

Possibilités et limites de la sélection visuelle dans la lutte contre les viroses de la vigne: une expérience avec quelques cépages rouges en Suisse romande

par

R. BOVEY, H. LEYVRAZ, F. PELET, J.-L. PITTON et J.-L. SIMON

Introduction

Sitôt après la deuxième guerre mondiale, un effort a été entrepris en Suisse romande en vue de développer la culture des cépages rouges traditionnels, Pinots et Gamays. Certains d'entre eux étaient caractérisés par une forte tendance à la coulure et au millerandage, même sur des ceps à végétation normale. C'était le cas notamment pour le Gamay du Beaujolais et le Gamay de Ste-Foix, mais on était enclin à accepter ces faibles rendements comme un caractère normal du cépage.

Un examen suivi de plusieurs centaines de ceps ayant montré une étroite corrélation entre ces phénomènes de coulure et de millerandage et la présence de symptômes, parfois très discrets, du virus du court-noué sur les feuilles ou les sarments, un travail de sélection fut entrepris dès 1954 en vue de fournir aux pépiniéristes des greffons de meilleure qualité. Comme les méthodes modernes de thérapie, de sérologie ou d'indexage sur plantes herbacées n'étaient pas encore disponibles à cette époque, nous avons eu recours à la sélection visuelle. Pour les besoins les plus urgents, on pratiqua la sélection massive, et en même temps on commença un travail de sélection clonale à plus long terme.

Ce travail nous a donné l'occasion d'éprouver la valeur pratique d'une méthode de sélection relativement simple et accessible à tout viticulteur ou pépiniériste, pourvu qu'il connaisse les symptômes des maladies à virus de la vigne (3, 7, 12, 13, 17, 21) et soit un bon observateur.

Nous nous proposons dans cet article de décrire cette expérience et ses résultats, puis de discuter les possibilités et les limites de ce mode de sélection.

Matériel et méthodes

La sélection clonale a débuté en 1954, et porta sur les cépages suivants: Pinot noir Oberlin, Pinot de Cortaillod, Gamay du Caudoz, Gamay d'Arcenant, Gamay du Beaujolais, Gamay de Ste-Foix, Gamay teinturier de Chaudenay et Merlot. Ce matériel, cultivé sur porte-greffe *V. riparia* × *V. rupestris* 3309 au Domaine de Caudoz à Pully, provenait soit de collections indigènes, soit d'importations, et comprenait environ 2000 ceps, qui constituèrent le point de départ de cette sélection et furent observés durant 3 ou 4 ans, suivant les cépages. Nous avons choisi d'effectuer chaque année trois pointages détaillés de chaque cep, aux époques les plus favorables pour l'observation des différents symptômes des deux principales viroses de la vigne connues en Suisse, le court-noué ou dégénérescence infectieuse et l'enroulement.

1^{er} pointage: en juin, à l'époque de la floraison.

Symptômes observés: panachure, anomalies morphologiques des feuilles, éventuellement doubles noeuds et fasciations.

2^e pointage: en septembre, peu avant la récolte.

Symptômes observés: coulure et millerandage, grappes trop petites, absence de grappes, enroulement et rougissement des feuilles (jaunissement pour les cépages blancs), panachure tardive sur les feuilles supérieures, manque de vigueur.

3^e pointage: dès la chute des feuilles.

Symptômes observés: doubles noeuds, entre-noeuds courts alternant avec des entre-noeuds longs, fasciations et autres anomalies des sarments.

Chaque cep est examiné très soigneusement, en général par deux observateurs, et les symptômes sont notés sur un plan de la parcelle à l'aide de signes conventionnels, de telle manière que les pointages des années consécutives soient immédiatement comparables.

A la fin de cette première période d'observation, que nous n'avons pas voulu prolonger étant donné les risques de contamination des plantes les plus saines par les plantes infectées voisines, nous avons fait un premier choix de 117 ceps qui, durant cette période, n'avaient montré aucun symptôme ou seulement des symptômes très faibles. Les sarments de ces ceps, greffés sur porte-greffe *V. riparia* × *V. rupestris* 3309 en 1958, furent plantés en 1959 dans un terrain sain n'ayant pas eu de vigne précédemment, et constituèrent 117 clones de 7 ceps chacun. Ces clones furent encore examinés systématiquement pendant 4 ans (1958–1961) comme les plantes-mères, en ce qui concerne les symptômes de viroses; en outre, ils firent l'objet de contrôles réguliers de récolte dès 1959: poids total des grappes pour chaque cep, degré Oechsle, acidité totale et indice de maturité.

