

## Physiologie de la croissance chez la vigne: Influences foliaires

par

J. C. FOURNIOUX et R. BESSIS

### Shoot growth on grapevines in the presence or absence of leaves

**S u m m a r y .** — In experiments with vines of cv. Pinot noir, all or half the shoots per vine were continuously defoliated from bud burst onwards and compared with shoots on vines without defoliation. The two methods of defoliation gave different responses.

Defoliation of all shoots per vine reduced shoot length because of shorter internodes although leaf initiation continued for longer and at a rate comparable to that of shoots on control vines. The flowers on the defoliated shoots failed to set.

Defoliation of only half the shoots per vine caused the defoliated shoots to die back to the nodes that carried inflorescences. Their flowers set and developed into mature but somewhat smaller berries. On these vines, the presence of mature leaves nearby was responsible for the behaviour of the defoliated shoots.

### Introduction

Dans le cadre de travaux consacrés à l'étude du rôle morphogénétique de la feuille chez la vigne, nous avons été amenés à mettre en œuvre différentes expériences d'effeuillage. Parmi celles-ci certaines, réalisées au vignoble, ont consisté en une défoliation totale et régulière des pousses dès le débourrement et poursuivie pendant tout le cycle végétatif. Ce traitement a des effets très différents sur le devenir des parties végétatives et reproductrices des rameaux effeuillés selon qu'il est appliqué à toutes les pousses du cep ou seulement à une partie d'entre elles. Ces travaux nous ont permis en particulier de mettre en évidence une influence inhibitrice d'origine foliaire qui à notre connaissance n'a jamais été décrite.

Les expériences réalisées dans le cadre de ces recherches ont déjà été décrites en détail dans des publications antérieures (FOURNIOUX et BESSIS 1980, 1981 a et 1981 b). Aussi nous ne reprendrons pas ici les descriptions précises de tous les protocoles pour mieux nous attacher à une présentation résumée et synthétique des principaux résultats et à leur discussion à la lumière des travaux antérieurs.

### Matériel et méthodes

Toutes les expériences sont réalisées sur le cépage Pinot dans une même parcelle du vignoble bourguignon âgée de 28 ans. Les ceps sont taillés en «Guyot simple». 6 pousses seulement sont conservées sur la baguette et 2 sur le courson.

L'effeuillage appliqué aux rameaux est réalisé de la manière suivante: à l'aide d'une pince fine nous enlevons les feuilles apparues depuis le traitement précédent de telle façon que, dans les conditions du vignoble nous ne risquons pas de blesser le bourgeon terminal.

Ce traitement est appliqué deux fois par semaine depuis le débourrement jusqu'à la fin de la croissance des pousses. Celles-ci ne sont ainsi jamais pourvues de plus de 1 ou 2 feuilles étalées sous l'apex dont la plus grande ne dépasse pas 2 cm de longueur.

Les rameaux anticipés d'ordre  $N + 1$  ou «entre-coeurs» qui se développent abondamment dans ces conditions expérimentales sont enlevés dès le début de leur croissance.

Chaque lot expérimental et le témoin sont constitués de 10 ceps. Ces expériences ont fait l'objet d'au moins quatre répétitions.

La longueur des rameaux effeuillés sur les ceps traités et des rameaux intacts du témoin ainsi que le nombre de feuilles formées sont relevés une fois par semaine.

## Résultats

### I. Effets comparés d'un effeuillage total et régulier appliqué à toutes les pousses d'un cep ou à la moitié d'entre elles

La méthode d'effeuillage que nous venons de décrire a tout d'abord été appliquée dans deux conditions différentes: défoliation de toutes les pousses des ceps (protocole que nous désignons par E. tot.) et défoliation pratiquée seulement sur la moitié des pousses: une pousse sur deux de la baguette et du courson (protocole désigné par E. 1/2). Nous analyserons en premier lieu les résultats de ces deux expériences qui ont été à la base de toute notre expérimentation ultérieure.

#### 1. Effeuillage appliqué à toutes les pousses d'un cep (E. tot.)

Les Fig. 1 et 2 permettent de constater les faits suivants: Pendant toute la période de croissance active l'effeuillage entraîne un fort ralentissement de la vitesse de croissance des pousses (vitesse maximale de 4 cm/d chez le témoin, de 2 cm/d seulement pour les rameaux effeuillés) mais ne modifie pas le rythme plastochronique. La diminution de la vitesse de croissance n'est donc pas due à une activité méristématique terminale plus faible mais à une moindre élongation des entre-noeuds consécutive à l'effeuillage. A la fin du cycle végétatif la longueur moyenne des entre-noeuds (calculée sur 300 mesures) est de  $77,5 \pm 2,7$  mm chez le témoin et de  $45 \pm 1,6$  mm pour le lot effeuillé.

