

Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse
Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft
Band: 70 (1960)

Artikel: Croissances et catabolisme auxinique de fragments de vrilles du *Vitis vinifera*
Autor: Pilet, P.-E. / Lampsidis, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-49489>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Croissance et catabolisme auxinique de fragments de vrilles du *Vitis vinifera*

Par P.-E. Pilet et E. Lampsidis¹

Laboratoire de Physiologie végétale / Université de Lausanne

Manuscrit reçu le 23 juillet 1960

Avant-propos

Si la croissance des tiges de la vigne a donné lieu à de nombreuses publications (voir entre autres, Branas, Bernon et Levadoux, 4; Dufrenoy, 7; Huglin, 10; Lampsidis, 12, 14) l'étude, sous cet angle, des vrilles a pratiquement été laissée de côté. Pourtant ce matériel a fait l'objet d'un certain nombre de travaux orientés soit vers des questions de morphogenèse (Branas, 3; Bugnon, 5; Chadefaud, 6) ou de circummutation (Baillaud, 2). Les expériences relatives au rôle joué par les composés auxiniques sur la croissance de la vigne sont surtout d'ordre pratique. (Aldebert, 1; Françot et Mauro, 8; Huglin et Julliard, 11; Galzy et Nicond, 9).

Mentionnons encore les recherches de Morel (16) relatives à des cultures *in vitro* des tissus de vigne traités par des substances de croissance, et celles de Nysterakis (17, 18) concernant l'emploi de lanoline enrichie en acide β -indolyl-acétique (ABIA) et appliquée à des vrilles.

Nous avons publié ici même (Pilet et Lampsidis, 36) une première série de résultats portant sur l'analyse de la croissance des tiges et des vrilles du *Vitis vinifera* en présence ou non d'ABIA. Depuis quelques années, nous essayons, dans notre laboratoire, d'aborder parallèlement le problème de la croissance avec ceux que posent les processus métaboliques des auxines (19, 22, 24, 29, 31, 34). C'est la raison pour laquelle nous avons poursuivi, sur des vrilles du *Vitis vinifera*, des expériences analogues portant essentiellement sur l'analyse du catabolisme auxinique (activité auxines-oxydasique), en rapport avec leur élongation. C'est une partie de ces recherches qui fera l'objet de la présente publication.

¹ Ce travail est une partie de la thèse de doctorat que E. Lampsidis est en train d'achever dans notre laboratoire.

Matériel

Nous avons utilisé des plantes du *Vitis vinifera* var. Chasselas, clone 14-33/4 (figure 1) de la sous-station viticole de Pully².

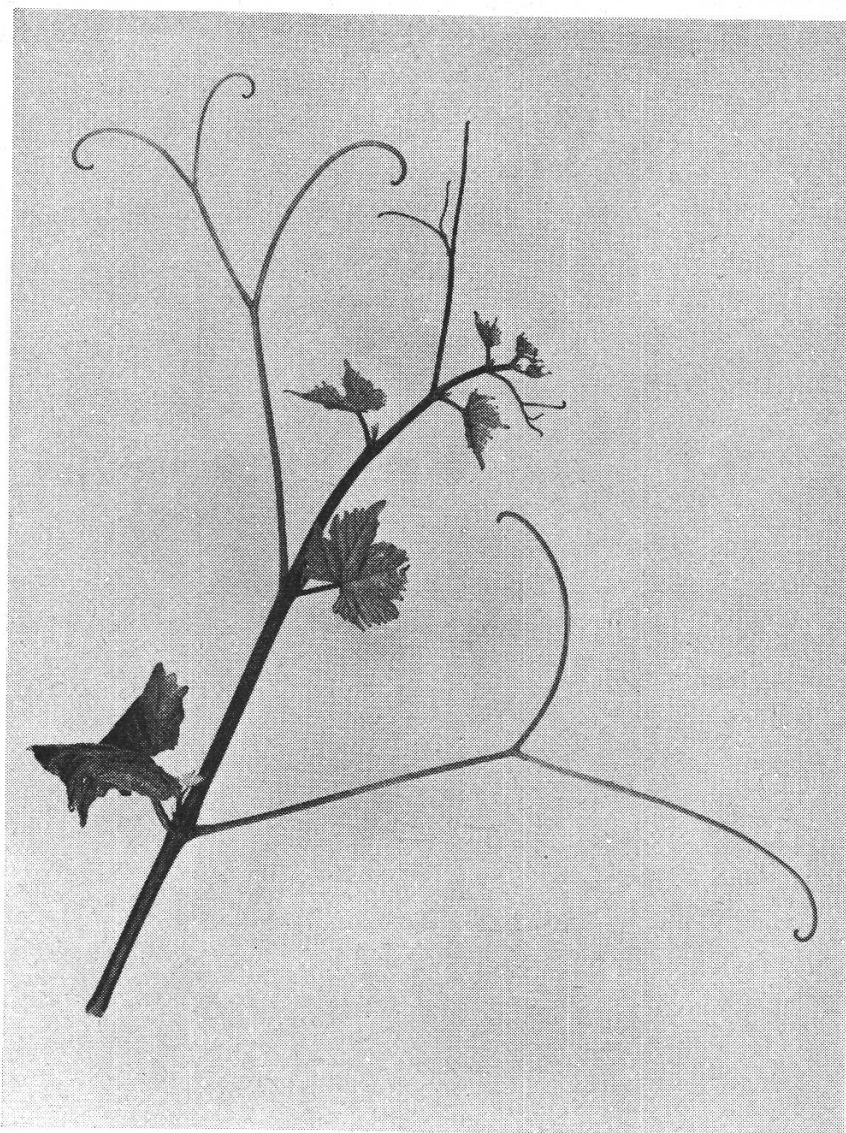


Figure 1

Tige du *Vitis vinifera* (var. Chasselas 14-33/4) avec quatre vrilles constituées
(Photographie de M. P. Grandchamps)

Etant donné les conditions de culture (plein air), le matériel s'est trouvé présenter de notables variations³ qui rendent discutables beau-

² Nous remercions le D^r R. Gallay, directeur des Stations fédérales d'essais agricoles de Lausanne, pour son extrême obligeance et sa bienveillante hospitalité.

