), —: mérithalle long (1er d'un cycle), - - - - -: mérithalle moyen (2ème d'un cycle), - . - . -: mérithalle court (3ème d'un cycle). — Stades repères selon BAGGIOLINI (1).
 Wachstumskurven der Internodien eines Triebes bei Chasselas 1971. +: Internodium, dessen oberer Knoten eine Traube (5 und 6) oder eine Ranke trägt.: untere Internodien (unbestimmter Zyklus), —: langes Internodium (erstes von einem Zyklus), - - - - -: mittleres Internodium (zweites von einem Zyklus), - . - . -: kurzes Internodium (drittes von einem Zyklus). — Phänologische Stadien nach BAGGIOLINI (1).

tentes des séries de 3 entre-noeuds de longueur inégale: un mérithalle long, un moyen et un court. Ces cycles sont visibles à partir de la zone des grappes. Le mérithalle long est toujours situé entre deux noeuds porteurs de vrilles ou de grappes, le moyen en ayant une à sa base et le court à son extrémité apicale. Le Tableau

Tableau 1

Poids moyen et rapport des poids de mérithalles «long-moyen-court»
 Durchschnittliches Gewicht und Gewichtsverhältnis „lang-mittel-kurz“ der Internodien

Variété	Nombre	Poids d'un mérithalle					
		long		moyen		court	
		g	%	g	%	g	%
Chasselas	250	4,87	100	4,13	84,8	3,99	81,9
Kober 5 BB	269	14,75	100	8,97	60,8	8,77	59,5
SO 4	257	14,43	100	8,28	57,4	8,27	57,3

1 donne les rapports en poids de mérithalles de rangs différents pour 1 cépage et 2 porte-greffes.

On peut relever que la différence entre le mérithalle moyen et le court est peu sensible, alors qu'elle est très nette entre le long et les deux autres. Le mérithalle long apparaît comme le plus caractéristique: par sa dimension, il sera soumis aux plus fortes variations, et par sa position — entre deux vrilles — il est le plus facile à repérer sur le sarment.

Par ailleurs, on observe souvent une rupture du rythme de succession des noeuds avec et sans vrilles. Par exemple, pour un lot de 176 sarments de Chasselas, 102 étaient parfaitement réguliers et 74 présentaient des anomalies. Pour ces derniers, on trouve presque dans tous les cas deux noeuds successifs sans vrille à la hauteur des 10ème, 11ème ou 12ème mérithalles. Le rythme alors se rétablit, mais il s'ensuit un décalage de la position de l'entre-noeud long. Ainsi, la méthode de contrôle de la croissance par mensuration des mérithalles n'a de sens que si l'on compare des sarments réguliers ou alors des sarments présentant tous la même irrégularité. Elle n'est pas applicable à des lots de sarments où l'ordre de succession

Tableau 2

Analogie des mérithalles d'un sarment régulier (No 6.6.A) et d'un sarment irrégulier (No 3.5.A)
Analogie der Internodien einer regelmäßigen Rute (Nr. 6.6.A) und einer unregelmäßigen Rute (Nr. 3.5.A)

Rang du mérithalle	Longueur du mérithalle en mm		●bservations
	Sarment No 6.6.A (régulier)	Sarment No 3.5.A (irrégulier)	
3	43	28	} Zone de mérithalles de longueur croissante
4	64	47	
5	80 G	67 G	
6	96 G	100 G	} Etablissement des cycles
7	97	103	
8	91 V	89 V	} 1er cycle
9	120 V	124 V	
10	100	98	
11	109 V	78	} 2ème cycle
12	150 V	113 V	
13	115	142 V	
14	94 V	104	} 3ème cycle
15	142 V	86 V	
16	110 V	

G: position des grappes, V: position des vrilles.

Les pointillés indiquent les mérithalles comparables. — 78 représente le mérithalle «supplémentaire» du sarment irrégulier. — Le mérithalle du 11ème rang est plus long que celui du 10ème rang, alors que ce devrait être l'inverse. C'est là l'effet d'une chute de température le 28 mai (voir Fig. 2). L'action du froid est différente selon le stade de croissance de l'entre-noeud (travaux non publiés).

G: Stellung der Trauben, V: Stellung der Ranken.

Die punktierten Linien zeigen die vergleichbaren Internodien. — 78 stellt das „zusätzliche“ Internodium der unregelmäßigen Rute dar. — Das 11. Internodium ist länger als das 10., obwohl dies umgekehrt sein sollte. Dies ist die Auswirkung eines Temperatursturzes am 28. Mai (siehe Fig. 2). Die Wirkung der Kälte ist je nach Wachstumsstadium des Internodiums verschieden (nicht publizierte Arbeiten).

des noeuds avec vrille et sans vrille n'est pas identique pour tous les spécimens. A défaut, il faut rétablir les cycles à leur juste niveau. Le Tableau 2 illustre le processus: le mérithalle du 11ème rang du sarment régulier No 6.6.A est analogue au 12ème du sarment irrégulier No 3.5.A, et non pas au 11ème qui est en quelque sorte un entre-noeud supplémentaire. Il est particulièrement important d'y prendre garde lors de calculs de moyennes. Il convient enfin de choisir sur les ceps des sarments issus d'yeux homologues, de développement moyen, ni trop vigoureux, ni trop chétifs.