Les meilleurs de ces clones ont été retenus pour une multiplication ultérieure, qui sera suivie d'essais culturaux plus étendus et de leur distribution aux pépiniéristes.

Les méthodes d'observation utilisées pour la sélection massale ne diffèrent guère de celles que nous avons décrites ci-dessus. Les ceps sur lesquels on observe des symptômes sont marqués d'un signe distinctif permanent (peinture, bague colorée, etc.) et leurs sarments sont taillés et détruits. Le reste des sarments est utilisé pour le greffage.

Observations et résultats

Le tableau ci-dessous donne pour chaque cépage sélectionné le nombre et le pour-cent de ceps qui, durant la première période d'observation, n'ont montré aucun symptôme de virose à l'inspection visuelle (tableau 1).

Tableau 1
Liste des cépages sélectionnés

Cépage	Durée d'observation	Nombre de ceps examinés	Nombre de ceps n'ayant pas montré de symptômes durant la période d'observation
Pinot noir Oberlin	4 ans	276	71 (26%)
Pinot de Cortailod	3 ans	230	30 (13%)
Gamay du Caudoz	4 ans	276	129 (47%)
Gamay d'Arcenant	3 ans	348	157 (45%)
Gamay du Beaujolais	4 ans	344	38 (11%)
Gamay de Ste-Foix	4 ans	333	113 (34%)
Gamay teinturier de Chaudenay	3 ans	138	69 (50%)
Merlot	3 ans	61	28 (46%)
Total		2066	635 (31%)

T a b l e a u 2

Nombre de ceps atteints de panachure dans deux parcelles de 138 ceps de Gamay du Beaujolais et de Gamay de Ste-Foix, de 1954 à 1957

Année	Gamay du Beaujolais	Gamay de Ste-Foix
1954	16 ceps	3 ceps
1955	17 ceps	15 ceps
1956	41 ceps	28 ceps
1957	23 ceps	16 ceps

T a b l e a u 3

Nombre de ceps avec coulure ou millerandage dans deux parcelles de 138 ceps de Gamay du Beaujolais et de Gamay de Ste-Foix, de 1954 à 1957

Année	Gamay du Beaujolais	Gamay de Ste-Foix
1954	70 ceps	16 ceps
1955	73 ceps	46 ceps
1956	71 ceps	37 ceps
1957	84 ceps	45 ceps

Les pointages ont révélé d'emblée que les divers symptômes montrent d'assez grandes fluctuations d'une année à l'autre. Ainsi, dans deux parcelles de 138 ceps chacune de Gamay du Beaujolais et de Gamay de Ste-Foix, on note les cas de panachure suivants (tableau 2).

Dans les mêmes parcelles, on note durant la même période les cas suivants de coulure et de millerandage (tableau 3).

Dans la parcelle de Gamay du Beaujolais, 63 ceps montrent des symptômes de coulure ou de millerandage chaque année durant les 4 ans d'observation; 9 d'entre eux ont de la panachure chaque année, 32 durant 1 à 3 ans seulement, et 22 n'ont jamais de panachure, mais d'autres symptômes de court-noué, tels que doubles noeuds, entre-noeuds courts, fasciations. On doit noter toutefois que 7 ceps ont durant 4 ans une coulure répétée sans aucun autre symptôme.

Les clones sélectionnés ont montré une plus grande sensibilité à la pourriture grise: les grappes plus compactes et le feuillage abondant favorisent le développement du champignon.

Pour la distribution des greffons, nous avons jugé préférable de ne pas choisir un seul clone par cépage, mais de mélanger un certain nombre de clones choisis parmi les meilleurs.

Les premiers résultats de culture des clones sélectionnés à Pully dans les conditions normales de la pratique sont très encourageants. Ils montrent qu'avec des cépages réputés peu productifs comme les Pinots, on arrive par la sélection à un rendement élevé sans abaissement de la qualité (fig. 1).



Fig. 1: Cep d'un des clones de Pinot noir sélectionné.
Photo début août 1967.

Voici les rendements moyens par mètre carré des huit cépages ayant fait l'objet de la sélection clonale de 1954 à 1957, établis pour les récoltes de 1965 et 1966 (plantation 1959) (tableau 4).