L'absence totale de feuilles sur les ceps tout au long du cycle végétatif n'entraîne pas d'arrêt prématuré de la croissance. Bien au contraire l'activité organogène terminale des pousses effeuillées est prolongée d'environ un mois par rapport au témoin (Fig. 2). Ceci se traduit finalement par la formation d'un nombre de feuilles plus élevé sur les pousses défoliées (46 feuilles en moyenne) que sur les pousses du témoin (36 feuilles).

Si l'effeuillage n'a pas de conséquences néfastes immédiates sur le devenir des parties végétatives, il conduit par contre, dans ces conditions à une coulure totale qui se manifeste un peu avant la floraison par le dessèchement et la chute de toutes les inflorescences.

L'aoûtement des pousses effeuillées est très réduit, il n'intéresse au plus que les 2 ou 3 entre-noeuds inférieurs. Cependant ce traitement n'a jamais conduit à la mort des souches comme cela est signalé par RAVAZ (1911) dans des conditions expérimentales apparemment similaires. Les bourgeons situés sur la base aoûtée des rameaux sont toujours entrés en croissance au printemps suivant.

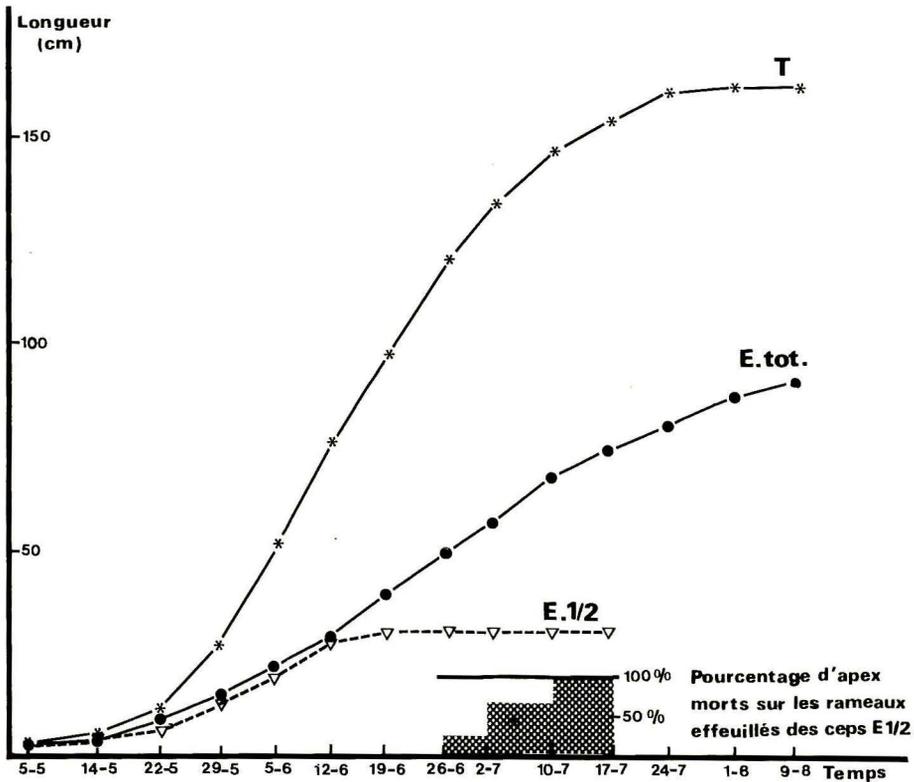


Fig. 1: Croissance moyenne des rameaux en fonction du temps chez le témoin (T) et pour les pousses effeuillées des lots «effeuillage de toutes les pousses» (E. tot.) et «effeuillage d'une pousse sur deux» (E. 1/2) (d'après FOURNIOUX, J. C. et BESSIS, R., 1981: Ann. Sci. Nat., Bot., 13<sup>e</sup> Sér., 2 et 3, 99—108).  
 Mean length growth of control (T), fully-defoliated (E. tot.) and half-defoliated (E. 1/2) shoots during the period of elongation (from FOURNIOUX, J. C. et BESSIS, R., 1981: Ann. Sci. Nat., Bot., 13<sup>e</sup> Sér., 2 et 3, 99—108).

## 2. Effeuilage appliqué à la moitié des pousses d'un cep (E. 1/2)

Dans cette seconde expérience la défoliation n'est plus pratiquée que sur la moitié des pousses, une pousse sur deux de la baguette et du courson. Les Fig. 1 et 2 montrent les effets de l'effeuillage dans ces nouvelles conditions sur la croissance et l'activité organogène foliaire du bourgeon terminal des pousses privées de feuilles.

Pendant une période d'environ 5 semaines après le début d'application du traitement, la défoliation a les mêmes effets qu'elle soit appliquée à tout ou partie des pousses du cep. Au terme de ces 5 semaines, un fait nouveau apparaît lorsque la moitié des pousses est effeuillée: la croissance des rameaux défoliés se ralentit rapidement pour devenir bientôt nulle alors qu'ils n'ont guère dépassé 30 cm de longueur en moyenne. Cet arrêt prématuré de la croissance est suivi d'une nécrose des apex qui se dessèchent alors très vite. La Fig. 3 illustre l'aspect présenté par le bourgeon terminal et les premiers entre-noeuds sous-jacents d'une pousse effeuillée à ce stade de l'expérience.