³ Parmi les causes de cette variabilité, nous relèverons le génotype même du matériel biologique, le milieu ambiant (sol, conditions de culture, lumière, température, humidité, etc.), les facteurs accidentels (maladies, etc.).

coup d'observations faites sur la plante même. C'est pourquoi les mesures de croissance des vrilles, réalisées sur le terrain, ont été répétées un très grand nombre de fois. D'autre part, de nombreuses sélections ont dû être faites (élimination des plantes dont la croissance s'éloignait trop de la valeur moyenne trouvée ou dont l'aspect morphologique était trop différent de celui de la plupart des végétaux étudiés, etc.). Mais, le plus souvent, nous nous sommes efforcés de poursuivre nos expériences en laboratoire, sur un matériel homogène et soigneusement choisi, et pour des fragments d'organes déterminés.

La distribution des vrilles sur la tige du *Vitis* est discontinue (voir figure 1); en général, deux nœuds possèdent des vrilles, le troisième n'en a pas. Nous donnerons, dans un schéma (figure 2A), la répartition théorique des vrilles, que nous numérotions de 1 (apex) à 6 (base) le long de l'axe de la tige.

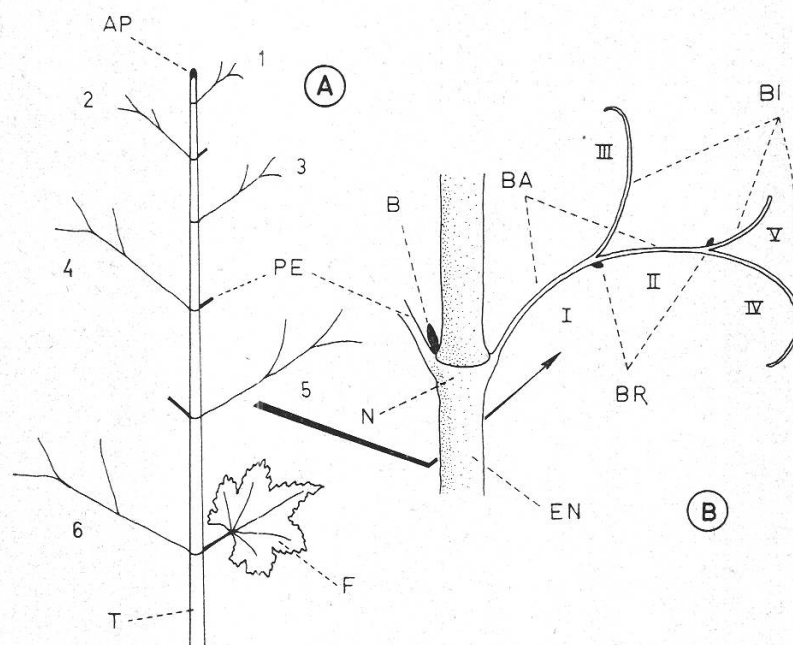


Figure 2

- A. Schéma d'une tige avec la position relative de quelques vrilles: (1: vrille apicale - 6: vrille basale); AP: apex - PE: pétiole - F: feuille - T: tige
- B. Schéma d'une vrille: BA: bases - BI: bifurcations - BR: bractées - I: première base (hypoclade) - II: seconde base - III, IV et V: bifurcation; B: bourgeon axillaire - N: nœud - EN: entre-nœud

Rappelons sommairement la *structure morphologique* d'une vrille dibifurquée (figure 2B), matériel exclusivement utilisé dans ce travail. Cette vrille est formée par:

- 1° deux bases (BA), la première (I)⁴ étant directement fixée sur le nœud (N) et la seconde (II) comprise entre les deux bractées alternes-distiques (BR);

⁴ Il s'agit, selon Bugnon (5), d'un hypoclade.

2° trois bifurcations (BI), dont l'une (III) s'insère sur l'hypoclade, la seconde (IV) prolonge la deuxième base et la troisième (V) porte la seconde bractée.

Technique

Nous résumerons brièvement les méthodes employées: 1° pour la mesure de la croissance des vrilles et, 2° pour la recherche de leur activité auxines-oxydasique.

Mesure de la croissance

Nous distinguerons deux séries de mesures: 1° celles qui ont été faites sur la plante elle-même (observation en plein air) et, 2° celles qui portent sur l'analyse de l'allongement de fragments de vrilles (essais entrepris en laboratoire).

Dans le premier cas, nous n'avons considéré que la vrille apicale et étudié systématiquement la croissance de ses diverses parties.

Dans le second cas, nous avons choisi plusieurs vrilles (1 à 4) et utilisé uniquement la première base sur laquelle nous avons prélevé un fragment (position médiane) pour suivre son allongement *in vitro*. La technique, inspirée de celle qui a été proposée pour le test «fragments de tiges du *Lens*» (Pilet, 28; Pilet et Collet, 35) peut être résumée ainsi:

On prélève, à 16 h, 250 à 300 vrilles complètes et on les dépose dans de l'eau fraîche. Après 2 h (temps nécessaire pour la préparation des échantillons et leur transport au laboratoire), on coupe à l'aide d'un emporte-pièce (Pilet, 30) au milieu de l'hypoclade (I) un segment de 5 mm; on dépose provisoirement ces fragments dans une solution-tampon (Na_2HPO_4 — KH_2PO_4 ; de pH 6,1). On remplit des boîtes de Petri (diamètre 9 cm) par 10 ml d'une solution identique, mais à laquelle on a ajouté du saccharose (concentration finale: 1 %) et contenant ou non de l'ABIA à différentes concentrations (1.10^{-7} M à 1.10^{-3} M). On place, dans chaque boîte, 25 fragments et on utilise deux boîtes pour chaque lot (soit 50 fragments). On met ces boîtes à l'étuve (obscurité, 25° C, agitation). Des observations préliminaires ont montré que le maximum de la vitesse de croissance, pour les lots témoins, se situait entre 14 et 16 h de culture; c'est pourquoi nos mesures ont toujours été faites après un intervalle de 14 h. Ajoutons que des essais portant sur l'emploi de papier-filtre, selon une méthode proposée pour le test Racine du *Lens* (Pilet, 29) n'a pas donné les résultats souhaités. Nous nous sommes donc bornés, dans ce travail, à rapporter seulement l'analyse de la croissance de fragments immergés.