Tableau 4
Rendement des 8 cépages sélectionnés, moyenne des récoltes de 1965 et 1966, 7^e et 8^e années de plantation

Cépage	Nombre de plantes	Rendement moyen kg/m ²
Pinot noir Oberlin	72	1.306
Pinot de Cortaillod	56	1.425
Merlot	21	1.893
Gamay teinturier de Chaudenay	49	2.313
Gamay de Ste-Foix	140	2.243
Gamay du Caudoz	84	2.158
Gamay d'Arcenant	105	2.180
Gamay du Beaujolais	133	2.092

Ces faits soulignent la nécessité de tenir compte, pour la sélection, de tous les symptômes des viroses que l'on cherche à éliminer, et non pas seulement d'un symptôme particulier, et d'accumuler des observations pendant plusieurs années consécutives.

L'examen des 117 clones constitués à partir des ceps choisis dans les parcelles mentionnées ci-dessus permet de tirer les conclusions suivantes:

La coulure et le millerandage ont pratiquement disparu.

La panachure est relativement rare. On note par exemple un seul cas sur 140 plantes pour le Gamay du Beaujolais.

Les doubles noeuds, les entre-noeuds courts et les fasciations paraissent beaucoup plus difficiles à éliminer, et certains cépages, comme les Pinots, présentent encore

une proportion élevée de ceps porteurs de ces symptômes après la sélection, alors que les plantes dont ils sont issus en étaient exemptes. Toutefois, la présence de ces anomalies morphologiques en petit nombre ne paraît pas entraîner une perte sensible de récolte.

A part une ou deux exceptions, les clones sélectionnés se distinguent du matériel initial par une excellente vigueur, une grande régularité dans la croissance et un rendement nettement supérieur à la moyenne admise jusqu'alors pour les cépages considérés. Avec les Gamays, dont la fructification est en général abondante, il devient nécessaire de régler la récolte par une taille appropriée ou un éclaircissage, sinon on aboutit à une surproduction qui amoindrit la qualité et affaiblit les ceps. Il est préférable d'utiliser la culture en cordon permanent plutôt que le système Guyot, la première de ces méthodes de taille permettant de mieux équilibrer la charge de raisins de chaque cep.

Discussion

Il peut paraître anachronique de parler encore d'une sélection basée sur le simple examen des symptômes alors qu'on dispose maintenant de méthodes d'indexage permettant de déceler des virus latents ou dont les symptômes sont peu apparents (1, 2, 4, 13, 19, 20), de la sérologie (11, 21, 22) et surtout de la thérapie (8, 9, 10) grâce à laquelle on peut éliminer certains virus et reconstituer des clones sains à partir de plantes infectées.

Nous sommes conscients de la supériorité de ces méthodes plus raffinées pour l'obtention d'un matériel de haute qualité. Dès 1955, nous avons essayé d'utiliser la thérapie pour la vigne (3) et à l'heure actuelle, nous appliquons cette méthode telle qu'elle a été mise au point par nos collègues californiens (10).

Si nous avons jugé utile de relater cette expérience de sélection visuelle, c'est que nous avons été nous-mêmes surpris par les résultats qu'elle nous a permis d'obtenir. Par sa simplicité, la modicité des moyens mis en oeuvre, l'absence de techniques de laboratoire ou d'installations coûteuses, elle est à la portée des viticulteurs et des pépiniéristes, qui l'ont d'ailleurs pratiquée, sous une forme ou une autre, bien avant que l'on parle des virus de la vigne: en choisissant leurs greffons sur des ceps vigoureux dont les grappes n'avaient eu que peu ou pas de coulure et de millerandage, les vigneronniers avertis ne faisaient-ils pas, sans le savoir, une sélection contre le virus du court-noué?

La possibilité même d'améliorer par la sélection un cépage ancien qui a été exposé durant des siècles à la contamination résulte du fait que les virus de la vigne, comme la plupart des virus, présentent une grande variation dans leurs caractères héréditaires, variation due à des mutations et qui se traduit par la présence, dans les plantes d'une vigne atteinte, et même au sein d'une même plante, de nombreuses souches ou races de virus différant entre elles par leur degré de virulence ou le type de symptômes qu'elles produisent. Ainsi, les études sérologiques ont montré que la panachure ou mosaïque jaune de la vigne et la déformation des feuilles avec agrandissement du sinus basal («fanleaf») étaient causées par deux souches distinctes du virus du court-noué (6). Il est probable qu'entre les souches les plus virulentes qui provoquent un dépérissement rapide des ceps atteints et les souches les plus faibles dont les symptômes sont encore perceptibles par les moyens de détection les plus sensibles, il existe toute une gamme de souches dont la virulence se situe entre ces deux limites. Mais rien ne nous permet d'affirmer que le virus cesse d'exister

