# ANALYSE DU PROBLEME DE L'OBTENTION DE RAISIN SUR DES BOUTURES DES LA PREMIERE ANNEE

R. BESSIS et F.M. ECEVIT
Laboratoire de Botanique Appliquée,
Faculté des Sciences de la Vie et de l'Environnement
Université de Dijon

## PRESENTATION DU PROBLEME

De nombreux travaux ont montré que pendant l'hiver les jeunes inflorescences sont préformées dans les bourgeons ; il suffit de fournir à un bourgeon des conditions favorables à son débourrement pour voir apparaître non seulement une tige et des feuilles mais aussi des grappes quand elles préexistaient dans ce bourgeon.

A de nombreuses reprises, à partir des boutures cultivées sur de l'eau au laboratoire nous avons observé la croissance des jeunes inflorescences, leur floraison, leur nouaison, la véraison des jeunes fruits et enfin leur maturation. Ces différentes étapes se déroulent avec plus ou moins de difficultés et n'intéressent qu'un faible pourcentage d'inflorescences ; nous y reviendrons ultérieurement avec plus de détail. Cependant, l'ensemble du cycle jusqu'à la maturation des grappes pouvant dans certains cas s'effectuer simplement avec les réserves de la bouture et de l'eau, il semble permis de penser que certaines modifications des conditions de culture (nutrition minérale, lumière) devraient conduire à l'obtention systématique de ce développement.

Chez la vigne, le nombre d'inflorescences qui se différencient sur chaque cep est très élevé, c'est-à-dire que la taille enlève de l'ordre de 90 p. 100 des inflorescences potentielles. Donc l'obtention de matériel végétal ne pose aucun problème et le prélèvement de boutures se fait sur le bois de taille destiné à être détruit.

La vigne forme ainsi beaucoup plus d'inflorescences qu'elle ne peut en conduire à maturité. Dans les conditions de la pratique, on s'est rendu compte qu'il ne semblait possible d'obtenir le développement de

toutes ces inflorescences, ni en les laissant sur la plante mère ni en les isolant sous forme de boutures. Ces faits d'observation semblent avoir jusqu'alors rebuté les chercheurs, les travaux essayant de récupérer ces inflorescences potentielles éliminées par la taille étant très peu nombreux.

Nous pouvons rapporter ici la tentative de « culture annuelle de la vigne » effectuée par GALET en 1967, et qui, pour des raisons diverses, a rencontré de nombreuses difficultés.

## I. — **Aspect de la croissance végétative et inflorescentielle des boutures cultivées sur de l'eau en laboratoire.**

Si l'on prélève des boutures au mois de janvier alors que la dormance des bourgeons est levée et qu'on les place sur de l'eau à 22 °C environ et à proximité d'une fenêtre (sans éclairage artificiel) le débourrement est obtenu en une quinzaine de jours, toutes les jeunes grappes entreprennent leur croissance, mais elles l'arrêtent plus ou moins tôt sauf certaines d'entre elles qui fleurissent et nouent.

