

**Zeitschrift:** Saussurea : journal de la Société botanique de Genève  
**Herausgeber:** Société botanique de Genève  
**Band:** 9 (1978)

**Artikel:** Étude sur la bulbille de Dioscorea batatas  
**Autor:** Cartoni-Cretton, Noëlle  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1099295>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.04.2026

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

# Etude sur la bulbille de *Dioscorea batatas*

NOËLLE CARTONI-CRETTON

## Résumé

CARTONI-CRETTON, N. (1978). Etude sur la bulbille de *Dioscorea batatas*. *Saussurea* 9: 1-21.

Etude des différents bourgeons de la bulbille de *Dioscorea batatas* Decne, de leur germination, et de la formation d'un nouveau tubercule à partir des germinations nouvelles.

## Abstract

CARTONI-CRETTON, N. (1978). Studies of the bulbil of *Dioscorea batatas*. *Saussurea* 9: 1-21. In French.

Studies on different buds of the bulbil of *Dioscorea batatas* Decne, on their germination and on the formation of a new tubercle after the new germinations.

## 1. Introduction

Dans la famille des *Dioscoreaceae* L., la plupart des espèces ont, en plus de l'appareil souterrain de réserves et de reproduction végétative, un organe aérien: la bulbille.

L'opinion admise le plus généralement par les auteurs (BURKILL, 1960; AYENSU, 1972; RAO & TAN, 1976) est que la bulbille est en fait une ramification de la tige aérienne. En effet, à l'aisselle d'une feuille, plusieurs bourgeons sont présents, bourgeon axillaire et bourgeons accessoires; seuls ces derniers vont se développer en bulbille (RAO & TAN, l.c.).

La principale fonction de la bulbille est la dispersion de l'espèce: elle tombe sur le sol et germe, redonnant ainsi une plantule avec tige et tubercule.

Notre étude a porté sur l'examen des différents bourgeons visibles à la surface de la bulbille à maturité, et sur la morphogenèse du nouveau tubercule à partir de leur germination.

Cette étude de la morphogénèse du tubercule avait comme but de définir son origine et d'apporter les preuves de sa nature caulinaire.

Les bulbilles utilisées provenaient de pieds de *Dioscorea batatas* cultivés en pleine terre au Jardin botanique de la Ville de Genève.

## 2. Description de la bulbille

Les bulbilles dont nous avons disposé étaient très hétérogènes quant à leur forme et à leurs dimensions; plus ou moins ovales, leur grand axe ne dépasse que rarement 1 cm de longueur et leur poids varie: 100 mg à 600 mg (fig. 1).

Leur surface est lisse, sauf au niveau des nombreuses protubérances que forment les différents bourgeons. Ceux-ci sont de deux sortes: les plus nombreux, répartis sur toute la surface, donneront des racines minces et longues que nous avons appelées *racines grêles*; les autres, au maximum 3, mais généralement 1 ou 2, sont groupés près du point d'attache de la bulbille à la plante-mère, figuré maintenant par un reste de pédoncule desséché et une écaille. Ils sont plus protubérants que les autres et leurs potentialités, nous le reverrons, sont caulinaires, c'est-à-dire qu'ils sont capables d'émettre un axe pour reformer une nouvelle plante.