lorsque nos moyens ne nous permettent plus d'en déceler la présence. Si nous ajoutons à cela le fait bien connu que les conditions extérieures (température, nature et richesse du sol en particulier) ont une influence considérable sur l'expression des symptômes, on doit convenir que la notion de plante saine, et plus encore celle de plante sans virus, est bien difficile à établir. Le praticien considérera comme saine toute plante vigoureuse, exempte de symptômes et lui donnant une récolte satisfaisante. Le virologue aura tendance à exclure du matériel sain non seulement les ceps atteints de manière visible, mais aussi ceux qui sont infectés à l'état latent et dont les virus peuvent être mis en évidence par un indexage ou éventuellement un test sérologique. La limite dépend donc des méthodes d'investigation, et la découverte d'un nouvel indicateur plus sensible oblige parfois le virologue à reconsidérer son jugement quant à l'état sanitaire de clones considérés jusqu'alors comme indemnes. Le fait s'est produit il y a quelques années avec la découverte des virus latents du pommier et l'usage de nouvelles plantes-test permettant de les mettre en évidence.

Les interactions entre diverses souches d'un même virus dans la vigne ne sont pas connues (18). On ignore, notamment, si des phénomènes d'interférence se manifestent comme c'est le cas pour le pommier, par exemple. On sait que des souches faibles du virus de la mosaïque du pommier, inoculées par greffe à des arbres atteints par des souches très virulentes de ce même virus provoquent l'élimination progressive de la forme virulente de mosaïque, et par conséquent une certaine guérison des arbres (5). Le fait que des cépages aussi anciens que le Chasselas existent encore après avoir été exposés pendant des siècles à l'infection par le virus du court-noué permet de supposer que les souches les plus virulentes ne sont pas les plus compétitives, et que les souches faibles de ce virus peuvent avoir exercé un effet de protection. Pour l'instant, la culture de vignes aussi exemptes de virus que possible paraît bien être la solution la meilleure. Il sera toutefois intéressant de voir si, placés dans des conditions identiques dans un sol contaminé, des clones traités par la chaleur se comportent de la même manière qu'un matériel identique, mais encore porteur de souches faibles ou latentes du virus du court-noué.

S'il est vrai que dans le cas où la sélection est basée sur l'indexage ou la sérologie, la limite entre clones sains et clones malades dépend beaucoup de la sensibilité de la méthode de détection utilisée, avec la sélection visuelle cette limite dépend avant tout de la perspicacité des observateurs. Ceux-ci doivent non seulement bien connaître tous les symptômes des viroses qu'ils cherchent à éliminer, mais être capables de les distinguer des altérations produites par des accidents physiologiques, des maladies cryptogamiques, des ravageurs ou encore certains herbicides. Il importe aussi de traiter avec soin les parcelles choisies pour la sélection, de manière à réduire ces causes de confusion. Voici les principales d'entre elles dans les conditions de la Suisse romande et du Tessin:

Confusion possible avec les symptômes du court-noué:

acariose (*Phyllocoptes vitis* NAL.)

araignées rouges (*Panonychus ulmi* KOCH, *Tetranychus urticae* KOCH)

thrips (*Drepanothrips reuteri* UZEL)

herbicides, par exemple à base de 2-4 D (feuilles déformées) ou de diuron (pseudo-panachure)

chlorose calcaire

carence en magnésium, sur cépages blancs.

Confusion possible avec les symptômes de l'enroulement:

cicadelles (*Empoasca flavescens* F.)

membracides (*Ceresa bubalus* F.)

araignées rouges (*Eotetranychus carpini* OUD., sur cépages rouges)

carence en magnésium, sur cépages rouges.

Un autre facteur important est le choix de l'époque la plus favorable pour les pointages, notamment celui du printemps. On constate que plusieurs symptômes foliaires apparaissent plus nettement lorsqu'une période froide a succédé à une période chaude et de forte croissance. Pour l'observation même, un temps couvert convient mieux que le plein soleil. Enfin, il faut souligner le fait que certains symptômes, la panachure par exemple, ne se manifestent parfois que sur une seule feuille, et sous forme très discrète. Un examen très attentif de toutes les feuilles, de tous les sarments et de toutes les grappes est donc indispensable.