Activité auxines-oxydasique

Nous avons employé notre technique habituelle (Pilet, 23) que nous résumerons brièvement:

On utilise, pour chaque série d'essais, 50 fragments de 5 mm, prélevés dans le milieu des diverses parties (I à V) des différents types (1 à 6) de vrilles. On les répartit en deux lots et on détermine leur poids frais respectif. Ces fragments sont ensuite rapidement broyés (—23° C) en présence d'une prise de SiO_2 et de quelques gouttes de solution-tampon KH_2PO_4 — Na_2HPO_4 (pH 6,1); la mixture est centrifugée (4000 g; 15 min), l'extrait est alors complété à 10 ml par la solution-tampon. A 2 ml de cet extrait, on ajoute 2 ml de la

solution-tampon, 4 ml d'eau et au temps 0, on complète à 10 ml par 2 ml d'une solution d'ABIA (50 $\mu\text{g}/\text{ml}$). Dans un thermostat (30° C, obscurité) la solution active est conservée pendant 60 min; on détermine ensuite au photocolorimètre Klett-Summerson (535 millimicrons) la quantité d'ABIA restant en utilisant un réactif préparé à partir de FeCl_3 et de H_2SO_4 . L'activité auxines-oxydasique sera exprimée par la quantité d'ABIA détruit (en μg) pendant 60 min et pour 100 mg de poids frais.

Toutes les manipulations et les mesures ont été faites en lumière verte. Chaque résultat est la moyenne de deux séries de deux mesures.

Croissance

Nous examinerons tout d'abord l'allongement des diverses parties des vrilles, mesuré sur la plante même, puis nous étudierons la croissance des fragments de vrille cultivés *in vitro*.

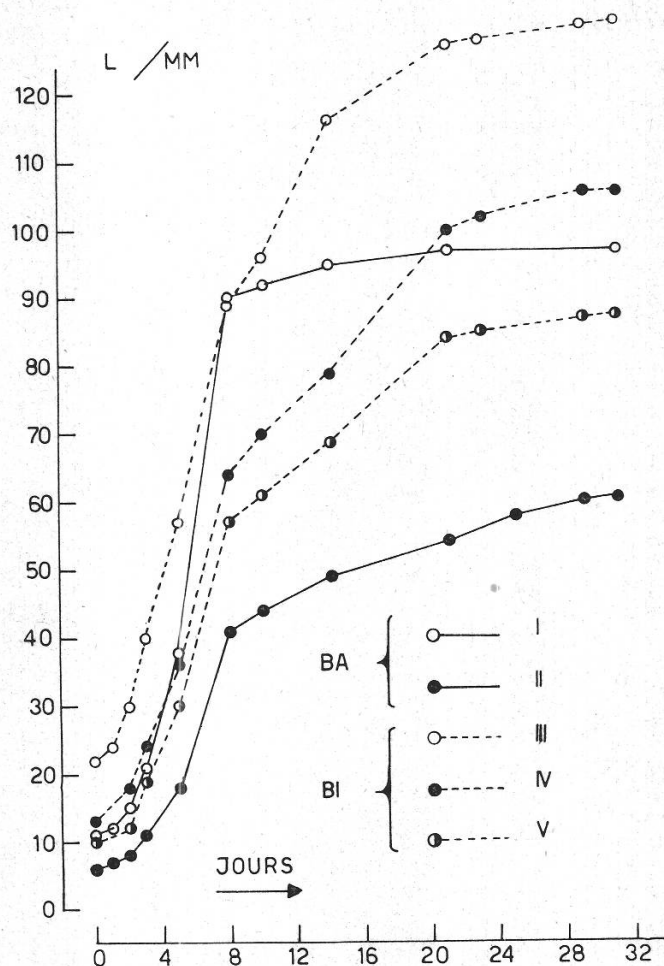


Figure 3

Croissance (allongement en mm) de différentes parties (I à V) d'une vrille en fonction du temps (de 0 à 30 jours)

Nous considérerons, au départ de ces observations qui dureront une trentaine de jours, les vrilles situées à l'extrémité apicale de la tige et

nous examinerons l'allongement respectif de chacune des parties (I à V) de ces vrilles. Les résultats reportés dans la figure 3, permettent les conclusions suivantes :

1. c'est la partie III qui peut être caractérisée par la croissance maxima ;
2. la deuxième base est toujours moins longue que la première ;
3. la bifurcation externe (V) est toujours plus courte que la bifurcation interne correspondante (IV)⁵.

Ces résultats peuvent être donnés, plus clairement, en termes de vitesse d'élongation, et pour simplifier la discussion, nous ne rapporterons que l'allongement moyen pour 48 h. Les résultats sont donnés dans la figure 4, d'où l'on peut tirer quelques remarques :

1. le maximum de la vitesse de croissance coïncide à peu près, dans le temps, pour toutes les parties (II à V) des vrilles étudiées, avec une amplitude très voisine ;
2. ceci n'est toutefois pas exactement valable pour la portion I des vrilles examinées ; on constate, en effet que :
 - a) la maximum de la vitesse se situe plus tôt (2 jours en moyenne) que celui des autres portions des vrilles (II à V) ;

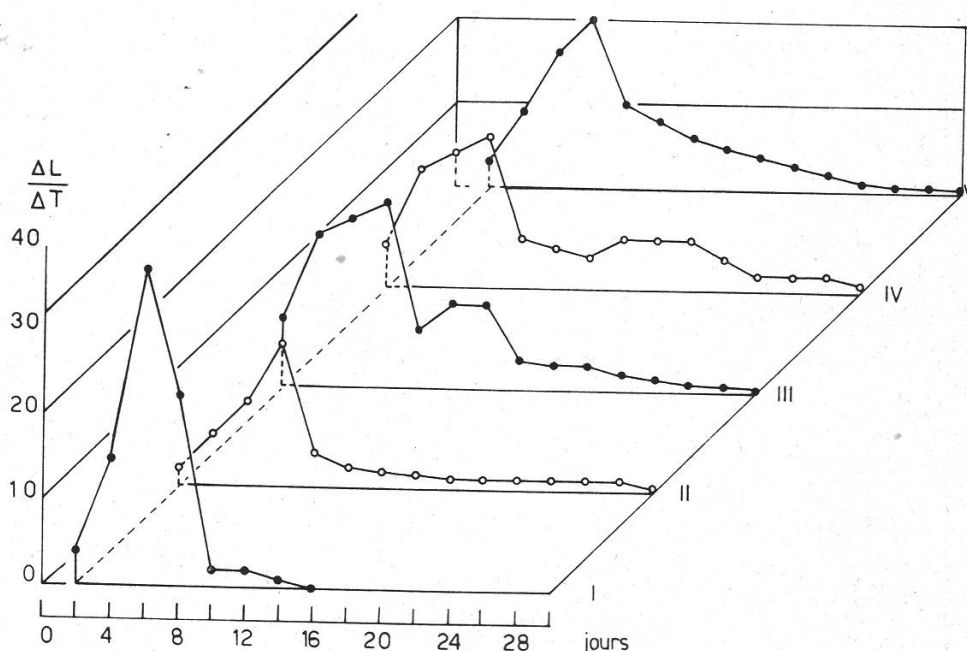


Figure 4

Vitesse de croissance (ΔL en mm pour 48 h ; ΔT : 48 h) de différentes parties (I à V) d'une vrille en fonction du temps (jours). Les résultats ont été donnés à la figure 3