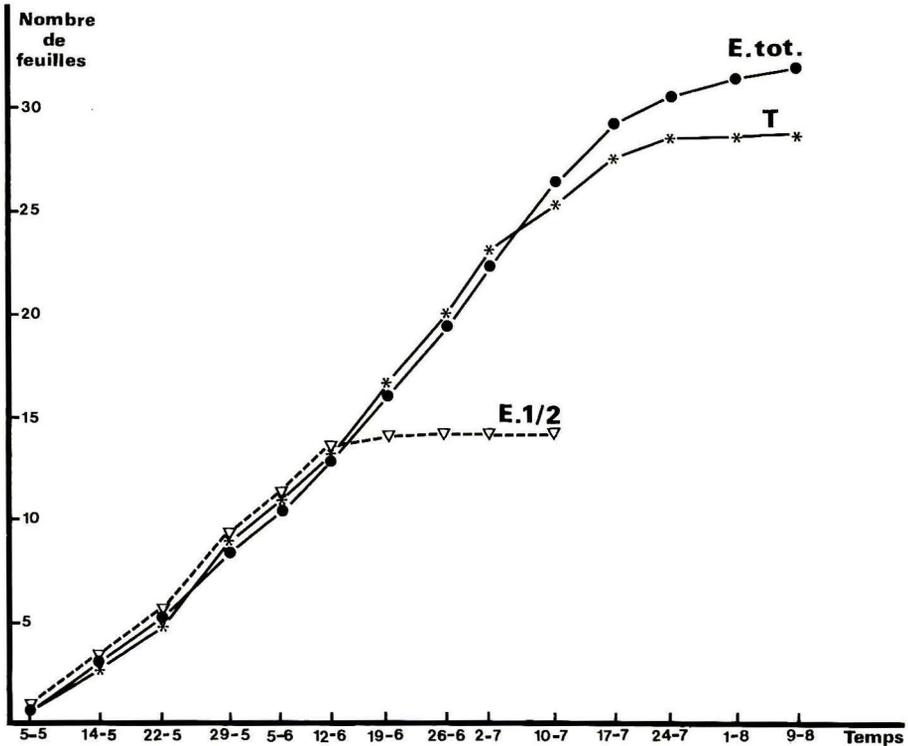


Fig. 2: Activité organogène foliaire moyenne des bourgeons terminaux en fonction du temps chez le témoin (T) et pour les pousses effeuillées des lots «effeuillage de toutes les pousses» (E. tot.) et «effeuillage d'une pousse sur deux» (E. 1/2) (d'après FOURNIOUX, J. C. et BÉSSIS, R., 1981: *Ann. Sci. Nat. Bot.*, 13<sup>e</sup> Sér., 2 et 3, 99—108).

Mean numbers of leaves unfolding at the shoot apex during the growth of control (T), fully-defoliated (E. tot.) and half-defoliated (E. 1/2) shoots (from FOURNIOUX, J. C. et BÉSSIS, R., 1981: *Ann. Sci. Nat. Bot.*, 13<sup>e</sup> Sér., 2 et 3, 99—108).

Le devenir des inflorescences des pousses privées de feuilles est également très différent dans ces conditions expérimentales. Il n'y a plus coulure totale avant la floraison comme chez les ceps entièrement effeuillés. Ce n'est qu'à la nouaison qu'une perte en jeunes fruits à peine plus importante que chez le témoin se manifeste. En outre la croissance des baies est plus limitée. Finalement, à la vendange toutes les pousses effeuillées sont pourvues de grappes constituées de fruits un peu moins nombreux mais surtout plus petits que les grappes du lot témoin (Tableau). Les mesures de teneur en sucre ne font curieusement pas apparaître de différences significatives.

Connaissant l'évolution des grappes il nous faut préciser maintenant que la nécrose des apex décrite ci-dessus se propage très vite vers la base des rameaux effeuillés jusqu'au noeud d'insertion de l'inflorescence supérieure où elle s'arrête. A l'automne il ne subsiste des pousses traitées que leur base aoûtée pourvue de 1 ou 2 grappes (Fig. 4). La persistance des inflorescences permet dans ce cas la survie des entre-noeuds sous-jacents et leur aoûtement.

### 3. Discussion de ces premiers résultats expérimentaux

A ce stade de notre expérimentation la question suivante s'est posée: Quelle est la cause de la mort précoce de la partie végétative des pousses effeuillées dans le cas d'un traitement partiel des ceps? L'expérience de défoliation de toutes les pousses montre que ce n'est pas l'absence permanente de feuilles sur les rameaux qui est à l'origine de cette désorganisation. Elle doit donc être recherchée dans la présence, à côté ou sur les pousses effeuillées d'éléments inexistant dans le cas d'un effeuillage total. Ce raisonnement nous a alors naturellement conduit à penser que les grappes qui se développent presque normalement sur les pousses effeuillées du lot E.  $\frac{1}{2}$  étaient à l'origine du phénomène qui ne serait que la traduction d'une compétition entre parties végétatives et reproductrices d'une même pousse dans ces conditions expérimentales. Nous avons alors entrepris de vérifier cette hypothèse.