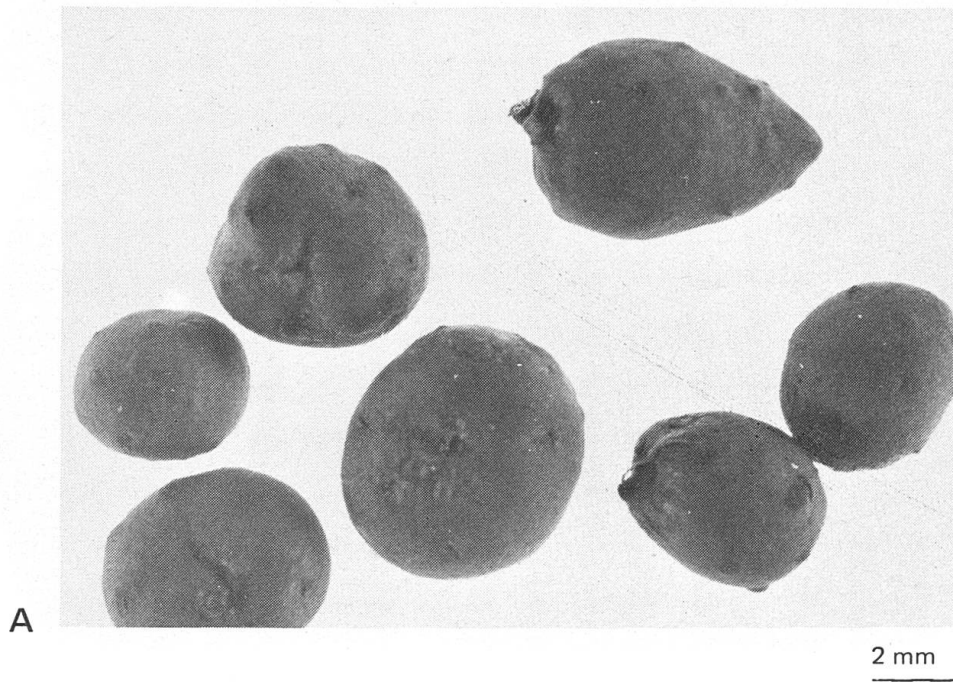
Nous nommerons cette région, la région proximale et le reste de la bulbille avec ses bourgeons radiculaires, la région distale. Au moment de la mise en culture, cette différenciation est encore plus évidente: la germination des bourgeons provoque alors la séparation de la bulbille en deux pôles, l'un proximal, d'un des bourgeons duquel sort le germe, et l'autre, distal d'où sortent les racines grêles (fig. 1B).

Ces deux types de bourgeons sont formés en même temps que la bulbille; cependant, elle garde la capacité d'en reformer au cas où un préjudice quelconque serait subi par l'un d'eux; les racines grêles sont fragiles, elles dégénèrent souvent rapidement et sont remplacées par d'autres. Expérimentalement (voir chap. 5) nous avons enlevé les bourgeons caulinaires ce qui provoque aussitôt l'apparition d'un autre bourgeon.

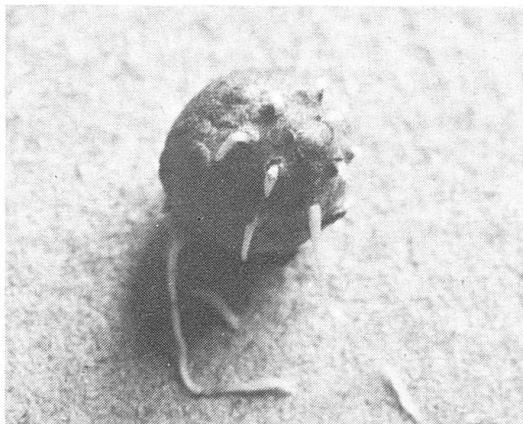
Les bourgeons caulinaires présentent une structure typique de point végétatif, avec des écailles entourant les différentes ébauches d'axes. Quant aux bourgeons radiculaires, il montre soit une racine avec cylindre central différencié entouré par une écaille, soit pour ceux nouvellement initiés, un méristème radiculaire avec des procambiums vasculaires (fig. 2).

## 3. Structure anatomique de la bulbille

Son tissu de fond est constitué d'un parenchyme amylicé; les cellules sont grosses, bourrées de grains d'amidon de forme elliptique dont le grand axe est compris entre 11 et 35  $\mu\text{m}$ . Leur distribution est homogène dans tout le centre de la bulbille, sauf au niveau des nombreux vaisseaux libéro-ligneux qui la parcourent en tous sens. Ceux-ci sont collatéraux.



