

POTENTIALITÉS DE CROISSANCE ET DE FERTILITÉ
DU BOURGEON LATENT CHEZ LA VIGNE
(*Vitis vinifera* L.),
ÉTUDE RÉALISÉE DE L'INITIATION
A L'ENTRÉE EN DORMANCE

Chantal OLIVAIN et R. BESSIS

Université de Bourgogne, Laboratoire des Sciences de la vigne,
Faculté des Sciences - Mirande, B.P. 138, 21004 Dijon Cedex (France)

INTRODUCTION

De nombreuses recherches sur l'initiation florale chez la vigne ont été entreprises en vue de déterminer l'époque d'initiation des inflorescences et de différenciation des boutons floraux dans les bourgeons latents, le principal objectif étant de prévoir la fertilité de ces bourgeons pour l'année à venir (HUGLIN, 1958 ; ALLEWELDT, 1958 ; ALLEWELDT et BALKEMA, 1965 ; VLACHOS, 1966 ; CAROLUS, 1970 ; AGAOGLU, 1971 ; SCHOLEFIELD et WARD, 1975 ; PRATT, 1979 ; GERVAIS et SCHNEIDER, 1981). Mais à notre connaissance, peu de travaux ont été consacrés aux potentialités de fertilité et de croissance de ces bourgeons l'année même de leur formation ; le but principal de cette étude est de mieux connaître les différentes étapes de la mise à inflorescence et de la mise à fleurs de la vigne. Nous nous proposons de préciser les conditions d'obtention d'inflorescences à partir de bourgeons qui n'en contiennent pas lors de leur mise en croissance forcée puis les conditions de formation des fleurs à partir de bourgeons possédant des inflorescences ayant atteint divers degrés de ramification.

MATERIEL ET METHODES

L'expérimentation réalisée sur *Vitis vinifera* L., cépage Pinot noir, s'est déroulée en Bourgogne dans un vignoble de l'Université de Dijon à Marsannay-la-Côte, durant trois années consécutives, 1978, 1979 et 1980. Ces trois répétitions ont montré une bonne reproductibilité des résultats ; en conséquence les valeurs présentées seront essentiellement tirées de l'année 1979. Chez le Pinot, la fertilité des divers bourgeons est parfaitement connue ; les bourgeons des rangs 5, 6 et 7 ont une fertilité voisine, peu variable et maximale par rapport aux autres bourgeons du sarment

(BESSIS, 1965). Nous avons donc travaillé uniquement avec les bourgeons de rang 6 qui représentent une bonne référence du point de vue statistique et n'entraînent pas de difficultés de manipulation ; leur fertilité est de l'ordre de 1,5 grappes par bourgeon.

TABLEAU I

Caractéristiques des premiers traitements effectués au niveau du nœud 6, lors de l'année 1980.

Date du traitement	Importance de l'écimage	Longueur approximative de la partie écimée (en cm)	Date de suppression de la feuille axillante	Date de suppression des bourgeons anticipés
12/5	apex — 1 feuille	0,2 - 0,3	19/5	2/6
16/5	apex + 1 feuille	0,6 - 0,7	19/5	2/6
19/5	apex + 2 feuilles	0,9 - 1	19/5	2/6
23/5	apex + 3 feuilles	2 - 2,5	23/5	2/6
30/5	apex + 4 feuilles	4 - 5	30/5	2/6
2/6	apex + 5 feuilles	6,5 - 7,5	2/6	6/6
6/6	apex + 7 feuilles	20 - 25	6/6	6/6
11/6	apex + 9 feuilles	40 - 45	11/6	11/6