## II. Effets d'une défoliation totale et régulière appliquée à la moitié des pousses d'un cep en l'absence des grappes

Pour cela nous avons repris l'expérience d'effeuillage d'une pousse sur deux des ceps (E.  $\frac{1}{2}$ ) mais en enlevant cette fois, dès leur individualisation toutes les grappes des

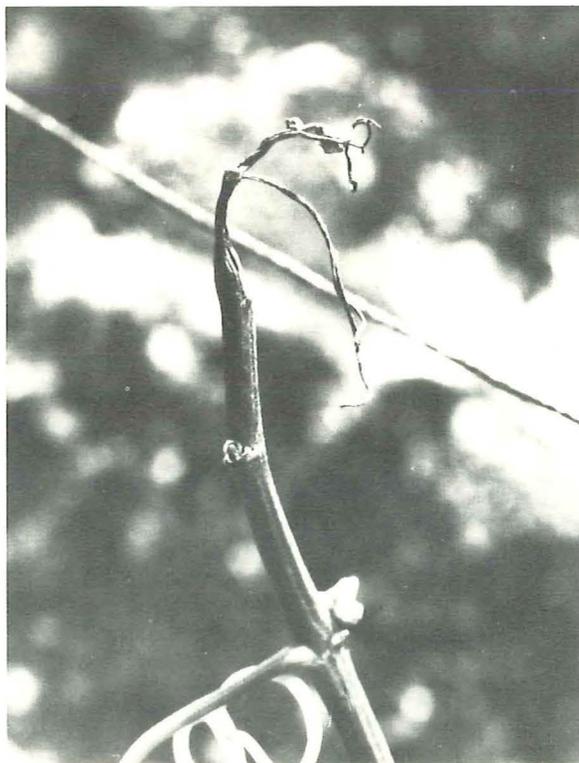


Fig. 3: Apex entièrement nécrosé sur une pousse effeuillée dans le cas d'un effeuillage partiel type E.  $\frac{1}{2}$  5 semaines après le début du traitement.

Dead uppermost part of a defoliated shoot of a vine of treatment E.  $\frac{1}{2}$  (with foliated and defoliated shoots), 5 weeks after defoliation.

Etat comparé des grappes et des fruits à la vendange chez le témoin (T) et sur les rameaux effeuillés des ceps E. 1/2 (selon FOURNIOUX, J. C. et BESSIS, R., 1981: Ann. Sci. Nat. Bot., 13<sup>e</sup> Sér., 2 et 3, 99—108).

Mean number of bunches per shoot, mean bunch weight, mean weight and sugar content of berries for vines with non-defoliated shoots (T) and for the defoliated shoots of vines carrying shoots and without leaves (E. 1/2), (after FOURNIOUX, J. C. et BESSIS, R., 1981: Ann. Sci. Nat. Bot., 13<sup>e</sup> Ser., 2 et 3, 99—108).

	1973		1975		1976	
	T.	E. 1/2	T.	E. 1/2	T.	E. 1/2
Nombre moyen de grappes par rameau	1,5	1,4	1,3	1,3	1,6	1,4
Poids moyen d'une grappe (g)	40,3	22,5	36,4	20	42	26
Poids moyen d'un fruit (g) (sur 100 fruits)	2,2	1,6	2,4	1,3	2,5	1
Sucres (g/l)	154	156	175	199	191	183

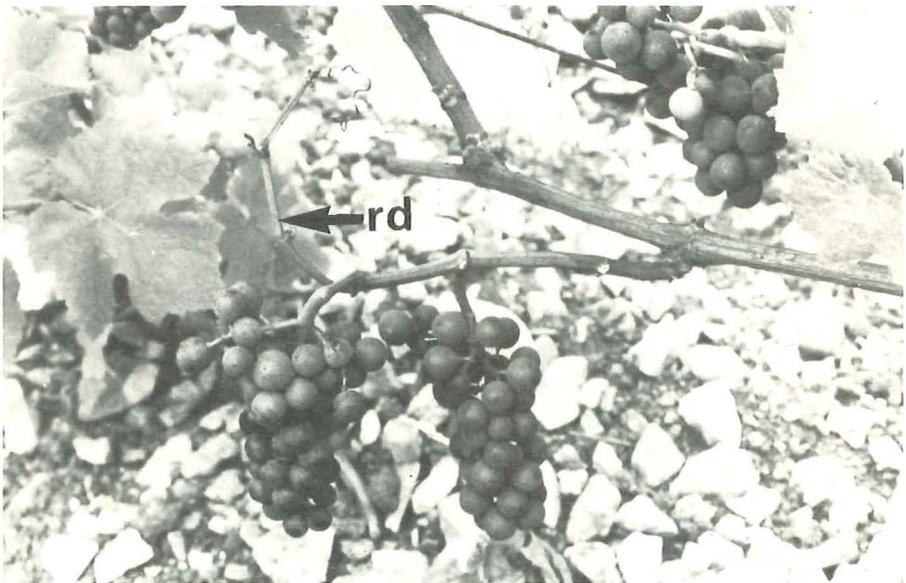


Fig. 4: Etat des grappes à la vendange à la base d'une pousse effeuillée dans le cas d'un effeuillage partiel de type E. 1/2. Noter la partie desséchée du rameau au-dessus de la grappe supérieure (rd).