2 mm



5 mm

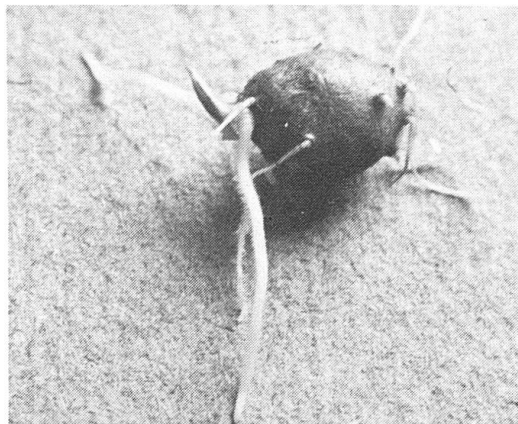
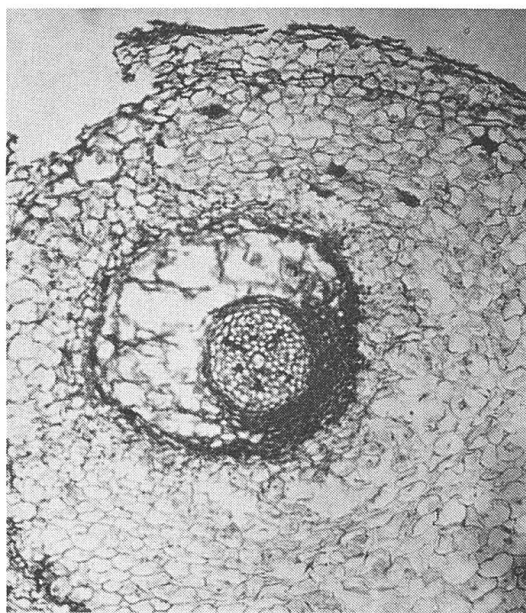
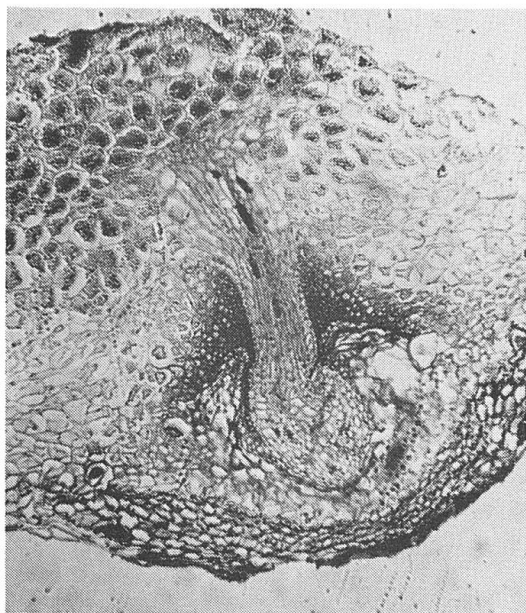
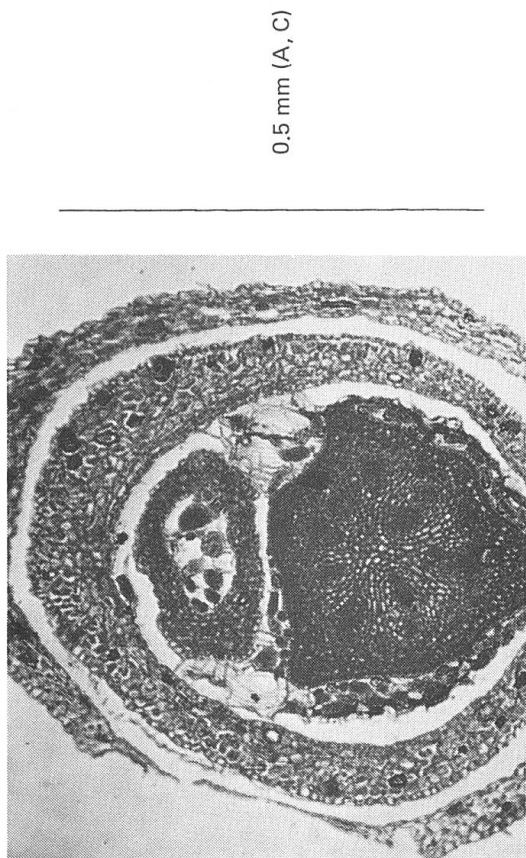


Fig. 1. – A: bulbilles. B: pôle radicaire et racines grêles. C: pôles caulinaire et radicaire.