⁵ C'est le contraire qui se produit pour les vrilles à bifurcation unique (v. Bugnon, 5; Pilet et Lampsidis, 36).

- b) l'amplitude de cette vitesse est beaucoup plus grande (environ deux fois) que celle qui caractérise la vitesse optimum des autres parties des vrilles;
3. après l'optimum d'allongement, on peut noter que, contrairement à ce qui se passe pour l'hypocladé qui achève assez rapidement de s'allonger, les autres parties de la vrille conservent longtemps encore, une croissance résiduelle.

Nous examinerons maintenant la croissance de fragments, prélevés dans la région médiane, de base (I) pour différentes vrilles (1 à 4). La culture se fait *in vitro*, selon les indications données précédemment. Les résultats sont reportés dans le tableau 1 et on peut remarquer que, bien que les différences ne soient pas significatives, l'allongement absolu (ΔL) ne dépend pas de l'âge de la vrille, alors que l'allongement relatif (en %) semble être plus grand pour des fragments provenant de vrilles plus jeunes.

Tableau 1

Croissance des fragments ($L_0 = 5$ mm) prélevés au milieu de la base (n° 1) de différentes vrilles (1 à 4)

Culture *in vitro* (pendant 14 h) dans une solution-tampon (pH 6,1) + saccharose 1 % (obscurité, 25° C)

Position de la vrille	Longueur moyenne de la base (mm)	L_{14} (mm)	$\Delta L = L_{14} - L_0$	$\frac{\Delta L}{L_0}$	$\frac{\Delta L}{L_0} \cdot 10^2$
1	8-10	5,515	0,515	0,1030	10,30
1*	8-20	5,507	0,507	0,1014	10,14
2	20-30	5,405	0,405	0,8100	8,10
3	40-60	5,411	0,411	0,8220	8,22
4	—	5,400	0,400	0,8000	8,00

* Il s'agit d'une même série de vrilles, mais plus âgées.

Action de l'ABIA

Les essais ont porté sur l'étude de la croissance de fragments prélevés au milieu de la base (I) de différentes vrilles (1 à 4); les mesures sont faites 14 h après le début du traitement et nous reporterons le % d'action (stimulation ou inhibition) de l'ABIA sur l'allongement (tableau 2). On peut remarquer, à ce propos, que suivant le type de vrilles considéré, l'optimum de croissance correspond à une concentration d'ABIA différente. Nous reprendrons plus loin (voir page 305) ce problème⁶.

⁶ Nous devons remarquer toutefois la grande variabilité des réactions observées. Pour une même concentration, l'optimum de croissance varie à ± 20 % près.

Tableau 2

Action de l'ABIA sur la croissance (en %) de fragments ($L_0 = 5$ mm) prélevés au milieu de la base (I) de différentes vrilles (1 à 4)

Culture *in vitro* (pendant 14 h) dans une solution-tampon ($pH = 6,1$) + saccharose 1% (obscurité, $25^\circ C$)

Position de la vrille	Concentration de l'ABIA en M				
	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}
1	—	+24	+68	+118	+41
1*	+33	—	+66	—	+6
2	+63	—	+32	— 9	—48
3	+27	+40	+60	+48	+36
4	+35	—	+41	—	+43

* Il s'agit d'une même série de vrilles mais plus âgées.

$$\% = \frac{\Delta L_{TR} - \Delta L_{TE}}{\Delta L_{TE}} \cdot 10^2$$

TR = traité

TE = témoin

$\% > 0$ = stimulation

$\% < 0$ = inhibition

Activité auxines-oxydasique

Nous avons prélevé différentes vrilles (1 à 6) et examiné l'activité des systèmes auxines-oxydasique d'extraits provenant des diverses

Tableau 3

Activité auxines-oxydasique (exprimée en μg d'ABIA détruit/100 mg de poids frais/60 min) pour les différentes parties (I à V) d'un certain nombre de vrilles (1 à 6)

Position de la vrille	Parties de la vrille				
	I	II	III	IV	V
1	60	—	102	—	—
1*	51	—	49	—	—
3	34	51	42	75	58
3*	22	38	21	—	45
4	20	18	15	28	25
5	10	8	20	21	21
6	7	—	11	—	—

* Il s'agit d'une même série de vrilles, mais plus âgées.

régions (I à V) des vrilles étudiées. Ces résultats qui figurent dans le tableau 3 autorisent les remarques suivantes :

1. la destruction *in vitro* de l'ABIA, par ces extraits de vrille, est relativement élevée ;
2. plus la vrille est âgée, plus l'activité auxines-oxydasique diminue ;
3. c'est en général dans la zone I que cette activité enzymatique est la plus faible.

Etude comparée

Nous examinerons, en discutant les résultats précédemment obtenus, les relations qu'on peut établir entre :

- 1° la croissance et un traitement auxinique ;
- 2° la croissance et l'activité auxines-oxydasique.

Croissance et traitement auxinique

En reprenant les résultats donnés dans le tableau 2, on peut constater, tout d'abord (figure 5A), que la stimulation provoquée par l'ABIA est d'autant plus grande, du moins dans cette série d'essais, que la vrille examinée est plus jeune⁷.