Le forçage de ces bourgeons est obtenu par les techniques suivantes : décapitation du sarment au-dessus du nœud 6, suppression de la feuille qui axille le bourgeon de rang 6, ablation de tous les bourgeons anticipés le long du sarment écimé (HUGLIN, 1958). Toutes les pousses d'un cep sont traitées de façon identique et on ne retient pour les mesures que les pousses de grandeur moyenne ; pour chaque lot expérimental les mesures sont effectuées sur 30 à 40 rameaux soit environ 6 à 8 ceps. Les traitements de forçage ont commencé début mai pour se poursuivre jusqu'à la fin juillet à raison d'une intervention par semaine environ ; la partie écimée est donc de plus en plus importante et on s'adresse à un bourgeon de plus en plus organisé. Le tableau I présente les caractéristiques des premiers traitements effectués lors de l'année 1980. La partie nommée « apex » correspond à la partie terminale de la pousse herbacée ; elle mesure environ 5 mm et est détachée de la pousse à l'aide d'une pince fine. L'écimage « apex — 1 feuille » indique un écimage plus petit qui enlève un nœud de moins. Les écimages sont ensuite codifiés par le nombre de nœuds et de feuilles supprimés en plus de l'apex. Nous précisons que pour les traitements précoces il est matériellement impossible de pratiquer le même jour la décapitation, la suppression de la feuille axillante et l'élimination de tous les bourgeons anticipés ; jusqu'à la fin mai les inhibitions qui s'exercent sur le bourgeon latent ne sont donc pas levées en même temps

Différentes observations et mesures sont réalisées; principalement sur le bourgeon latent situé immédiatement sous la décapitation (bourgeon de rang 6) :

— Observation de l'état de développement du bourgeon latent lors de l'écimage. Plusieurs échantillons témoins sont prélevés le jour de l'écimage et fixés au F.A.A. de composition suivante : 1 volume d'aldéhyde formique (solution à 37 p. 100), 1 volume d'acide acétique cristallisable et 18 volumes d'alcool éthylique à 50°. Les échantillons sont ensuite disséqués à l'aide d'un microscope stéréoscopique ; le nombre d'organes oppositifoliés et leur état d'organisation sont notés.

— Calcul du pourcentage de débourrement du bourgeon latent.

— Evaluation de la croissance de la pousse issue du bourgeon latent par une seule mesure de longueur en fin de cycle végétatif, en octobre.

— Mesures de fertilité par un comptage des grappes en vue de déterminer un nombre moyen de grappes par rameau. Ces mesures sont effectuées à deux époques : en juillet et début août pour les derniers traitements lorsque les grappes sont en fleurs, puis en octobre où la majorité des grappes ont des fruits noués. Ceci nous permet d'apprécier d'une part la chute éventuelle des grappes et d'autre part la grosseur des grappes.

RÉSULTATS

Les observations microscopiques des bourgeons latents prélevés le jour de l'écimage révèlent leur état de développement au moment des traitements. Les premières expériences (mi-mai) s'adressent à un bourgeon n'ayant encore formé aucune feuille ou possédant 1 à 2 préfeuilles écailleuses. Lors des dernières expériences (fin juillet), les bourgeons ont environ 9 feuilles avec au minimum 2 organes oppositifoliés. Les résultats chiffrés des figures concernent uniquement l'année 1979.

I. — POURCENTAGE DE DEBOURREMENT DES BOURGEONS LATENTS LE LONG DU SARMENT ECIME.

Conformément aux observations d'HUGLIN (1958) sur les cépages d'Alsace, les traitements ont provoqué le développement du bourgeon latent de rang 6 et quelquefois celui du bourgeon de rang 5, les autres bourgeons ne débourrant pas. En ce qui concerne le bourgeon latent de rang 6 (figure 1) le pourcentage de débourrement est de l'ordre de 100 p. 100 mais il commence à diminuer début juillet pour devenir pratiquement nul vers la fin juillet. Cette analyse est à rapprocher de celle faite par POUGET (1963) sur le cépage Merlot dans les conditions du Bordelais ; il note que la dormance s'installe dans les bourgeons latents très rapidement dans la première quinzaine d'août. Pour le bourgeon latent de rang 5, le pourcentage de débourrement est variable et n'excède guère 50 p. 100, ce qui montre