Bunches on a defoliated shoot of a vine of treatment E. 1/2 (with foliated and defoliated shoots) at harvest time. Note the dead section of the shoot above the upper bunch (rd).

pousses traitées et des pousses non effeuillées. On observe là aussi la mort des apex 5 semaines après la première défoliation, la nécrose se propage vers le bas mais elle ne s'arrête pas au niveau où se trouvaient les grappes. Le dessèchement gagne cette fois la totalité de la pousse.

L'hypothèse que nous avons formulée s'est donc avérée inexacte. L'origine du phénomène devait être recherchée dans les organes végétatifs des pousses pourvues de feuilles maintenues à côté des rameaux effeuillés. De nouvelles expériences ont alors été mises en œuvre afin de préciser le caractère des organes responsables.

### **III. Recherche des organes végétatifs responsables de la mort des pousses effeuillées dans le cas d'une défoliation appliquée à la moitié des pousses d'un cep**

Le protocole que nous avons réalisé dans ce but correspond au schéma suivant: Dès le débourrement nous pratiquons un effeuillage de type E.  $\frac{1}{2}$ , toutes les grappes étant enlevées. 3 semaines plus tard, alors que les pousses effeuillées sont encore vivantes et en croissance nous commençons diverses interventions sur les pousses jusqu'alors laissées intactes:

- enlèvement de la totalité de ces pousses,
- ablation régulière de toutes leurs feuilles,
- ablation des feuilles adultes,
- rognage au-dessus de 3 feuilles adultes maintenues à la base.

Ces interventions ont pour but de ne laisser sur les pousses qu'une catégorie d'organes végétatifs bien déterminée.

On constate alors que tous ces traitements sauf un conduisent à une poursuite de la croissance des pousses effeuillées depuis le débourrement. Ces pousses ne se dessèchent pas et continuent de se développer d'une manière identique aux rameaux effeuillés de l'expérience de type E. tot. Le seul lot où il y a mort des pousses effeuillées est celui où 3 feuilles adultes sont maintenues à la base des autres rameaux.

Ces expériences répétées de nombreuses fois nous permettent d'affirmer aujourd'hui que l'arrêt de croissance des rameaux défoliés et leur dessèchement dans le cas d'un traitement E.  $\frac{1}{2}$  est dû à un effet inhibiteur des feuilles adultes portées par les pousses non effeuillées. Les feuilles encore en croissance n'ont pas cette influence. Une autre expérience a même montré que si sur un cep on effeuille dès le début de la croissance la moitié des pousses et qu'on ne laisse que 3 feuilles se développer sur les autres pousses (tout autre organe végétatif étant soigneusement éliminé) les pousses effeuillées meurent après 5 semaines de traitement.

Ainsi cet effet qui pouvait apparaître comme le résultat d'une compétition entre appareils végétatifs et reproducteurs d'un même rameau ou entre deux ensembles de pousses placées dans des conditions de développement plus ou moins favorables est en fait dû à une influence inhibitrice d'origine foliaire.

Par de nombreux travaux en cours nous cherchons à analyser plus finement cette influence. Si nous n'avons encore acquis que des résultats fragmentaires concernant sa nature précise, nous avons par contre déjà obtenu d'autres informations sur certaines de ses caractéristiques.

### **IV. Principales caractéristiques de l'influence foliaire responsable de la mort des pousses effeuillées dans le cas d'une défoliation appliquée à la moitié des pousses d'un cep**

Diverses expériences que nous ne détaillerons pas ici nous ont permis de constater que cet effet présente les caractères suivants:

- En faisant varier la position relative des pousses effeuillées et des pousses non effeuillées sur les ceps nous avons pu vérifier qu'il n'est ni polarisé ni sectorial et qu'il peut se transmettre entre deux parties éloignées d'un même cep.
- Il est transmissible entre deux ceps rapprochés par une greffe réalisée par l'intermédiaire de leur long bois et dont l'un est effeuillé et l'autre pas.
- Une seule pousse pourvue de feuilles maintenue à un endroit quelconque d'un cep suffit pour provoquer la mort précoce de toutes les autres pousses effeuillées.
- En appliquant le premier effeuillage à des dates de plus en plus avancées dans le cycle végétatif, il est apparu que la manifestation de cet effet est d'autant plus active que la défoliation est commencée plus tard dans la période de croissance rapide des rameaux. Il n'apparaît plus si l'effeuillage n'est commencé que lors du déclin de la croissance des pousses.