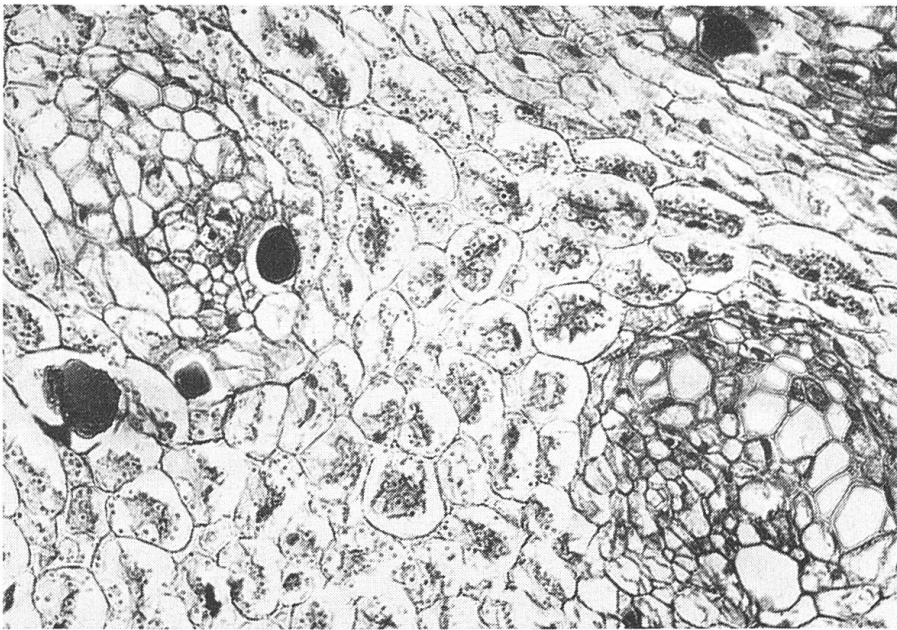
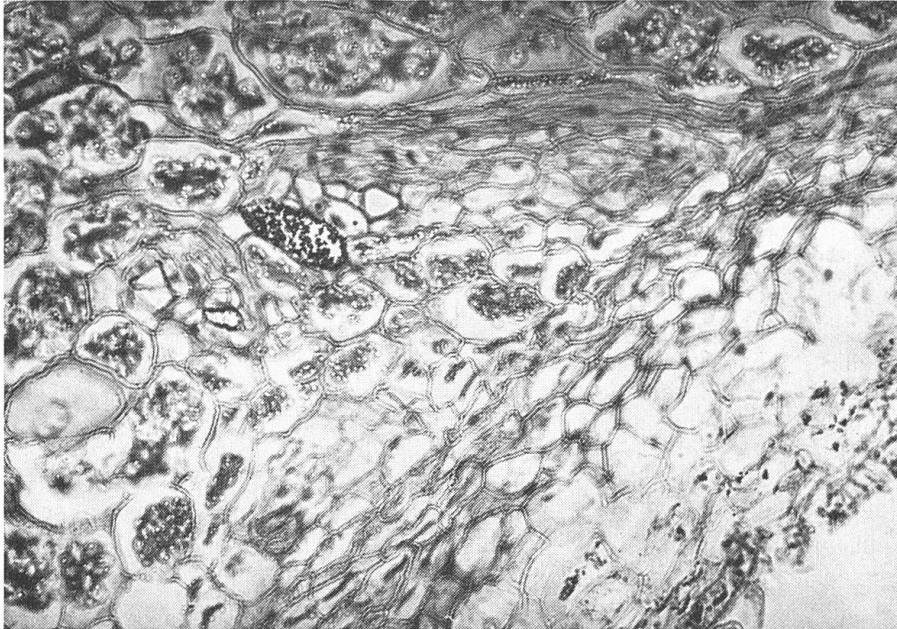


0.5 mm (B)

A C

B

Fig. 2. — A: bourgeon radicaire, coupe longitudinale. B: bourgeon radicaire, coupe transversale. C: bourgeon caulinaire, coupe transversale.