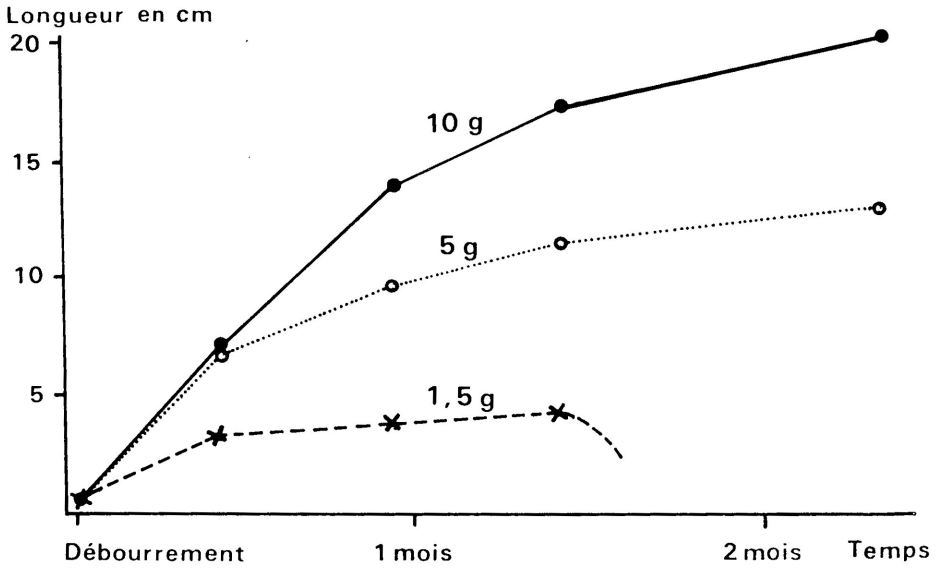



Fig. 1. — Courbes de croissance des pousses obtenues sur de boutures de poids différents (1,5 g, 5 g et 10 g) cultivées sur de l'eau.

Nous avons remarqué que plus la dimension de la bouture est petite, plus la longueur de la pousse est réduite et corrélativement, mais cette corrélation n'est pas toujours très étroite, plus le développement

des grappes s'arrête de manière précoce. Il existe donc un certain rapport entre croissance végétative et croissance inflorescentielle.

Les courbes de la figure 1 indiquent la variation de longueur de la pousse, obtenue pour différents poids de la bouture de départ, c'est-à-dire selon la quantité de matière de réserve que l'on met à la disposition du bourgeon puis de la pousse. Certains aspects de ces résultats ont déjà été analysés en détail par l'un d'entre nous (BESSIS, 1965).

Sur des petites boutures à un œil la croissance de la grappe s'arrête toujours très tôt, le plus souvent quand son diamètre est de l'ordre de 3 à 4 mm, elle jaunit et tombe au moindre ébranlement.

Au contraire, en utilisant des boutures à huit yeux, équivalentes des baguettes bourguignonnes (taille Guyot) les pousses produites ont une végétation beaucoup plus active et le développement des grappes va beaucoup plus loin. Généralement, la chute des fleurs se produit peu de temps avant la floraison et elle intéresse soit des boutons floraux isolément soit des portions de grappes ; mais un nombre non négligeable de grappes que nous évaluons à environ 10 p. 100 subit l'anthèse ; la coulure étant très intense, on ne peut espérer la formation de fruits que sur trois ou quatre grappes pour cent boutures.. Il est à noter qu'au moment de la floraison les boutons floraux sont beaucoup plus petits (environ la moitié) que les boutons floraux normaux et que les fruits formés, bien que subissant normalement les étapes de la véraison et de la maturation, restent nettement plus petits que ceux obtenus dans les conditions naturelles, leur poids étant de l'ordre du tiers du poids normal.

Une remarque importante vient confirmer ce que l'on sait de la physiologie des fruits de la vigne : même sur de l'eau, au laboratoire, on ne constate jamais aucune chute de fruit après que la nouaison se soit produite.

Ces expériences, conduites avec de l'eau pour tout milieu nutritif, nous permettent les conclusions suivantes :

1. Sur une bouture à un œil, le bourgeon débourre pratiquement toujours ;

2. La longueur de la pousse produite dépend du poids de la bouture de départ ;

3. Les grappes entreprennent toujours leur croissance et elles différencient leurs boutons floraux ;

4. La croissance des grappes s'arrête plus ou moins vite mais dans certains cas elle peut aller jusqu'à la formation et la maturation des fruits. Ce caractère laisse à penser qu'une modification de degré de certains facteurs devrait permettre d'améliorer beaucoup cette formation de fruits.

Les facteurs nutritifs jouent probablement un rôle très important dans cette évolution des inflorescences, c'est pourquoi nous nous proposons maintenant de cultiver des boutures sur solution nutritive.

## II. — Aspect de la croissance végétative et inflorescentielle en chambre climatisée de boutures maintenues en culture hydroponique.

Les boutures utilisées sont constituées par des fragments de sarments conformes au schéma de la figure 2 ; le nœud inférieur de la bouture est ébourgeonné, le nœud supérieur fournit la pousse, objet de notre étude ; seuls les sarments vigoureux et les bourgeons situés dans la partie médiane du rameau (nœuds 4 à 8) sont retenus pour cette expérimentation. Chaque bouture pèse environ 9 à 10 grammes et mesure une quinzaine de centimètres. Tous les résultats que nous présentons dans cette étude ont été obtenus sur le Pinot.