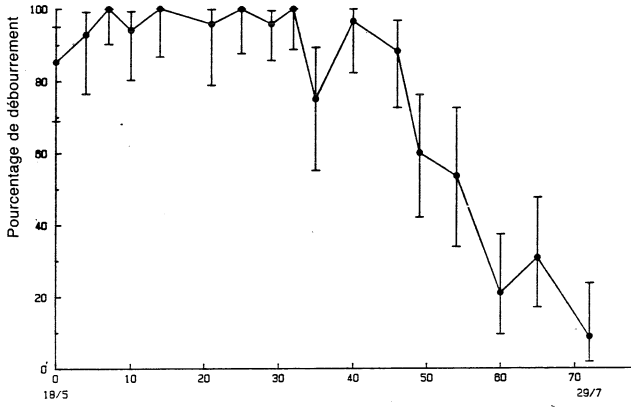


Fig. 1. — Pourcentage de débournement du bourgeon latent de rang 6 en fonction de la date de forçage (intervalle de confiance) pour un coefficient de sécurité de 95 p. 100). Le temps 0 correspond à la date du premier forçage.

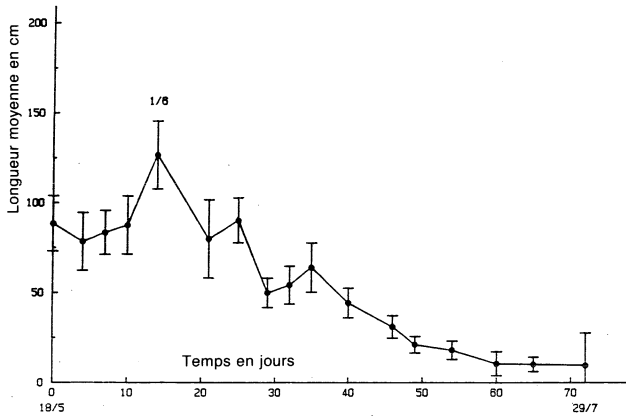


Fig. 2. — Potentialité de croissance du bourgeon latent de rang 6 en fonction de la date de forçage (intervalle de confiance pour un coefficient de sécurité de 95 p. 100). Le temps 0 correspond à la date du premier forçage.

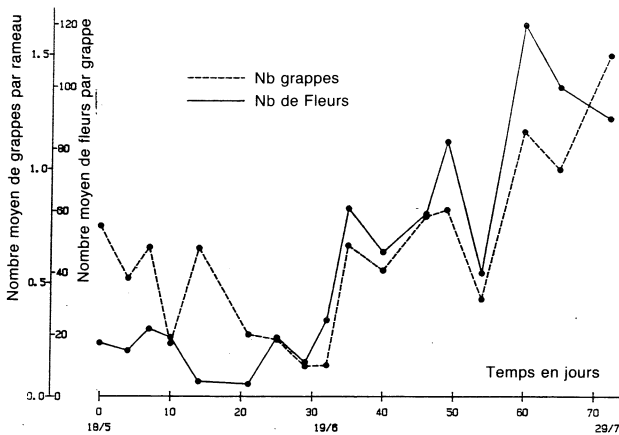


Fig. 3. — Potentialité de fertilité du bourgeon latent de rang 6 en fonction de la date de forçage : nombre de grappes par rameau et importance de ces grappes en nombre de fleurs. Le temps 0 correspond à la date du premier forçage.

la présence d'une acrotonie assez intense dont l'analyse sort du cadre de cette étude. La suite de nos travaux sera présentée uniquement pour le bourgeon de rang 6, situé immédiatement sous la décapitation.

Il existe donc une période d'une durée d'un mois et demi environ où le débourrement des bourgeons a lieu de manière homogène ; par contre, les temps de débourrement sont toujours longs, de l'ordre de 20 à 30 jours. Dans des conditions identiques, HUGLIN (1958) indique des temps de débourrement de 2 à 3 semaines, voire 30 jours. Dans des conditions différentes, à partir de bourgeons isolés de la plante, POUGET (1963) note des temps de débourrement de 8 à 40 jours.

II. — POTENTIALITE DE CROISSANCE DU BOURGEON LATENT DE RANG 6 SUR UN SARMENT ECIME.

La courbe présentée à la figure 2 indique pour les différents forçages la longueur moyenne de la pousse issue du bourgeon latent. Trois points méritent d'être soulignés :

— Les potentialités de croissance de ces pousses sont assez importantes puisqu'elles peuvent atteindre plus d'un mètre.