Outre les virus, des mutations somatiques peuvent provoquer des modifications durables du type variétal, qui se perpétuent par le greffage ou le bouturage. D'autre part, des impuretés variétales peuvent avoir été introduites par accident dans les parcelles soumises à la sélection. Il faudra donc que le sélectionneur ait de bonnes connaissances ampélographiques ou soit assisté d'un expert en cette matière.

Peut-on espérer que les résultats d'une telle sélection seront durables? A part les contaminations nouvelles par le sol dans le cas du court-noué, ou par des porte-greffe, ne risque-t-on pas de voir réapparaître des souches virulentes par mutation des souches faibles non éliminées? L'expérience encore restreinte avec les cépages rouges mentionnés dans cet article montre que, durant les 9 années de culture des clones issus de la première sélection, l'état sanitaire est resté très satisfaisant. La sélection clonale du Chasselas au Domaine de Caudoz à Pully, commencée en 1923 (14, 15, 16), confirme cette stabilité: des clones constitués il y a 27 ans sont encore en excellent état et très productifs. Il semble donc que les risques de réapparition de virose grave par mutation soient moins grands que ceux d'une nouvelle contamination. Quoi qu'il en soit, il est sans doute préférable de ne pas perdre de vue les clones sélectionnés et de continuer à inspecter régulièrement toutes les parcelles dans lesquelles on prélève des greffons.

Les limites de la sélection visuelle sont évidentes: seuls, les virus ou les souches de virus qui produisent des symptômes peuvent être éliminés. D'autre part, certaines variétés sont si totalement contaminées que seule la thérapie permet d'obtenir un matériel raisonnablement sain.

La situation des porte-greffe est particulière. La plupart d'entre eux sont très sensibles au virus du court-noué, mais très peu à celui de l'enroulement. Alors que le premier est en général facilement évité par la sélection, et souvent même s'élimine de manière quasi automatique, puisque les pieds-mères atteints ont peu de chances de donner des bois d'un calibre suffisant, le second ne donne guère prise à la sélection visuelle: un indexage est donc indispensable pour le mettre en évidence. On pourra utiliser pour cela un cépage rouge, par exemple un Gamay ou un Pinot noir, qui donnent tous deux de bons symptômes de rougissement et d'enroulement des feuilles lorsqu'ils sont infectés par ce virus.

L'importance économique des souches peu virulentes ou latentes des virus du court-noué et de l'enroulement n'est pas connue pour l'instant, mais il est fort probable que leur élimination constitue un progrès moins important que celle des virus produisant des symptômes, notamment ceux qui causent la coulure, le mille-randage ou le dépérissement des ceps. Dans tous les cas, il est préférable de com-

mencer tout de suite une sélection clonale ou massale visuelle sur une base assez large, plutôt que de continuer à greffer un matériel infecté en attendant d'avoir à disposition des clones tout à fait sains obtenus par la thermothérapie ou par d'autres moyens.

La sélection visuelle permet certainement de réaliser dans de nombreux cas des progrès considérables et de fournir aux viticulteurs un matériel capable de leur donner un rendement beaucoup plus élevé que celui de la majorité des vignobles actuels, sans sacrifier la qualité des vins. Son usage est particulièrement recommandable comme première étape avant l'épuration par la thermothérapie, ou lorsqu'on ne dispose pas du personnel et des installations nécessaires pour appliquer cette méthode d'assainissement et effectuer les indexages.

Résumé

Un travail de sélection portant sur 8 cépages rouges, entrepris en 1954 à la Station Fédérale d'Essais Agricoles de Lausanne (Suisse) et basé sur le seul examen visuel des symptômes a donné des résultats très satisfaisants. Les auteurs soulignent l'intérêt que cette méthode simple et peu coûteuse de sélection présente encore, malgré l'existence de techniques plus raffinées, telles que l'indexage, la sérologie et la thermothérapie. Ils décrivent les conditions dans lesquelles elle est susceptible de donner les meilleurs résultats et montrent ses limites: bien qu'elle ne suffise en général pas pour éliminer tous les virus, elle permet d'obtenir à peu de frais une amélioration très sensible du rendement des cépages sélectionnés.