0,5 mm

---

Fig. 3. – Coupes transversales d'une bulbille.



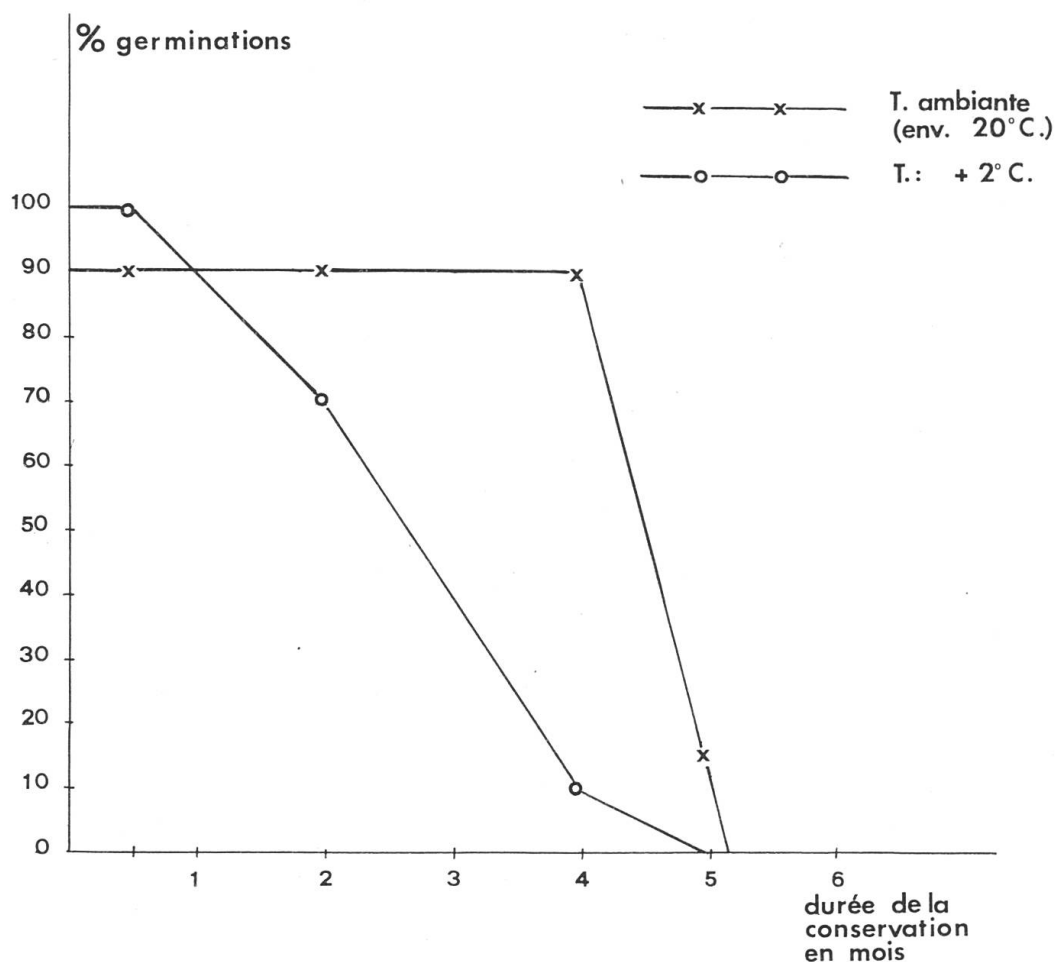


Fig. 4. — Taux de germination en fonction de la durée et de la température de conservation.