Signalons enfin que la méthode peut être complétée par quelques mesures des entre-noeuds en cours de croissance. En s'y référant, on peut situer dans le temps le déroulement des divers phénomènes.

Essais d'application de la méthode et résultats

a. Effet de l'ablation de feuilles

Dans le cadre de recherches sur la croissance du rameau de la vigne, nous avons fait subir des mutilations à des jeunes rameaux. Sur un certain nombre de ceps, nous avons enlevé, très tôt, respectivement deux, quatre, six et huit feuilles de la base des jeunes pousses. La Figure 3 montre, par la méthode de la mesure des entre-noeuds du sarment aoûté, l'effet du traitement. On illustre ainsi parfaitement que l'ablation de feuilles très jeunes entraîne un raccourcissement des mérithalles voisins des noeuds où elles sont rattachées. Par contre, le rythme endogène n'est pas affecté.

b. Action du CCC

Nous avons contrôlé les sarments d'une vigne de Chasselas dont une partie des ceps a subi une application de CCC. Aux Figures 4 et 5 sont représentés les diagrammes des longueurs moyennes des entre-noeuds de trois sarments traités, et de

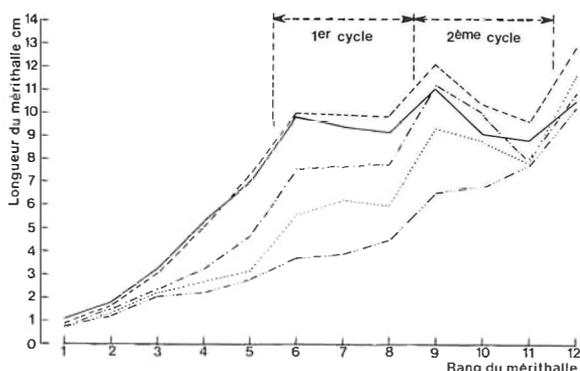


Fig. 3: Effet de l'ablation de 0, 2, 4, 6 ou 8 très jeunes feuilles de la base d'un rameau. Moyenne des mesures des mérithalles de ± 6 sarments. —: Témoin, - - - - -: 2 feuilles supprimées, - . . . -: 4 feuilles supprimées,: 6 feuilles supprimées, - - - - -: 8 feuilles supprimées.

Wirkung der Entfernung von 0, 2, 4, 6 oder 8 sehr jungen Blättern von der Triebbasis. Durchschnitte der Internodienmessungen von ± 6 Ruten. —: Kontrolle, - - - - -: 2 Blätter entfernt, - . . . -: 4 Blätter entfernt,: 6 Blätter entfernt, - - - - -: 8 Blätter entfernt.

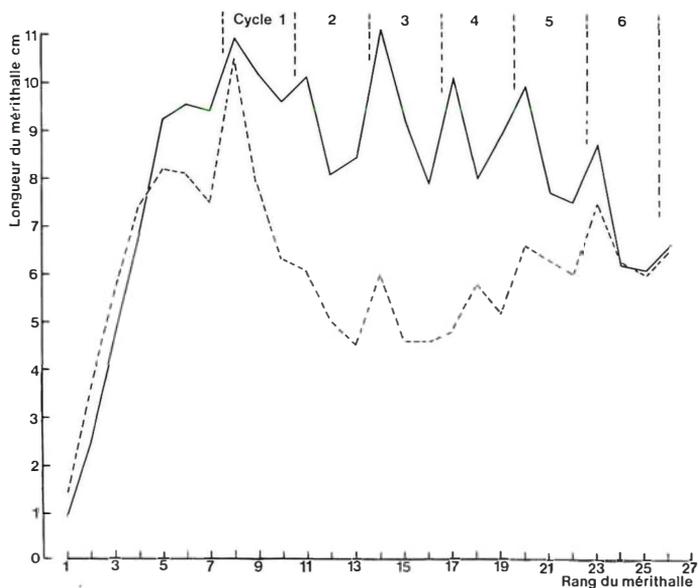
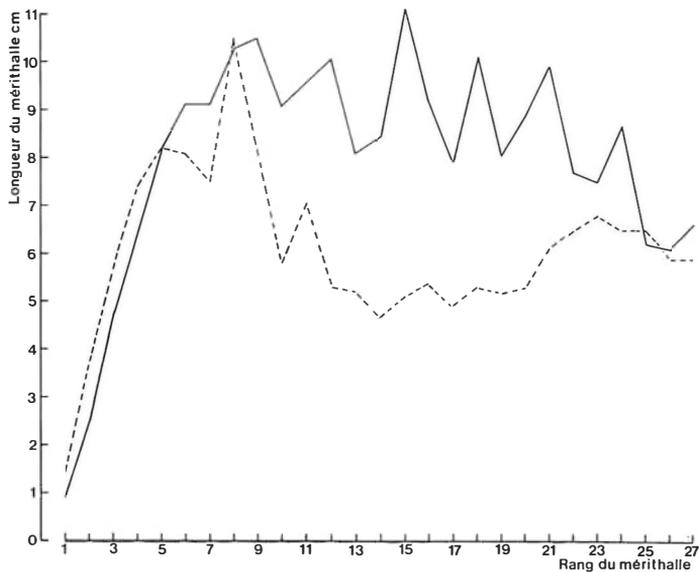