— La possibilité pour ces bourgeons de se développer activement diminue à partir de la fin juin donc en même temps que la dormance s'installe.

— Au mois de mai, les premiers forçages des bourgeons latents donnent des pousses de longueur moyenne inférieure à la longueur moyenne des pousses obtenues début juin qui est alors maximale. Comme nous n'avons pas procédé à une mesure de la vitesse d'élongation il est difficile d'avancer une explication complète du phénomène. Dans les conditions de nos expériences, nous pouvons relier ce déficit de croissance à l'état d'organisation du bourgeon latent qui est encore très jeune, à la présence de jeunes feuilles inhibitrices sur le sarment écimé et enfin au fait que le bourgeon anticipé est supprimé tardivement ; dans une premier temps c'est le bourgeon anticipé qui bénéficie de la stimulation.

III. — POTENTIALITE DE FERTILITE DU BOURGEON LATENT DE RANG 6 SUR UN SARMENT ECIME.

Les observations microscopiques des bourgeons latents témoins nous ont permis de confirmer les données bibliographiques concernant la mise en place des inflorescences. Dans nos conditions expérimentales, nous pouvons ainsi distinguer deux périodes :

— Une première période, de début mai à mi-juin, où aucun organe oppositifolié n'est présent dans le bourgeon latent ; d'ailleurs les nœuds qui porteront ces organes ne sont pas encore différenciés.

— Une deuxième période, après la mi-juin, où le bourgeon latent possède un ou plusieurs organes oppositifoliés dont la structure peut être très complexe. Au 29 juillet, le premier et le deuxième organe oppositifolié présentent de nombreuses ramifications secondaires et des ramifications tertiaires sont observables sur le premier organe. Ces observations concordent avec celles de CAROLUS (1970) et BENABEDRABOU (1972).

A. Potentialité de fertilité des bourgeons latents qui n'ont pas formé leur premier organe oppositifolié.

Les mesures relevées montrent que la fertilité de ces bourgeons est très variable et toujours très faible. En effet, le nombre de grappes par rameau (figure 3) ne dépasse guère 0,7 grappe pour un cépage de fertilité moyenne de 1,5 grappes ; en outre, la chute de ces grappes est toujours importante, de 20 à 75 p. 100. Si l'on considère la richesse en fleurs de ces grappes (figure 3), elle se situe autour de 20 fleurs contre environ 200 pour une grappe primordiale normale (BESSIS, 1966). La coulure des fleurs sur les organes qui restent en place est négligeable ; au mois d'octobre, on retrouve des petites grappes qui portent au maximum 20 fruits ; celles-ci ont le même niveau d'insertion que les grappes primordiales.

Pendant cette période (début mai à mi-juin), la vitesse d'organogenèse et d'élongation est fortement augmentée, ce qui a pour conséquence de perturber l'organisation des organes oppositifoliés en limitant leur ramification. Ces résultats sont à rapprocher des recherches de MAY (1964) qui indique que l'initiation d'une ébauche de grappe est corrélée avec un développement minimal des ébauches foliaires situées sous son nœud d'insertion ; il est possible que lors des premiers forçages, les ébauches foliaires (1 à 3) des bourgeons latents n'aient pas un développement suffisant. Par ailleurs, il est couramment admis dans la bibliographie qu'avant la période d'initiation des inflorescences, les bourgeons latents à croissance prématurée provoquée (HUGLIN, 1958) forment seulement des vrilles ; cette idée serait donc à moduler puisque les organes oppositifoliés observés portent quelques fleurs.

B. Potentialité de fertilité des bourgeons latents qui ont leurs organes oppositifoliés préformés.

A partir de la mi-juin, lorsque les premiers organes oppositifoliés sont en place, la fertilité augmente rapidement, vraisemblablement en fonction du nombre d'organes présents dans le bourgeon et de leur état de différenciation. On atteint vers la fin juillet la fertilité normale pour ce cépage, 1,5 grappes par rameau (figure 3). La grosseur des grappes (50 à 100 fleurs) se rapproche de celle des grappes primordiales habituelles (figure 3) ; il semble que cette richesse en fleurs augmente progressivement en fonction de l'état de différenciation des inflorescences présentes dans les bourgeons traités ; les premières grappes sorties, moins fournies en fleurs, pourraient

correspondre à une évolution directe en boutons floraux des quelques ramifications secondaires présentes. Durant toute cette période (mi-juin à fin juillet), la chute des grappes est très importante ; au mois d'octobre la fertilité ne dépasse guère 0,3 grappe par rameau et ne diffère de la fertilité décrite en première période que par la grosseur des grappes. Cette perte déjà signalée par HUGLIN (1958) pourrait être reliée à la croissance faible des pousses qui portent ces grappes.