### Conclusions et discussions

L'absence totale et permanente de feuilles sur une pousse de vigne, selon qu'elle intéresse la totalité des rameaux du cep ou la moitié d'entre eux a des effets entièrement opposés sur le devenir de ses parties végétatives et reproductrices. Le traitement appliqué à toutes les pousses conduit au développement exclusif de l'appareil végétatif; appliqué à une pousse sur deux il entraîne le développement exclusif des inflorescences.

#### I. Analyse des effets observés dans l'évolution des grappes

La coulure totale que nous observons dans le cas d'une défoliation de tous les rameaux du cep confirme la nécessité d'une nutrition carbonée assurée par le feuillage pour un bon déroulement de la floraison. A partir de la véraison, les réserves glucidiques du bois participeraient, selon certains auteurs à l'enrichissement en sucres des baies (MOREAU et VINET cités par BOUARD et POUGET 1971) ou pourraient au moins palier à une déficience de la photosynthèse (MAY *et al.* 1969). Nos résultats montrent qu'une telle mobilisation des réserves par les grappes ne semble pas pouvoir avoir lieu avant la floraison. Même si selon KOBLET et PERRET (1971) le pouvoir attractif des fleurs vis à vis des hydrates de carbone photosynthétiques est assez faible jusqu'à la fécondation et ne s'amplifie qu'ensuite, la coulure préflorale dans nos conditions expérimentales montre la nécessité d'un minimum trophique au-dessous duquel les inflorescences ne peuvent poursuivre leur développement.

L'évolution presque normale des grappes sur des pousses effeuillées lorsqu'un nombre équivalent de rameaux pourvus de feuilles est maintenu sur le même cep confirme l'existence d'un «pool» métabolique commun des glucides photosynthétiques accessible à toutes les grappes et ce, quelle que soit leur position vis à vis des feuilles. Des faits semblables ont déjà été démontrés par WINKLER (1930, 1932), ANTCLIFF (1955), MAY *et al.* (1969). Rappelons ici que dans nos conditions expérimentales, les grappes des pousses effeuillées se distinguent des grappes du témoin par un poids plus faible des baies, la teneur en sucres n'est par contre pas modifiée. MAY *et al.* (1969) puis KLIEWER et ANTCLIFF (1970) signalent aussi que l'enlèvement de la moitié du feuillage d'un cep a des effets plus marqués sur le poids des raisins que sur leur teneur en sucres.

## II. Analyse des effets observés sur les parties végétatives

Le devenir des parties végétatives dans les différentes expériences que nous avons réalisées apportent des informations plus nouvelles. Parmi celles-ci quatre points nous paraissent devoir être soulignés:

— Le fait que lors d'un effeuillage total d'un cep la croissance des pousses se poursuive sans désorganisation prématurée jusqu'à la fin du cycle végétatif montre à l'évidence qu'il y a, de la part des pousses effeuillées mobilisation des réserves glucidiques de la souche. Seules les très jeunes feuilles formées entre deux traitements sont présentes à l'extrémité des rameaux. Or on sait que les sommets végétatifs (apex et jeunes feuilles) sont des consommateurs métaboliques (RAVAZ 1912, COOMBE 1962, HALE et WEAVER 1962, KOBLET 1969, HARDY et POSSINGHAM 1969, STOEY 1971, CALO et IANNINI 1975) et que les feuilles ne deviennent exportatrices que lorsqu'elles ont atteint 30—40 % de leur surface définitive (HALE et WEAVER 1962, KOBLET 1969). L'activité photosynthétique très fortement déficiente dans nos conditions expérimentales ne peut donc absolument pas être en mesure de répondre aux besoins en matière et en énergie nécessaires à l'élaboration des tissus nouveaux des pousses effeuillées en croissance. Si une telle utilisation des réserves par les rameaux ne semble pas avoir lieu dans les conditions normales de végétation (BOUARD 1966) elle est toutefois admise s'il y a déficience de la photosynthèse, d'origine climatique par exemple (BOUARD et POUGET 1971). La preuve expérimentale en est incontestablement apportée ici.

— La longueur des entre-noeuds est fortement réduite par l'effeuillage comme l'avait déjà constaté JACQUINET (1974). Ce caractère peut être la manifestation d'une influence trophique. On peut aussi admettre, mais ceci reste à confirmer que les feuilles ont aussi un rôle morphogénétique stimulateur sur l'élongation de leur propre entre-noeud comme cela a déjà été démontré ou envisagé chez d'autres espèces (BANCILHON et NEVILLE 1966, CRABBE 1969 a, MILLET 1970, BOYER 1972, ARIAS 1974).