Fig. 4 (en haut): Contrôle sur sarments aoûtés de l'effet d'une application de CCC (sans tenir compte de la position des grappes et des vrilles). —: Témoin, - - - - -: traité CCC. — L'action du traitement apparaît clairement. Les cycles sont masqués par la présence de sarments irréguliers dans les deux lots.

Etat des mérithalles au moment du traitement: 1—4: Croissance achevée, 5—6: fin de croissance, 7—12: forte croissance, 13—15: début de croissance.

Fig. 5 (en bas): Contrôle sur sarments aoûtés de l'effet d'une application de CCC (en tenant compte de la position des grappes et des vrilles). —: Témoin, - - - - -: traité CCC. — Le mérithalle de 18ème rang du témoin est anormalement court. Il a été affecté par une chute de température le 19 juin. Cet effet est masqué chez le traité par l'action du CCC.

Etat des mérithalles au moment du traitement: 1—4: croissance achevée, 5—6: fin de croissance, 7—12: forte croissance, 13—15: début de croissance.

3 sarments non traités. Pour la Figure 4, nous avons calculé les moyennes des entrenœuds de même rang sans tenir compte de la position des vrilles et des grappes. L'action du CCC ressort nettement. Par contre, comme des sarments irréguliers entrent dans le calcul de la moyenne, le rythme endogène n'apparaît plus, des mérithalles longs et courts étant pris au même niveau. Dans la Figure 5, nous avons rétabli le rang des mérithalles, à leur position théorique, comme indiqué ci-dessus (Tableau 2). La succession «long-moyen-court» réapparaît, ce qui permet de constater que le rythme n'est pas perturbé. Les irrégularités se situant dans une zone dont la croissance était achevée lors de l'application de l'inhibiteur, ce dernier ne joue aucun rôle dans leur apparition.

La méthode indique ainsi le début de l'action du CCC, vers le 9ème entrenœud, son effet maximum à la hauteur des 3 et 4ème cycles, puis la fin au 7ème cycle. Sachant que l'application a eu lieu le 26 mai et en se reportant à la Figure 2, on voit que le CCC est efficace sur la première phase de la croissance des entrenœuds. Son effet s'est maintenu jusque vers le 25 juin. Ainsi, la floraison a eu lieu pendant que le CCC était encore actif.

En procédant par mensurations individuelles des mérithalles, on obtient donc une image des réactions de la plante nettement supérieure à celle que peut donner la mesure de la longueur totale du rameau.

c. Interprétation d'un essai de fumure¹⁾

L'essai porte sur le cépage Merlot. De jeunes ceps non greffés sont cultivés en vases de végétation et reçoivent des apports d'éléments fertilisants divers. A une fumure azotée de base (témoin), on ajoute soit de l'acide phosphorique, soit de la potasse, soit les deux éléments. Tous les plants sont ébourgeonnés de façon à laisser un même nombre de pousses sur chacun. Ils ne portent pas de récolte. On procède à deux contrôles sur sarments aoûtés. D'une part, on pèse l'ensemble des sarments de toutes les répétitions pour chaque variante. D'autre part, on procède à la mensuration des sarments, en n'en choisissant qu'un seul, le plus fort pour chaque cep et chaque vase. On n'a pris en considération que les mérithalles longs, à savoir ceux situés entre deux vrilles. Ce mode de faire permet d'alléger les graphiques sans diminuer la valeur de la méthode, l'entre-nœud long étant représentatif du cycle dont il fait partie.

¹⁾ Dans le présent article, nous envisageons cet essai comme possibilité d'application pratique de la méthode de mensuration des mérithalles. L'essai proprement dit fera l'objet d'une publication séparée par la Section Sols et Fumures de la Station fédérale.