#### 4.1. Germination proprement-dite (fig. 5 et 6)

Tout comme les graines, les bulbilles, dès leur mise en culture commencent par s'imbiber; cette imbibition est cependant moins spectaculaire que chez les graines.

Les premiers bourgeons à germer sont en général, ceux des racines grêles; cependant, bourgeons radiculaires et bourgeons caulinares germent parfois simultanément.

Dans notre premier lot de bulbilles nous avons eu un temps de latence très long (3 mois!) entre la germination des racines grêles et celle du bourgeon caulinaire; plus tard, en reproduisant les mêmes conditions (récolte des bulbilles au même moment, conservation à 20°C, culture en lumière du jour, à la même température et au même mois), nous n'avons pas réobtenu ce délai de trois mois avant la

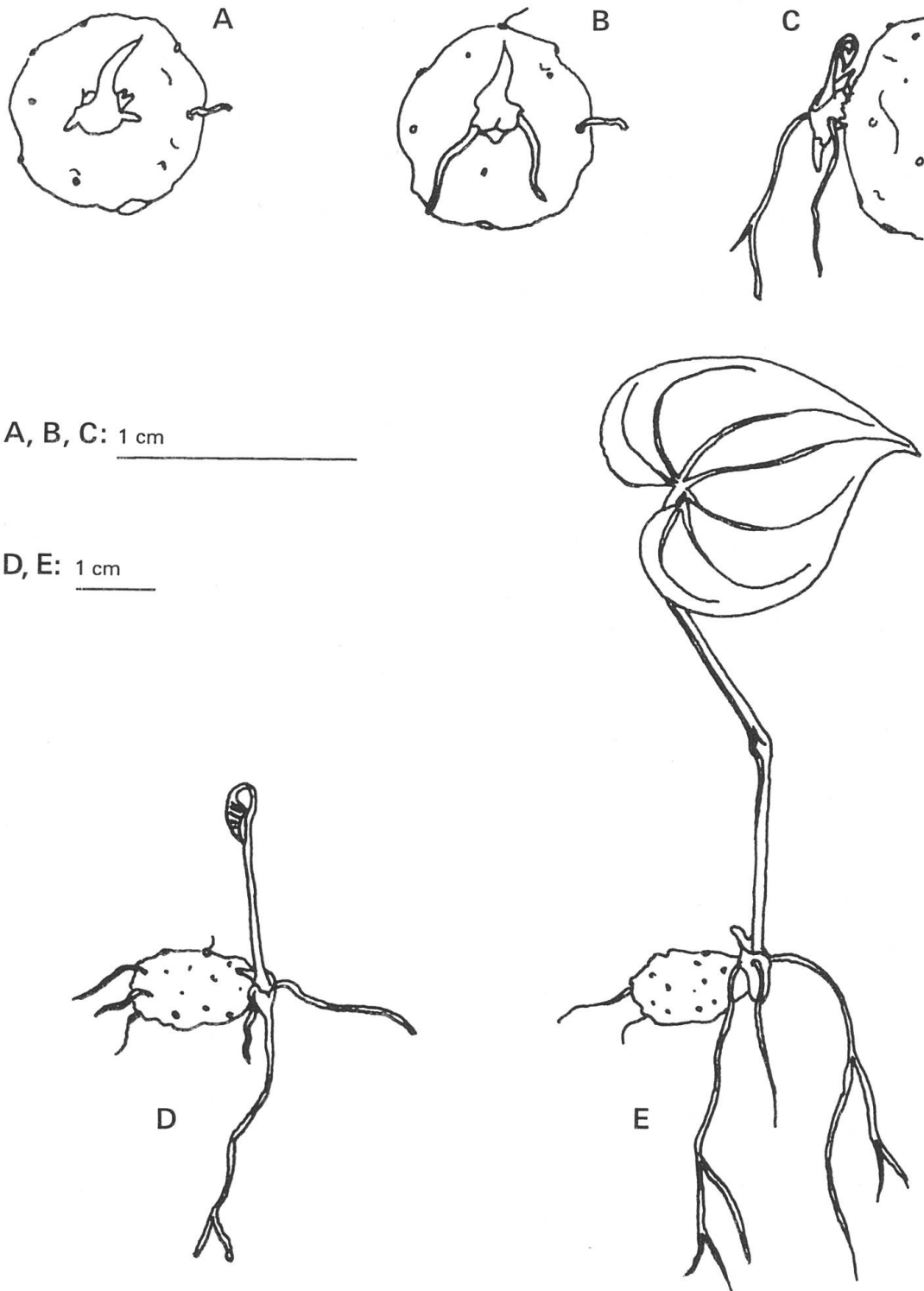
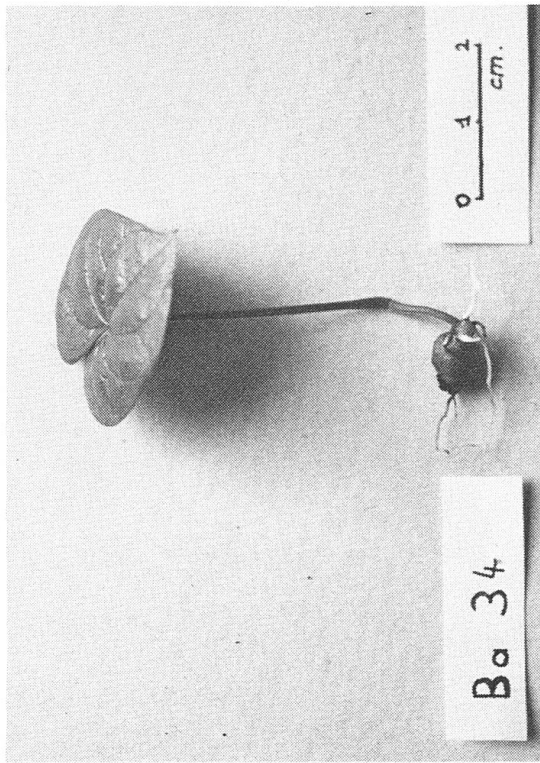