Diverses solutions nutritives ont été utilisées ; elles modifient la vitesse de croissance mais n'interviennent pas sur les caractères généraux des courbes de croissance et des étapes du développement que nous analysons ici (ECEVIT).

L'éclairage est de l'ordre de 13 000 lux au niveau des plantes, la photopériode est de seize heures et la température de 24 °C.

### 1. Croissance végétative.

Quelle que soit la solution nutritive utilisée, la croissance des pousses est du type indiqué dans la figure 3 qui a été tracée d'après des données moyennes. Cette courbe, dont l'origine se situe au moment du débourrement, peut être divisée en quatre phases.

— La première phase est constituée par une période de croissance assez lente, elle conduit à l'obtention de pousses de 15 cm à 20 cm de long et dure une vingtaine de jours.

— La deuxième phase correspond à un arrêt de croissance qui dure lui aussi environ vingt jours.

— Quarante jours environ après le débourrement, la phase 3 commence, c'est-à-dire que l'on assiste à un redémarrage de la croissance qui va s'accélérer progressivement pendant un mois.

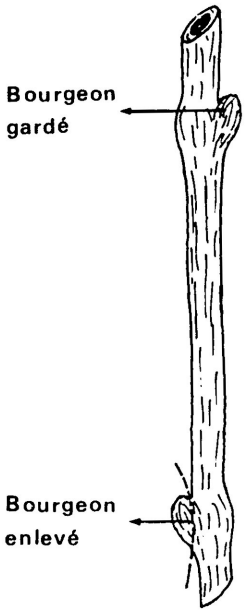



Fig. 2. — Aspect des boutures placées en culture hydroponique.

— Au cours de la phase 4, la vitesse de croissance est maximale ; dans la plupart des cas, elle est de l'ordre de 7 cm par jour mais nous avons pu obtenir des croissances de 11 cm par jour.

Les pousses obtenues à partir de nos boutures à un œil ont atteint 6, 7 voire 8 mètres de longueur après quatre mois et demi de culture (deux mois et demi seulement à vitesse maximum). Il est possible de remarquer, dans la plupart des cas, que le diamètre des pousses est nettement plus réduit dans la phase 1, formée à un moment où la vitesse de croissance est faible, que dans la phase 4 ; cette différence demeure au cours de la vie du rameau, elle conduit à l'obtention de pousses plus grêles à leur base que dans leur partie médiane et laisse à penser que certains caractères du cambium sont fixés de manière définitive au moment de son initation.

On peut admettre que la phase 1 correspond à la croissance obtenue grâce aux réserves de la bouture, la phase 2 correspond à un arrêt de croissance déterminé par l'épuisement de ces réserves, au cours de la phase 3 des racines qui ont commencé à apparaître durant la phase 2 deviennent suffisamment fonctionnelles pour que la croissance reprenne, c'est-à-dire qu'à partir de cette phase la croissance n'est plus assurée par les réserves mais par la solution nutritive ; enfin, dans la phase 4, la plante est établie et elle a une vitesse de croissance maximale qui dépend de la solution minérale fournie.