— La prolongation de l'activité organogène du méristème terminal des pousses effeuillées par rapport au témoin lorsque la défoliation est appliquée à tous les rameaux montre que les feuilles participent au moins pour une part au déterminisme de l'arrêt de croissance. Une telle influence foliaire existe chez d'autres espèces ligneuses (CRABBE 1969 a et 1969 b, NEVILLE 1969, MAUGET 1976). Chez la vigne, KLEWER et ANTCLIFF (1970) constatent que des rameaux dont toutes les feuilles de la moitié supérieure ont été enlevées présentent, à la fin du cycle végétatif un nombre de noeuds significativement supérieur au témoin (19 au lieu de 15 en moyenne). On notera que dans les conditions expérimentales de ces auteurs la différence est beaucoup moins importante que celle que nous avons obtenue par un effeuillage total entretenu (différence de 10 feuilles en moyenne). En outre KLEWER et ANTCLIFF ne précisent pas si la différence observée est due à un rythme d'initiation des feuilles plus élevé sur les pousses traitées ou, comme nous l'avons personnellement constaté, à une prolongation de l'activité du méristème terminal. Ce type d'influence mérite d'être approfondi et des travaux en cours sont actuellement conduits pour la préciser. En restant dans le domaine du contrôle de l'activité méristématique terminale par les feuilles il est remarquable de souligner que l'effeuillage total ne modifie pas le rythme d'élaboration des nouvelles ébauches foliaires.

— Les expériences d'effeuillage partiel des ceps (une pousse sur deux) nous ont permis de mettre en évidence une influence inhibitrice qui provient uniquement des feuilles qui ont achevé leur croissance. L'intensité de cette inhibition est telle qu'elle conduit à la mort des apex qui la subissent puis au dessèchement de toute la pousse. Le dépérissement de pousses entièrement défoliées en présence d'autres pousses pourvues de leurs feuilles semble avoir déjà été constaté par d'autres auteurs qui, dans

l'exposé de leurs protocoles expérimentaux précisent qu'ils maintiennent quelques jeunes feuilles à l'extrémité des rameaux traités pour éviter ce phénomène (WINKLER 1932, MAY *et al.* 1969, KLIEWER et ANTCLIFF 1970). MAY *et al.* ont même observé la propagation basipète du dessèchement des pousses effeuillées: «... the two youngest leaves were retained on the defoliated shoots to prevent» d i e - b a c k. Il n'est par contre fait mention dans aucun de ces travaux de la cause du dépérissement des pousses dans ces conditions.

Nous avons ainsi réussi à dévier expérimentalement les potentialités d'un cep soit dans le sens d'un développement exclusif de l'appareil végétatif soit dans le sens d'un développement exclusif des inflorescences, au moins au niveau d'une pousse donnée. On sait que dans la pratique viticole il pourrait être utile de pouvoir maîtriser l'orientation des flux de croissance vers l'un ou l'autre de ces appareils. Nous fournissons ici un support scientifique à des expérimentations plus appliquées qui pourraient être conduites dans cette voie.

### Resumé

Les influences observées dans ces différentes expériences peuvent être classées en deux catégories, effets trophiques et effets morphogénétiques.

Du point de vue trophique nous apportons la preuve expérimentale d'un fait essentiel jusqu'alors seulement soupçonné, la possibilité de mobilisation des réserves glucidiques de la souche par les parties végétatives des pousses lorsque l'activité photosynthétique est déficiente et ce pendant toute la durée d'un cycle végétatif.

Deux autres faits sont confirmés: l'effet dépressif de la réduction de la surface foliaire assimilatrice sur l'évolution des grappes mais aussi la possibilité pour toutes les grappes d'un cep d'accéder à un «pool» commun des assimilats et ce, quelle que soit leur situation vis à vis des feuilles.

Les résultats acquis par ces expériences nous ont permis de faire une première approche de certaines influences morphogénétiques de la feuille chez la vigne:

- influence foliaire sur la croissance internodale,
- participation des feuilles à l'arrêt de croissance des pousses à la fin du cycle végétatif,
- influence inhibitrice des feuilles adultes portées par un rameau donné sur le bourgeon terminal d'une pousse voisine privée de la totalité de ses feuilles. Cette influence est telle qu'elle conduit à la mort du bourgeon et finalement de toute la pousse défoliée.

### Bibliographie

- ANTCLIFF, A. J., 1955: A note on the nutrition of the Sultana bunch. *J. Austral. Inst. Agricult. Sci.* **21**, 39—40.
- ARIAS, D. E., 1974: L'évolution physiologique des bourgeons de cerisier (*Prunus avium* L., C.V.F. 12/1) et ses relations avec leurs potentialités morphogènes. Thèse, Gembloux.
- BANCILHON, L. et NEVILLE, P., 1966: Action régulatrice des jeunes organes latéraux à rôle assimilateur sur l'activité du méristème de la tige principale chez *Phyllanthus distichus* MÜLL. ARG. et *Gleditsia triacanthos* L. *C. R. Acad. Sci. (Paris)* **263**, 1830—1833.
- BOUARD, J., 1966: Recherches physiologiques sur la vigne et en particulier sur l'aouïement des sarments. Thèse, Bordeaux.
- — et POUGET, R., 1971: Physiologie de la croissance et du développement. In: RIBÉREAU-GAYON, J. et PEYNAUD, E. (Eds.): *Traité d'ampélogie. Sciences et techniques de la vigne. Tome 1*, 329—413. Dunod, Paris.