Abb. 4 (oben): Wirkung einer CCC-Behandlung bei verholzten Ruten (die Stellung der Trauben und Ranken wurde vernachlässigt). ———: Kontrolle, - - - - -: CCC-behandelt. — Die Wirkung der Behandlung erscheint deutlich. Die Zyklen sind in beiden Gruppen durch die Gegenwart unregelmäßiger Ruten maskiert.

Stadium der Internodien bei der Behandlung: 1—4: Wachstum beendet, 5—6: Wachstumsende, 7—12: starkes Wachstum, 13—15: Wachstumsbeginn.

Abb. 5 (unten): Wirkung einer CCC-Behandlung an verholzten Ruten (unter Berücksichtigung der Trauben- und Rankenstellung). ———: Kontrolle, - - - - -: CCC-behandelt. — Das 18. Internodium der Kontrolle ist ungewöhnlich kurz. Es wurde durch einen Temperatursturz am 19. Juni beeinträchtigt. Diese Wirkung ist beim behandelten Trieb durch das CCC maskiert.

Stadium der Internodien bei der Behandlung: 1—4: Wachstum beendet, 5—6: Wachstumsende, 7—12: starkes Wachstum, 13—15: Wachstumsbeginn.

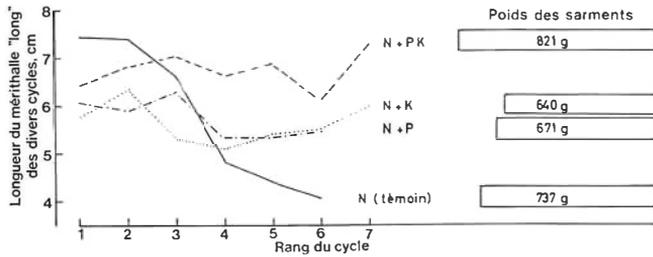


Fig. 6: Interprétation d'un essai de fumure en vase de végétation. — Les variantes N + PK et N + K comportant davantage de bois aouté, il a été possible de mesurer un mérithalle de plus.

Interpretation eines Düngungsversuches in Töpfen. — Bei den Varianten N + PK und N + K, welche mehr ausgereiftes Holz aufwiesen, konnte ein Internodium mehr ermittelt werden.

La Figure 6 indique d'une part les résultats de la pesée des sarments et d'autre part la longueur moyenne des mérithalles longs des cycles successifs. Si l'on examine les poids, l'apport cumulé d'acide phosphorique et de potasse paraît bénéfique. Le témoin vient en second avec 83 g de sarments en moins, soit une diminution de 10%. L'acide phosphorique seul, ou davantage encore la potasse semblent avoir un effet dépressif, puisque l'on obtient respectivement 18 et 19% de matières élaborées en moins. Ces chiffres conduisent cependant à une interprétation erronée de l'essai.

En effet, en prenant le graphique des longueurs des entre-noeuds, on s'aperçoit que le témoin connaît le meilleur départ de végétation grâce aux réserves accumulées dans le vieux bois. L'alimentation extérieure joue peu de rôle à ce stade. Les premiers mérithalles sont ainsi longs, mais les suivants diminuent rapidement jusqu'à devenir les plus courts de l'essai dès le 4ème cycle. On obtient donc un poids total de sarments élevé grâce à un bon départ de la croissance, mais celle-ci n'est pas soutenue et décline rapidement. Par contre, l'apport d'éléments fertilisants a permis dans les trois cas d'améliorer le développement des sarments à la hauteur des 4ème, 5ème, 6ème et même 7ème cycles.

Résumé

La mesure des entre-noeuds du sarment aouté fournit une image satisfaisante du développement de la pousse de la vigne au cours de la saison végétative. On peut ainsi mettre en évidence, par comparaison, l'effet de facteurs de croissance naturels ou artificiels. Il y a lieu cependant de tenir compte des rythmes endogènes qui agissent sur la morphologie du sarment de la vigne.

Bibliographie

1. BAGGIOLINI, M., 1952: Les stades repères dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. Rev. Rom. Agricult. 8, 4—6.
2. GALLAY, R., BOVEY, R., STAHELIN, M., WÜRGLER, W. et LEYVRAZ, H., 1953: Une méthode d'évaluation mathématique du court-noué. Annuaire Agric. Suisse 2, 945—952.
3. JAQUINET, A. et SIMON, J.-L., 1971: Contribution à l'étude de la croissance des rameaux de vigne. Rev. Suisse Viticult. Arboricult. 3, 131—135.
4. LAMPSIDIS, E., 1961: Croissance des entre-noeuds et des vrilles de *Vitis vinifera* et problèmes auxiliaires. Bull. Soc. Bot. Suisse 71, 57—106.

Eingegangen am 5. 3. 1973

A. JAQUINET
Groupe Viticulture
Station Féd. de Recherches Agron.
Lausanne
Suisse