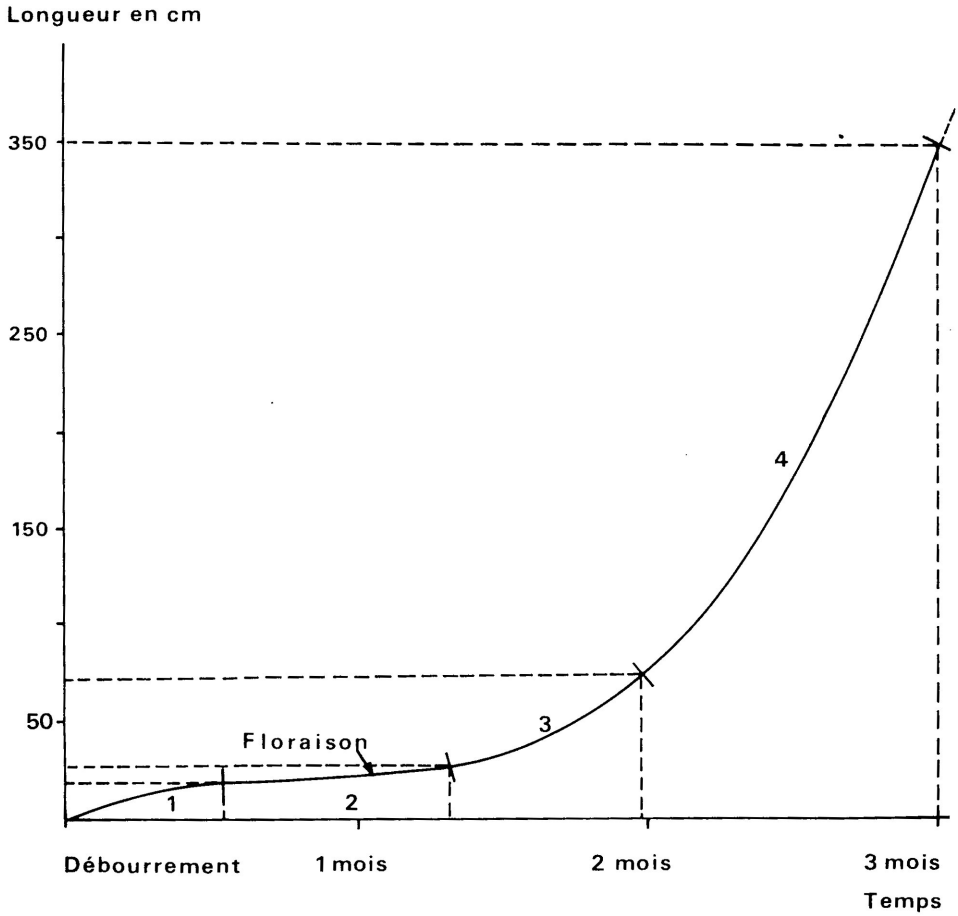



Fig. 3. — Courbe de croissance des pousses obtenues en culture hydroponique

## 2. **Croissance inflorescentielle et florale.**

Tout se passe comme si les boutures étaient cultivées sur de l'eau. Il semble même, mais ces résultats ne sont pas statistiquement signi-

ficatifs, que la présence d'une solution nutritive soit un peu moins favorable que l'eau pure à la croissance des inflorescences et à la transformation des fleurs en fruits. La croissance des inflorescences se produit donc de manière très partielle ; pendant le premier mois de culture, de nombreuses inflorescences avortent, c'est-à-dire qu'elles jaunissent et tombent ; quand quelques boutons floraux continuent leur croissance jusqu'à la floraison, celle-ci se produit environ un mois après le débourrement à un moment où la croissance est à peu près arrêtée. Il apparaît donc que le maintien des boutures sur une solution nutritive dont nous savons qu'elle est très favorable à une croissance active n'a pas permis d'améliorer l'évolution des grappes contenues dans les bourgeons des boutures.

## DISCUSSION

La floraison se produit au moment où la croissance des pousses est pratiquement arrêtée, parce que la presque totalité des réserves contenues dans la bouture a été utilisée. Des observations nous ont montré que les racines sont encore peu développées et pratiquement pas ramifiées, c'est-à-dire qu'elles sont peu ou pas fonctionnelles du point de vue de l'absorption.

La cause du mauvais développement des inflorescences et de la coulure des fleurs ainsi localisée, nous nous sommes alors posé la question suivante : comment éviter que la floraison se produise à un moment où la vitesse de croissance est très lente ? Trois méthodes ont été envisagées en vue de tenter de remédier à cette difficulté.

### Première méthode :

Elle part de l'idée développée dans la figure 1 et s'appuie sur le fait que plus la bouture de départ est volumineuse, plus la croissance obtenue dans la phase 1 de la courbe (figure 2) est active et importante ; à la limite, en prenant de très grosses boutures (un morceau de sarment de 40 cm de longueur) on pouvait espérer que la phase de croissance sur les réserves de la bouture pourrait se relier sans période de ralentissement à la phase de croissance à vitesse maximum tirant parti de la solution nutritive. Nous n'avons pu arriver à ce résultat, bien qu'ayant raccourci la phase d'arrêt de croissance, nous ne sommes pas parvenus à la supprimer et la floraison se produit toujours à un moment très défavorable où la croissance est très peu active.