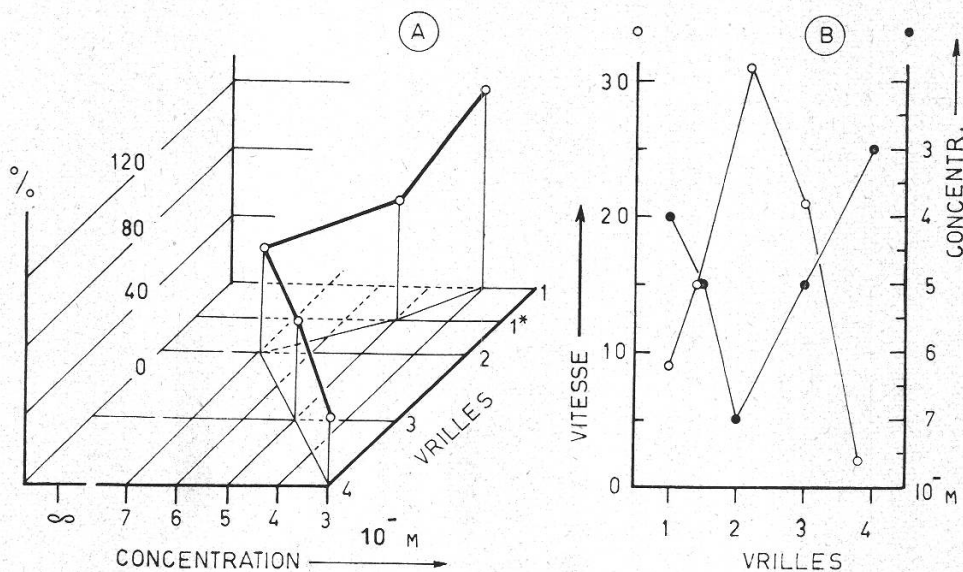


Figure 5

Variations de la concentration d'ABIA provoquant une élévation optimum, en fonction de l'âge de la base (I) provenant de différentes vrilles (1 à 4): A. en fonction du % de stimulation; B. en comparaison avec la vitesse de croissance (en mm pour 48 h). La concentration de l'ABIA est donnée en puissance M

⁷ La notion de l'âge des vrilles est évidemment relative. En trente jours, période de ces essais, le point végétatif a donné naissance à dix nouveaux entre-nœuds, ce qui correspond à un plastochrome (Branas, 3; Lance, 15; Plantefol, 37) de trois jours (un nœud tous les trois jours). Cette observation nous permet de dire que chaque vrille est ainsi plus âgée de trois jours que la vrille suivante.

On peut remarquer, d'autre part, avec la réserve d'une stimulation différente que nous venons de faire, que la concentration optimum, relativement forte pour des jeunes vrilles, diminue puis augmente à nouveau lorsque les vrilles sont plus âgées.

Si nous comparons (figure 5B) cette courbe des optima de concentration avec celle que nous pouvons construire à partir de la courbe de la vitesse de croissance de la base (I) qui a été donnée en fonction du temps (voir figure 4), nous constatons que le maximum de vitesse d'élongation correspond à la concentration optima d'ABIA la plus faible. Cette observation est bien en accord avec notre conception du mode d'action de l'ABIA (Pilet, 32). La vitesse de croissance étant maximum, cela signifie que la vrille contient à ce moment la plus forte concentration d'auxines endogène par laquelle elle sera caractérisée. On comprend donc que pour provoquer une stimulation optimale, il suffit de fournir à cette vrille une quantité d'ABIA qui, par rapport aux autres états auxiniques dans lesquels la vrille se trouvera, sera minimum. Dans le même ordre d'idée, une

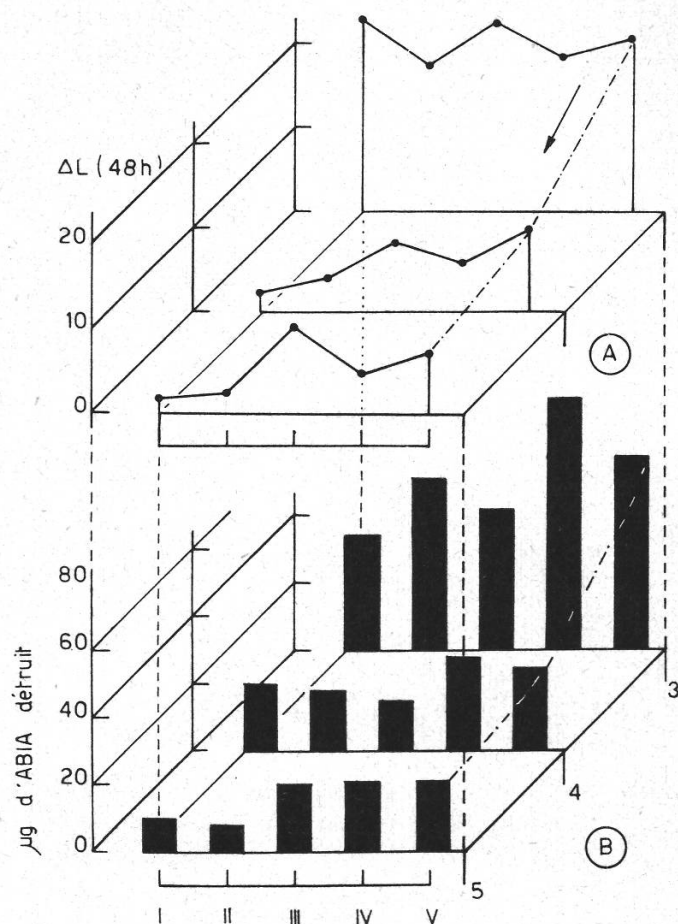


Figure 6

Etude comparative de la croissance et de la destruction *in vitro* de l'ABIA: A. vitesse de croissance (ΔL en mm pour 48 h) des différentes parties (I à V) de trois vrilles (5 à 3); B. activité auxines-oxydasique (en μg d'ABIA détruit/100 mg de poids frais et pendant 60 min) pour le même matériel

vitesse de croissance plus faible (soit pour des vrilles très jeunes, soit pour celles qui sont plus âgées) correspond à un état auxinique réduit (34).

Croissance et activité auxines-oxydasique

Nous comparerons tout d'abord la vitesse de croissance des différentes parties (I à V) de la vrille en fonction de l'âge (pour les vrilles 3, 4 et 5) avec l'activité des auxines-oxydases pour des régions équivalentes. Ces résultats (figure 6) permettent les quelques remarques suivantes:

1. d'une façon générale, les régions où la croissance est relativement forte sont celles où la destruction *in vitro* de l'ABIA est faible. Ceci est particulièrement net pour les diverses zones de la vrille n° 3 où un maximum de vitesse d'élongation correspond à un minimum d'activité auxines-oxydasique;
2. si nous examinons les vrilles 5, 4 puis 3, on peut constater que les différences dans les variations de la vitesse de croissance et dans celles de l'activité enzymatique sont d'autant plus grandes que les vrilles sont plus jeunes.