CONCLUSION

Le forçage des bourgeons latents conduit à l'obtention de rameaux à croissance suffisante pour analyser les caractères de leur fertilité. Les résultats obtenus nous permettent d'affirmer que la présence d'inflorescences sur une pousse dépend, d'une part, de leur état de différenciation dans le bourgeon dont la pousse est issue et, d'autre part, des influences subies par celles-ci au cours de la croissance du bourgeon. Nous rejoignons ainsi les résultats de POUGET (1981) qui montre que le nombre de fleurs des inflorescences dépend des conditions de forçage.

Lorsque les bourgeons mis en forçage ne contiennent pas d'ébauches inflorescentielles, ils donnent naissance à des rameaux infertiles ou fournissent des petites grappes ressemblant aux « grapillons » portés par les rameaux anticipés. La présence d'une ébauche de grappe au moment du forçage des bourgeons n'est donc pas un préalable nécessaire à la différenciation d'une grappe.

Lorsque les bourgeons mis en forçage possèdent une inflorescence, l'inflorescence obtenue est d'autant plus riche en fleurs que la ramification de cet organe est plus abondante. Lors de l'entrée en dormance, la fertilité en nombre de grappes est déjà caractéristique du cépage alors que le nombre de fleurs qui apparaissent au forçage n'a pas encore atteint le niveau normal pour le cépage considéré ; il apparaît que la différenciation des fleurs est un processus relativement tardif et rapide.

Manuscrit reçu le 4 juillet 1986 ; accepté pour publication le 1^{er} septembre 1986.

RÉSUMÉ

Les potentialités de croissance et de fertilité du bourgeon latent de rang 6 (*Vitis vinifera* L., cépage Pinot noir) sont étudiées grâce à des techniques de forçage pratiquées au vignoble. Ces techniques sont appliquées au bourgeon latent depuis l'état méristématique jusqu'à son entrée en dormance.

Les potentialités de croissance importantes diminuent en même temps que la dormance s'installe.

Nous avons montré qu'il est possible d'obtenir une certaine fertilité à partir de bourgeons qui n'ont pas encore formé d'inflorescences au moment des forçages. Lorsque les inflorescences sont préformées dans les bourgeons, la fertilité augmente avec le nombre et l'état de différenciation de celles-ci.

SUMMARY

The potentialities of the dormant buds at position 6 (*Vitis vinifera* L. cv Pinot noir) concerning growth and fertility have been investigated with forcing techniques executed in the vineyard. These techniques have been performed on the dormant buds since the meristematic state to the beginning of dormancy.

The important growth potentialities decrease when the dormancy begins.

We demonstrated that it is possible to obtain some fertility from buds which have not formed inflorescences at the time of forcing. When the inflorescences are formed in the buds the fertility increases with the number and the differentiation of these.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei der *Vitis vinifera*-Sorte Blauer Spätburgunder wurden ruhenden Augen der 6. Position am Trieb vom meristematischen Zustand an bis zum Eintreten in die Dormanz untersucht. Dies geschah durch Antreiben der Knospen nach Entspitzen und Entblättern.

Die Wachstumspotentiale vermindern sich mit beginnender Dormanz.

Wir konnten zeigen, daß man eine gewisse Fertilität auch aus Augen erhalten kann, die zur Zeit des Antreibens noch keine Infloreszenzen gebildet haben. Wenn jedoch Infloreszenzen bereits vorgebildet sind, steigt die Fertilität mit der Zahl der Infloreszenzen und dem Grad ihre Differenzierung.