Ayant montré que la présence des racines fonctionnelles puisant dans la solution nutritive permet d'obtenir une croissance très active nous avons essayé de dissocier dans le temps d'une part la croissance des tiges et des inflorescences et, d'autre part, la formation des racines. Ce souci nous a conduit à essayer une deuxième méthode.

**Deuxième méthode :**

Elle consiste à placer la partie supérieure de la bouture comprenant le bourgeon, point de départ de la pousse, à une température basse de l'ordre de 5 °C et la partie inférieure de la bouture, destinée à produire des racines, à une température de l'ordre de 25 °C en espérant que des racines se formeraient d'abord et que, dans un deuxième temps seulement, les bourgeons seraient placés à une température favorable au débourrement. Or, l'on sait déjà que la pousse en voie de croissance fournit des substances rhizogènes, c'est-à-dire que le résultat obtenu était prévisible : en l'absence de pousses, il ne s'est pas formé de racines.

**Troisième méthode :**

Le protocole expérimental de ce troisième essai découle de la discussion consécutive à l'échec de la deuxième méthode en lui associant les caractères des corrélations de croissance sur le rameau d'un an chez la vigne. En effet, si l'on met en culture une bouture portant plusieurs bourgeons, quatre par exemple, un, deux ou trois vont débourrer, mais dans la majorité des cas un ou plusieurs bourgeons restent latents. Notre idée était de laisser se développer les jeunes pousses pendant un certain temps afin d'obtenir les phases 1 et 2 de la courbe tracée dans la figure 2 puis, dès le redémarrage de la croissance, c'est-à-dire au cours de la phase 3, d'enlever toutes les jeunes pousses, de manière à lever l'inhibition des bourgeons qui n'avaient pas débourré et à produire une deuxième série de débourrements ; ces bourgeons auraient disposé alors d'emblée de racines fonctionnelles capables de les alimenter.

Nous avons mis en place ce protocole expérimental et constaté que le débourrement de la deuxième série de bourgeons latents était obtenu en une quinzaine de jours comme nous l'avions prévu, mais que, contrairement à notre attente, la croissance des pousses fournies était excessivement lente, qu'elle reproduisait les phases de la courbe de la figure 2 mais en accentuant énormément les caractères défavorables ;

à la fin de la phase 1 par exemple, les pousses n'avaient que 2 à 3 cm de longueur et la phase 2 se manifestait souvent non seulement par un arrêt de croissance mais par la mort de la jeune pousse et la mort de la bouture.

Une observation des parties « souterraines » montrait que dans tous les cas les racines étaient nécrosées et qu'elles ne pouvaient donc pas être utilisées par la deuxième série de bourgeons. Cette expérimentation mérite d'être reprise en essayant de garder ces racines vivantes et fonctionnelles par exemple en détruisant la première série de bourgeons plus tardivement, à un moment où les racines sont plus établies et plus ignifiées, ou en leur fournissant un milieu de culture contenant certaines substances, des vitamines par exemple, nécessaires à leur vie.

## CONCLUSION

Ce travail, réalisé au départ dans le cadre d'une étude de la nutrition minérale de la vigne, nous a permis d'approcher de manière assez globale des caractères de la Biologie de cette plante et de nous heurter en les analysant à certains phénomènes de corrélations multiples qui nous ont permis :

— d'analyser et d'interpréter les différentes phases de la croissance d'une pousse issue d'une bouture ;

— de montrer que la croissance des inflorescences et surtout la la floraison se produisent à une époque défavorable induisant une chute quasi-totale de ces inflorescences ;

— d'essayer de dissocier, sans y parvenir, la croissance des pousses et celle des racines, ce qui nous a amené à constater que dans les conditions de notre expérience les jeunes racines ne peuvent rester vivantes en l'absence, même temporaire, de pousses.

Manuscrit reçu le 8 août 1974.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BESSIS (R.), 1965, Recherches sur la fertilité et les corrélations de croissance entre bourgeons chez la vigne (**Vitis vinifera** L), thèse Dijon, 236 pages.

GALET (P.), 1967, Culture annuelle de la vigne. **Midi libre,** chronique viticole, 11 nov. 1967.

ECEVIT (F.), Contribution à l'étude de la nutrition minérale de la vigne, thèse docteur - ingénieur (en cours).