Ces faits mettent bien en évidence les relations qui existent entre la régulation de la croissance et le catabolisme des auxines. Contrairement à ce qui a été établi sur les racines (Pilet, 33), il semble que, dans les vrilles, les variations de l'activité auxines-oxydasique peuvent être considérées comme directement liées à celles qu'on observe pour la croissance. Les courbes qui traduisent l'élongation des diverses régions des vrilles sont en quelque sorte l'image inverse de celles qui représentent l'activité des auxines-oxydases. Pourtant, si au lieu de considérer les différentes parties de la vrille pour une même vrille, on examine les régions équivalentes d'une vrille, mais pour des vrilles d'âge différent, on constate qu'une diminution de la croissance (par exemple pour la région V) s'accompagne d'une réduction parallèle de l'activité auxines-oxydasique. Ces observations montrent que les rapports entre la croissance et les processus cataboliques ne sont pas aussi simples (34).

Comparons maintenant la vitesse de croissance de la base (I), soit pour des vrilles intactes (*in vivo*), soit pour des fragments cultivés *in vitro*, avec les variations de l'activité auxines-oxydasique déterminées pour des régions équivalentes. Nous examinerons (figure 7) le cas de diverses vrilles (1 à 6) d'âge différent. On peut faire les constatations suivantes:

1. pour les fragments cultivés *in vitro*, il n'y a pratiquement aucune correspondance entre leur allongement relatif et leur activité auxines-oxydasique;

2. pour les vrilles intactes, on peut distinguer :

- a) le cas des jeunes vrilles (1 et 2) où la croissance augmente avec l'âge alors que l'activité enzymatique diminue ;
- b) la cas des vrilles plus âgées (3 à 6) où la croissance ralentit progressivement avec l'âge et où l'activité auxines-oxydasique est réduite dans le même sens.

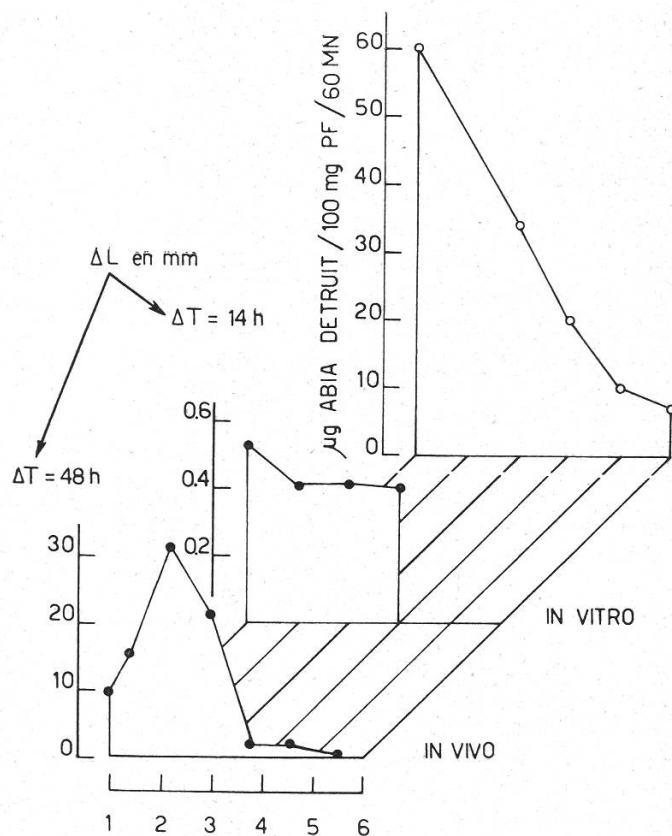


Figure 7

Comparaison entre la vitesse de croissance de la base (I) de différentes vrilles (1 à 6) avec l'activité auxines-oxydasique de portions équivalentes: expériences *in vivo*: les mesures sont faites sur la vrille intacte; expérience *in vitro*: les mesures sont faites sur des fragments de vrilles cultivés 14 h dans une solution nutritive

Ainsi la vrille semble passer par deux phases distinctes :

Phase 1: sa croissance, d'abord faible, augmente progressivement jusqu'à une valeur optimum. Parallèlement, l'activité de ses auxines-oxydases baisse régulièrement.

On pourrait supposer que de très jeunes vrilles contiennent relativement peu d'auxines pour leur croissance et ceci s'expliquerait par une dégradation enzymatique relativement forte des hormones endogènes. L'activité auxines-oxydasique diminuant, il est clair que les auxines disponibles deviennent plus abondantes et que la croissance s'accélère.

Phase 2: sa vitesse de croissance est peu à peu réduite. En même temps, l'activité de ses auxines-oxydases continue à diminuer.

Si l'hypothèse présentée pour expliquer les phénomènes observés dans la phase 1 est valable, et si les vrilles se comportent, du point de vue auxinique, comme les racines (Pilet, 19, 20, 21, 22, 26, 27, 31), nous pouvons utiliser cette hypothèse pour la phase 2.

L'activité enzymatique continuant à baisser, il est clair que la teneur en auxines ne fait que s'accroître. Comme d'autre part, la vitesse de croissance diminue, on est amené à supposer que la concentration des hormones endogènes finit par devenir sus-optimale et provoque ainsi l'inhibition de la croissance.

Discussion

Si l'hypothèse précédente était exacte, nous devrions observer qu'un traitement par de l'ABIA provoque, pour des jeunes vrilles, une nette stimulation de croissance, et pour des vrilles plus âgées, une inhibition caractéristique de leur allongement.

D'autre part, on devrait pouvoir constater que des concentrations différentes d'ABIA entraînent des réponses très diverses. Or, en examinant les résultats obtenus (voir tableau 2), on constate que ce n'est pas le cas.