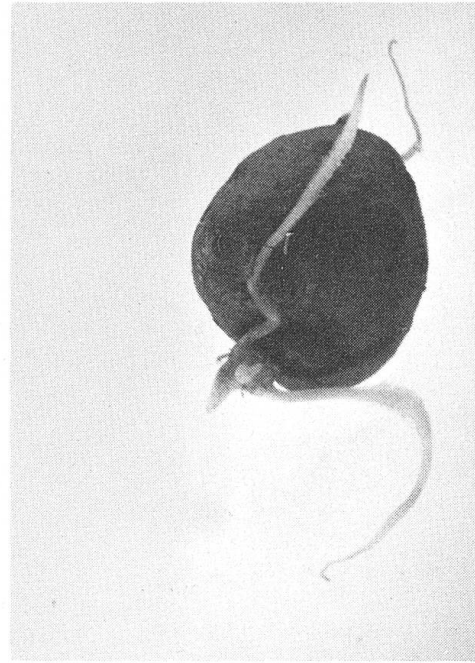
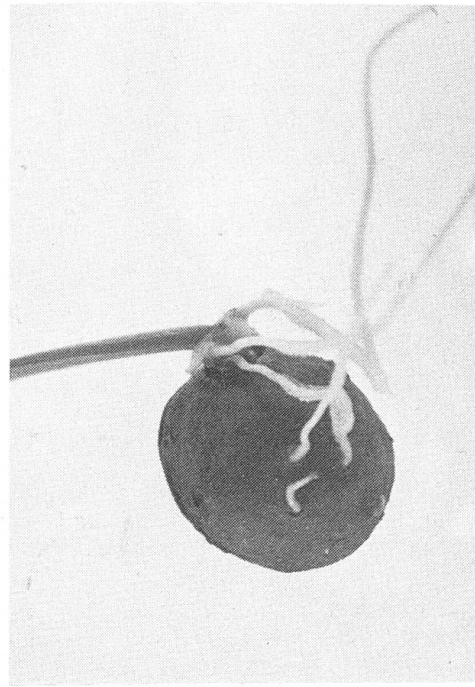
Fig. 5. — Germination de la bulbille de *Dioscorea batatas*.  
A: 3 jours. B: 5 jours. C: 1 semaine. D: 15 jours. E: 20 jours.