RESUMEN

Se utilizan aquí unas técnicas de forzado de la vid para ver las posibilidades de crecimiento y de fertilidad de las yemas latentes de sexto orden, en *Vitis vinifera* L. cepa Pinot. Las yemas se observan a partir de su estado meristemático hasta el periodo de letargo (« dormance »).

Cuando hay el letargo las posibilidades de credimiento disminuyen. También se obtiene cierta fertilidad para las yemas in inflorescencias en el momento del forzado.

Cuando ya hay inflorescencias en las yemas, la fertilidad aumenta, relacionada con la cantidad y el aspecto de dichas inflorescencias.

RIASSUNTO

Le potenzialità di crescita e di fertilità del germoglio latente di numero 6 (*Vitis vinifera* L., vitigno Pinot) sono studiate grazie a tecniche di forzatura praticate nel vigneto. Queste tecniche sono applicate al germoglio latente dallo stato meristematico fino allo stato dormiente.

Le potenzialità di crescita importanti diminuiscono nello stesso tempo che viene lo stato dormiente.

Abbiamo mostrato che è possibile ottenere una certa fertilità da germogli che non hanno ancora formato inflorescenze al momento delle forzature. Quando le inflorescenze sono preformate nei germogli, la fertilità aumenta con il numero e lo stato di differenziazione di queste.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGAOGLU Y.S., 1971. A study on the differentiation and the development of floral parts in grapes (*Vitis vinifera* L.). *Vitis*, **10**, 20-26.
- ALLEWELDT G., 1958. Eine Frühdiagnose zur Bestimmung der Fruchtbarkeit von Reben. *Vitis*, **1**, 230-236.
- ALLEWELDT G. und BALKEMA G.H., 1965. Über die Anlage von Infloreszenz- und Blütenprimordien in den Winterknospen der Rebe. *Z. Acker. u. Pflanzenbau.*, **123**, 1, 59-74.
- BENABEDRABOU A., 1972. Contribution à l'étude de la fertilité de la vigne. *D.E.A.*, Université de Dijon, 45 pages.
- BESSIS R., 1965. Recherches sur la fertilité et les corrélations de croissance entre bourgeons chez la vigne (*Vitis vinifera* L.). *Thèse Doctorat ès-Sciences*, Université de Dijon, 236 pages.
- CAROLUS M., 1970. Recherches sur l'organogenèse et l'évolution morphologique du bourgeon latent de la vigne (*Vitis vinifera* L., variété Merlot). *Thèse Doctorat 3^e cycle*, Université de Bordeaux, 138 pages.
- GERVAIS S. et SCHNEIDER C., 1981. Une méthode pour déterminer la fertilité des bourgeons dormants de la vigne. *Prog. agric. vitic.*, **10**, 486-489.
- HUGLIN P., 1957. Recherches sur les bourgeons de la vigne : initiation florale et développement végétatif. *Thèse Doctorat ès-Sciences*, Université de Strasbourg, 174 pages.
- MAY P., 1964. Über die Knospen- und Infloreszenzentwicklung der Rebe. *Wein-Wissenschaft*, **19**, 457-485.
- POUGET R., 1963. Recherches physiologiques sur le repos végétatif de la vigne (*Vitis vinifera* L.) : la dormance des bourgeons et le mécanisme de sa disparition. *Thèse Doctorat ès-Sciences*, Université de Bordeaux, 247 pages.
- POUGET R., 1981. Action de la température sur la différenciation des inflorescences et des fleurs durant les phases de pré-débourrement et de post-débourrement des bourgeons latents de la vigne. *Connaissance Vigne Vin*, **15**, n° 2, 65-79.
- PRATT C., 1979. Shoot and bud development during the prebloom period of *Vitis*. *Vitis*, **18**, 1-5.
- SCHOLEFIELD P.B. and WARD R.C., 1975. Scanning electron microscopy of the developmental stages of the Sultana inflorescence. *Vitis*, **14**, 14-19.

VLACHOS M., 1966. Recherches sur la différenciation et la fertilité des bourgeons latents de quelques cépages de *Vitis vinifera* L. Thèse, Thessalonique, 98 pages.