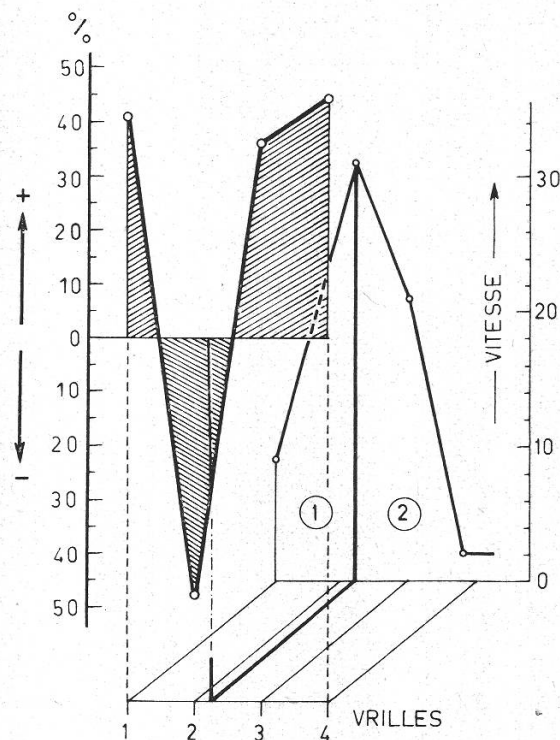


Figure 8

Comparaison entre la croissance de fragments (base, n° I) de quelques vrilles (1 à 4) traitées ou non par de l'ABIA: vitesse de croissance (en mm/48 h) pour des vrilles témoins; % de stimulation (+) ou d'inhibition (-) d'allongement de fragments traités par de l'ABIA (1.10^{-3} M); 1 et 2: phases de croissance d'une vrille normale

Considérons par exemple (figure 8) les réactions d'allongement du fragment I de la base, traité par de l'ABIA à 1.10^{-3} M, et comparons les % d'action (stimulation ou inhibition) avec la vitesse de croissance pour des zones équivalentes. On peut remarquer que :

1. la phase I de l'allongement (accroissement de la vitesse d'élongation) correspond à deux types de réponse à un traitement auxinique :
 - a) si la vitesse de croissance est faible, il y a stimulation de l'allongement ;
 - b) si la vitesse de croissance est plus forte, il y a inhibition de cet allongement ;
2. le maximum de la vitesse de croissance coïncide avec le maximum d'inhibition auxinique ;
3. avec une réduction progressive de la vitesse d'allongement, on observe une stimulation accrue de l'élongation sous l'action de l'ABIA.

Nous pouvons constater que les remarques 1 et 2 sont en accord avec l'hypothèse précédente. La vitesse de croissance étant petite pour de jeunes vrilles, leur teneur en auxines est faible ; par conséquent il est facile de comprendre qu'un traitement auxinique se traduira par une stimulation de leur allongement.

La vitesse de croissance augmente, le contenu en auxines s'accroît dans la même mesure, donc un traitement par l'ABIA aura pour conséquence une réduction de cette accélération, puis finalement une inhibition de l'allongement.

Nous avons expliqué le ralentissement de la croissance en supposant, hypothèse parfaitement soutenable en regard de nos précédents résultats (voir 21, 32) que le taux en auxines endogènes continuait à augmenter. Dans ce cas, une application d'ABIA devrait entraîner une plus forte inhibition encore. Or, non seulement nous n'observons pas de ralentissement dans la croissance, mais nous constatons une stimulation d'autant plus nette que la vitesse est plus faible. Il faut donc, du moins pour cette seconde phase de la croissance, renoncer à une hypothèse qui, en s'appuyant sur des données relatives aux variations de l'allongement et à celles de l'activité auxines-oxydasique, permettait de prendre compte facilement des faits observés.

On doit par conséquent admettre, et nous avons été amenés, à propos des racines (Pilet, 24, 33) à faire les mêmes suppositions, que l'activité auxines-oxydasique, pour des organes âgés, ne rend plus fidèlement compte de l'état auxinique des tissus considérés (25, 26, 27).

Si nous rappelons les résultats obtenus (33) sur des fragments de racines du *Lens*, nous avons observé que, dans la zone méristématique, le taux en auxines s'élevait, dans une proportion de 1 à 3, en passant de

racines jeunes à des racines plus âgées. Or, exprimée en unité équivalente (on a tenu compte du gradient de croissance), l'activité auxines-oxydative elle, n'a pas subi de changement. L'accroissement de la concentration en auxines pouvait s'expliquer par un apport d'hormones venant d'ailleurs et par une biosynthèse accélérée de ces composés.

Qu'en est-il des fragments de vrilles ? Il nous paraît très improbable que la teneur en auxines des vrilles âgées diminue, ce qui serait en contradiction totale avec nos observations sur la destruction *in vitro* de l'ABIA et avec celles qui concernent le vieillissement des tissus (26) en relation avec les variations du métabolisme auxinique. En outre, sans dosage auxinique⁸, nous n'avons pas le droit d'envisager une telle hypothèse. On pourrait interpréter ces faits contradictoires en faisant intervenir alors divers processus (34), parmi lesquels nous citerons :

- a) *le pouvoir de pénétration*. Il est probable que l'absorption de l'ABIA par des fragments de vrilles soit différent suivant que ces vrilles sont jeunes ou plus âgées ;
- b) *le pouvoir de diffusion*. Il est clair que les fragments vont, au cours de la manipulation et surtout dans le milieu de culture, perdre une partie de leurs auxines. Cette perte sera d'autant plus élevée que le taux en auxines est plus grand ;
- c) *la sensibilité aux auxines*. Bien qu'on ne sache pas très bien (34) à quoi correspond cette notion, on peut supposer que les vrilles plus âgées sont moins «sensibles» à un traitement à l'ABIA que des vrilles plus jeunes.

Conclusions

Ces quelques observations ont permis de mettre en évidence les relations, d'ailleurs complexes, qui lient l'allongement des vrilles et les processus auxiniques comme la biosynthèse, le transport et la dégradation, par voie enzymatique, des hormones responsables, en fin de compte, de la croissance de ces organes.

L'emploi de fragments de vrilles a permis d'aborder, d'une façon plus précise, certaines questions qui ne peuvent être étudiées sur la plante elle-même. Cet aspect de la physiologie de la vigne n'est pas sans rapport avec des problèmes, peut-être moins biologiques, mais dont l'intérêt pratique est évident. Mentionnons à ce propos le rôle encore peu clair, que les substances de croissance appliquées directement ou indirectement sur les vignes sont appelées à jouer ; citons aussi toutes les questions relatives au métabolisme, à la nutrition, à la reproduction, etc., de ces plantes (13) où

⁸ Des recherches sont en cours pour doser, par biochromatographie (28), les auxines des vrilles étudiées.

interviennent, sans qu'on puisse dire aujourd'hui encore de quelle façon, certains composés de nature auxinique.