- BOYER, N., 1972: Les mécanismes de la croissance des plantes à vrilles. Thèse, Clermont-Ferrand.
- CALO, A. e IANNINI, B., 1975: Indagini sulla migrazione dei prodotti di assimilazione nella vite mediante l'uso del  $^{14}\text{C}$ . Ann. Ist. Sper. Viticult. (Conegliano) **32**, (12), 1—59.
- COOMBE, B. G., 1962: The effect of removing leaves, flowers and shoot tips on fruit-set in *Vitis vinifera* L. J. Hort. Sci. **37**, 1—15.
- CRABBE, J., 1969 a: Influences foliaires sur la croissance de la pousse annuelle du pommier. I. Effets de défoliations totales et partielles sur l'élongation et la durée d'activité de la pousse. Bull. Rech. Agron. (Gembloux) **4**, 198—205.
- — —, 1969 b: Influences foliaires sur la croissance de la pousse annuelle du pommier. II. Effets de défoliations partielles et répétées sur le rythme d'activité apicale et l'élongation de l'axe principal. Bull. Rech. Agron. (Gembloux) **4**, 206—219.
- FOURNIOUX, J. C. et BESSIS, R., 1980: Effet d'un effeuillage régulier sur la croissance et l'organogenèse du rameau de la vigne. Bull. Soc. Bot. France **127**, Lettres Bot. (1), 23—34.
- — — et — — —, 1981 a: Influences d'origine foliaire chez la vigne. I. Croissance, activité méristématique terminal et devenir des grappes des pousses effeuillées. Ann. Sci. Nat. Bot., 13<sup>e</sup> Sér., 2 et 3, 99—108.
- — — et — — —, 1981 b: Influence d'origine foliaire chez la vigne. II. Mise en évidence d'un effet inhibiteur des feuilles adultes sur le développement des pousses effeuillées. Ann. Sci. Nat. Bot., 13<sup>e</sup> Sér., 2 et 3, 115—120.
- HALE, C. R. and WEAVER, R. J., 1962: The effect of developmental stage on direction of translocation of photosynthate in *Vitis vinifera*. Hilgardia **33**, 89—131.
- HARDY, P. J. and POSSINGHAM, J. V., 1969: Studies on translocation of metabolites in the xylem of grapevine shoots. J. Exp. Bot. **20**, 63.
- JAQUINET, A., 1974: Une méthode de contrôle de la vigueur et de la croissance de la vigne. Vitis **12**, 291—298.
- KLIEWER, W. M. and ANTCLIFF, A. J., 1970: Influence of defoliation, leaf darkening, and cluster shading on the growth and composition of Sultana grapes. Amer. J. Enol. Viticult. **21**, 26—36.
- KOBLET, W., 1969: Wanderung von Assimilaten in Rebtrieben und Einfluß der Blattfläche auf Ertrag und Qualität der Trauben. Wein-Wiss. **24**, 277—319.
- — — et PERRET, P., 1971: Amélioration des travaux en vert de la vigne. Rev. Suisse Viticult. Arboricult. Hort. **4**, 112—117.
- MAUGET, J. C., 1976: Croissance et ramification de la pousse de l'année de jeunes noyers (*Juglans regia*). Physiol. Veg. **14**, 215—232.
- MAY, P., SHAULIS, N. J. and ANTCLIFF, A. J., 1969: The effect of controlled defoliation in the Sultana vine. Amer. J. Enol. Viticult. **20**, 237—250.
- MILLET, B., 1970: Analyse des rythmes de croissance de la fève (*Vicia faba* L.). Thèse, Besançon.
- NEVILLE, P., 1969: Morphogenèse chez *Gleditsia triacanthos* L. III. Etude histologique et expérimentale de la sénescence des bourgeons. Ann. Sci. Nat., Bot., 12<sup>e</sup> Sér., **10**, 301—324.
- RAVAZ, M. L., 1911: L'effeuillage de la vigne. Ann. Ecole. Nat. Agricult. Montpellier **11**, 216—244.
- — —, 1912: Recherches sur le rognage de la vigne. Progr. Agric. Vitic. **687**, 715—742.
- STOEY, K. D., 1977: Problèmes de la photosynthèse et du métabolisme des produits d'assimilation de la vigne. 1er Symposium Int. O.I.V., Varna, Bulgarie, 1971, 329—342. Ed. Académie Bulgare des Sciences, Sofia.
- WINKLER, A. J., 1930: The relation of number of leaves to size and quality of table grapes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **27**, 158—160.
- — —, 1932: The lateral movement of elaborated foods in the grapevine. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **29**, 335—338.

Eingegangen am 9. 4. 1984

J. C. FOURNIOUX  
R. BESSIS  
Laboratoire de Sciences de la Vigne  
Faculté des Sciences de la Vie  
et de l'Environnement  
Université de Dijon  
B.P. 138  
21034 Dijon-Cedex  
France