Références bibliographiques

1. BALDACCIO, E. and G. BELLI: Detection and identification of viruses with low titre and of avirulent viruses. Proc. Internat. Conf. on virus and vector on perennial hosts, with special reference to *Vitis*. Publ. Dept. of Plant Pathology, Univ. of California, Davis, Calif., U. S. A., 228—234 (1965).
2. BELLI, G., E. REFATTI, R. CESATI and G. CORSINI: Comparison of grape indicators and herbaceous hosts in detecting grape soil-borne viruses. *Ibid.*, 371—377 (1965).
3. BOVEY, R.: Etat actuel des connaissances sur les maladies à virus de la vigne. *Vitis* 1, 237—256 (1958).
4. — — : Identification of viruses in clonally propagated plants having one or more viruses. Proc. Internat. Conf. on virus and vector on perennial hosts, with special reference to *Vitis*. Publ. Dept. of Plant Pathology, Univ. of California, Davis, Calif., U. S. A., 223—227 (1965).
5. CHAMBERLAIN, E. E., J. D. ATKINSON and J. A. HUNTER: Cross-protection between strains of apple mosaic virus. *N. Z. J. Agric. Res.* 7, 480—490 (1964).
6. DIAS, H. F. and B. D. HARRISON: The relationship between grapevine fanleaf, grapevine yellow mosaic and arabis mosaic viruses. *Ann. appl. Biol.* 51, 97—105 (1963).
7. GALLAY, R., W. WURGLER, R. BOVEY, M. STAEHELIN et H. LEYVRAZ: La dégénérescence infectieuse de la vigne. *Rev. Rom. Agric.* 11, 17—24 (1955).
8. GALZY, R.: Technique de thermothérapie des viroses de la vigne. *Ann. Epiphyties* 15, 245—256 (1964).
9. GIFFORD, E. M. and Wm. B. HEWITT: The use of heat therapy and *in vitro* shoot tip culture to eliminate fanleaf virus from the grapevine. *Amer. J. Enol. and Vitic.* 12, 129—130 (1961).
10. GOHEEN, A. C., C. F. LUHN and Wm. B. HEWITT: Inactivation of grapevine viruses *in vivo*. Proc. Internat. Conf. on virus and vector on perennial hosts, with special reference to *Vitis*. Publ. Dept. of Plant Pathology, Univ. of California, Davis, Calif., U. S. A., 255—265 (1965).
11. GOODING, Guy V.: Application of serology to the study of viruses of *Vitis*. *Ibid.*, 211—222 (1965).
12. HEWITT, Wm. B.: Some virus and virus-like diseases of grapevines. *Bull. Dept. Agric. Calif.* 43, 47—64 (1954).

13. — — , A. C. GÖHEEN, D. J. RASKI and GUY V. GOODING: Studies on virus diseases of the grapevine in California. *Vitis* 3, 57—83 (1962).
14. LEYVRAZ, H.: Sélection du Chasselas. *Rev. Rom. Agric.* 3, 84—87 (1947).
15. — — : Sélection de la vigne et choix des sarments à greffons. *Rev. Rom. Agric.* 14, 69—73 (1958).
16. STAEBELIN, M. et H. LEYVRAZ: Sélection du Chasselas et coulure. *Rev. Rom. Agric.* No 3, 4—6 (1945).
17. Station Fédérale d'Essais Agricoles, Lausanne et Changins: La défense des plantes cultivées, 5e éd., Payot, Lausanne (1967).
18. STUBBS, L. L.: Effects of multiple viruses on host plants, immunity and synergistic reactions. *Proc. Internat. Conf. on virus and vector on perennial hosts, with special reference to Vitis.* Publ. Dept. of Plant Pathology, Univ. of California, Davis, Calif., U. S. A., 55—71 (1965).
19. VUITTENEZ, A.: Transmission par double greffage d'une panachure infectieuse de la vigne. *C. R. Acad. Sci. (Paris)* 234, 1084—1086 (1952).
20. — — : The fanleaf viruses: Reaction of grapevine and other experimental hosts infected by fanleaf viruses in different transmission ways. *Proc. Internat. Conf. on virus and vector on perennial hosts, with special reference to Vitis.* Publ. Dept. of Plant Pathology, Univ. of California, Davis, Calif., U. S. A., 159—150 (1965).
21. — — : La sélection sanitaire de la vigne. *Bull. Techn. Inf.* 216, 1—16 (1967).
22. — — , Melle M. C. MUNCK et J. KUSZALA: Mise en évidence du virus de la dégénérescence infectieuse par test sérologique et observation des particules caractéristiques dans des extraits de feuilles de vignes malades. *C. R. Acad. Sci. (Paris)* 259, 2156—2168 (1964).

Eingegangen am 14. 8. 1967

Dr. R. BOVEY
Stat. Fédérale d'Essais Agricoles
Domaine de Changins
1260 Nyon
Suisse