Résumé

L'étude de la croissance des vrilles du *Vitis vinifera* a porté sur l'analyse, soit des vrilles intactes, soit des fragments cultivés *in vitro*. La zone (III) de la vrille paraît être celle dont l'allongement est le plus prononcé. L'élongation relative de la base (I) de la vrille est d'autant plus grande que les vrilles sont plus jeunes.

L'activité auxines-oxydasique est relativement élevée; mais, plus la vrille est âgée, plus la destruction *in vitro* de l'ABIA est faible.

Suivant le type de vrille considéré et traité par de l'ABIA, l'optimum d'allongement correspond à une concentration auxinique différente.

La comparaison entre la croissance, la réponse à un traitement auxinique et l'activité auxines-oxydasique, pour des fragments équivalents, a fait l'objet d'une discussion portant sur diverses hypothèses relatives aux variations de l'«état auxinique endogène» et aux facteurs métaboliques engagés dans ces processus.

Bibliographie

1. Aldebert P.: Recherches sur le bouturage de la vigne et les hétéroauxines dites «rhizogènes». Bull. OIV, **278**, 48 (1954).
2. Baillaud L.: Recherches sur les mouvements spontanés des plantes grimpantes. Thèse, Sc. (5), Univ. Besançon (1957).
3. Branas J.: Sur quelques données ontogéniques. Progrès agric. viticole, **74**, 58, 92 (1957).
4. Bernon G., Levadoux L.: Eléments de viticulture générale. Montpellier (1947).
5. Bugnon F.: Recherches sur la ramification des Ampélidacées. Thèse, Sc. (A 2565), Univ. Dijon (1953).
6. Chadefaud M.: Sur la morphologie des Vitacées. C. R. Ac. Sc., **228**, 1660 (1949).
7. Dufrenoy J.: Corrélation entre la température de l'air et la vitesse de croissance de la vigne. C. R. Ac. Sc., **194**, 639 (1932).
8. Françot P., Mauro J.: Action des phytohormones sur la vigne. Bull. OIV, **214**, 32 (1948).
9. Galzy P., Nicond J.: Essai d'obtention d'un retard à la maturation des raisins de table. Pr. agr. vit., **78**, 86, 125 (1957).
10. Huglin P.: Recherches sur les bourgeons de la vigne; initiation florale et développement végétatif. Thèse, **160** - E, Univ. Strasbourg (1958).
11. — Julliard B.: Action de l'Hydrazide Maléique sur la vigne. *Vitis*, **2**, 65 (1959).
12. Lampsidis E.: La croissance de la vigne de cuve Debina. *Geoponica*, **21-22**, Salonique (1956).
13. — La fumure foliaire de la vigne. *Jannina* (1957).
14. — La fumure foliaire de la vigne. Essais pendant 1957. *Geoponica*, **47**, Salonique (1958).

15. Lance A. Me: Sur la structure et le fonctionnement du point végétatif de *Vicia faba* L. Masson, Ed., Paris (1952).
16. Morel G.: Recherches sur la culture associée de parasites obligatoires et de tissus végétaux. Thèse, Paris (1948).
17. Nysterakis F.: Rôle de l'organe traité par l'hétéroauxine dans le déclenchement d'une courbure. C.R.Ac.Sc., **232**, 1005 (1951).
18. — Quelques observations sur l'action de l'acide β 'indole-acétique appliqué sur les vrilles de la vigne. C.R.Soc.Biol., **145**, 1749 (1951).
19. Pilet P.-E.: Contribution à l'étude des hormones de croissance (auxines) dans la racine du *Lens culinaris*, Med. Mém. Soc. vaud. Sc. Nat., **10** (3), 137 (1951).
20. — Répartition et variation des auxines dans les racines du *Lens culinaris*, Med. Experientia, VII/7, **262** (1951).
21. — Physiologie des racines du *Lens culinaris*, Med., et hormones de croissance Phytion (Austria), **4**, 247 (1953).
22. — Variations de croissance des racines et phénomènes auxiniques. VIII^e Congr. Intern. Bot., Paris, **11**, 178 (1954).
23. — Dosage photolorimétrique de l'acide β -indolyl-acétique: application à l'étude des auxines-oxydases. Revue générale de Botanique, **64**, 106 (1957).
24. — Variations de l'activité des auxines-oxydases dans les racines du *Lens*. Experientia, XIII/1, **35** (1957).
25. — Activité des auxines-oxydases et vieillissement des tissus. C. R. Ac. Sc., Paris, **245**, 371 (1957).
26. — Aspect biochimique du vieillissement des tissus végétaux. Bull. Soc. vaud. Sc. Nat., **66**, 473 (1957).
27. — Sénescence cellulaire: hormones et enzymes de croissance. Actes Soc. Helv. Sc. Nat., **137**, 90 (1957).
28. — Etude chromatographique des facteurs de croissance radiculaire. C. R. Ac. Sc., **246**, 2399 (1958).
29. — Analyse biochromatographique des auxines radiculaire. Rev. Gén. Bot., **65**, 605 (1958).
30. — Une méthode de préparation de fragments de tissus ou d'organes végétaux. Bull. Soc. vaud. Sc. Nat., **67**, 133 (1959).
31. — Auxins and the process of ageing in roots cells. 4th intern. conf. on plant growth regulation. Boyce Thompson Institute for plant Res., New York. Sous presse.
32. — L'action des auxines sur la croissance des cellules. In «Handbuch der Pflanzenphysiologie», Bd. XIV. Springer-Verlag, Heidelberg. Sous presse.
33. — Gradients de croissance et problèmes auxiniques. Bull. Soc. bot. suisse, **70**, sous presse, 1960.
34. — Les phytohormones de croissance. Techniques, Biochimie, Physiologie. Masson, Ed., Paris (1960).
35. — Collet G.: Etude de l'allongement de sections d'épicotyles (comparaison de tests auxiniques). Bull. Soc. bot. suisse, **69**, 47 (1959).
36. — Lampsidis E.: Etude physiologique de la croissance des vrilles du *Vitis vinifera*. Bull. Soc. bot. suisse, **69**, 468 (1959).
37. Plantefol L.: La théorie des hélices foliaires multiples. Masson, Ed., Paris (1948).