Fig. 6. — La germination.  
A: plantule de 15 jours. B: détail de la même plantule.  
C: plantule de 5 jours.



A

B C



1 cm (B, C)

germination caulinaire. QUEVA (1894) notait que seules les jeunes bulbilles gardent la capacité de produire de telles racines: une bulbille mûre, desséchée partiellement, ne produit que les racines du germe lui-même. Chez *D. sativa* L., DALE (1901) note que les bourgeons radiculaires n'arrivent pas à percer la couche de liège; quant à BURKILL (1960), il pense que seule une forte humidité est responsable de la production de telles racines; il dit ne les avoir jamais vues dans la nature. La question reste donc posée et seules des cultures *in vivo* pourraient nous apporter la réponse.

Ces racines grêles dégènèrent parfois et sont remplacées; l'apparition de la racine germinale n'influence en rien leur comportement et nous posons dès lors la question de leur véritable fonction?

Dans la région proximale, le bourgeon caulinaire germe à son tour, une pointe se développe; c'est en fait une gaine qui enveloppe le méristème apical. La tige croît en formant un coude en réponse à son géotropisme négatif; à sa base deux racines latérales et une terminale se forment. En se développant, la tige, surmontée d'une feuille recourbée en crosse, laisse voir un creu qui représente l'aisselle de cette feuille; c'est le bourgeon qui y est logé qui assurera le développement futur de la plantule.

A la base de la tige, un autre bourgeon est présent, en attente, pour former la tige de l'année prochaine, ou bien sûr en cas d'atteinte du bourgeon axillaire.

Le nouveau tubercule se forme, quelque part entre les racines germinales, mais cela fera l'objet du chapitre 6.

## 5. Analyse des potentialités de différents bourgeons

Ayant constaté que les bulbilles comportaient deux sortes de bourgeons aux potentialités bien distinctes, il devenait intéressant d'essayer d'étudier les relations de stimulation ou d'inhibition existant entre eux et l'éventualité d'un transfert de leur potentialité les uns aux autres.

Nous avons donc entrepris un certain nombre d'expériences, mais cela, hélas, sur un nombre trop peu élevé de bulbilles. En conséquence, nos résultats ne sont à considérer que comme la première approche d'un problème qui mériterait à lui seul, une étude très approfondie.

Pour chaque type d'expérience, nous avons un lot-témoin de bulbilles de même origine, de même grosseur et mis en culture dans les mêmes conditions, à savoir: température: 27°C, 16 h lux, 8 h obscurité. Pour les résultats numériques, rappelons que dès qu'une bulbille émet une racine grêle et le germe caulinaire, elle est prise en compte comme ayant germé.

### 5.1. Ablation du bourgeon caulinaire après germination

Quel que soit le stade du germe au moment du prélèvement (petit germe encore enfermé dans la gaine ou comportant déjà tige et feuille), c'est le second

bourgeon qui prend la relève ou le cas échéant, un nouveau bourgeon se forme sur la cicatrice du précédent; de la même façon, si le pôle caulinaire avec le germe et les autres bourgeons présents sont totalement enlevés après germination, c'est sur la tranche de la coupe qu'un nouveau bourgeon est initié. De rares fois, il y a eu formation d'un bourgeon caulinaire en pleine région distale, parmi les racines grêles; cette possibilité existe tout de même.

Cette capacité de néo-formation des bourgeons caulinaires est très grande, nous n'avons pas réussi à en épuiser les possibilités: nous avons prélevé jusqu'à dix fois un germe bien formé, avec tige et début de tubercule, et à chaque fois un nouveau bourgeon était initié (fig. 7A).

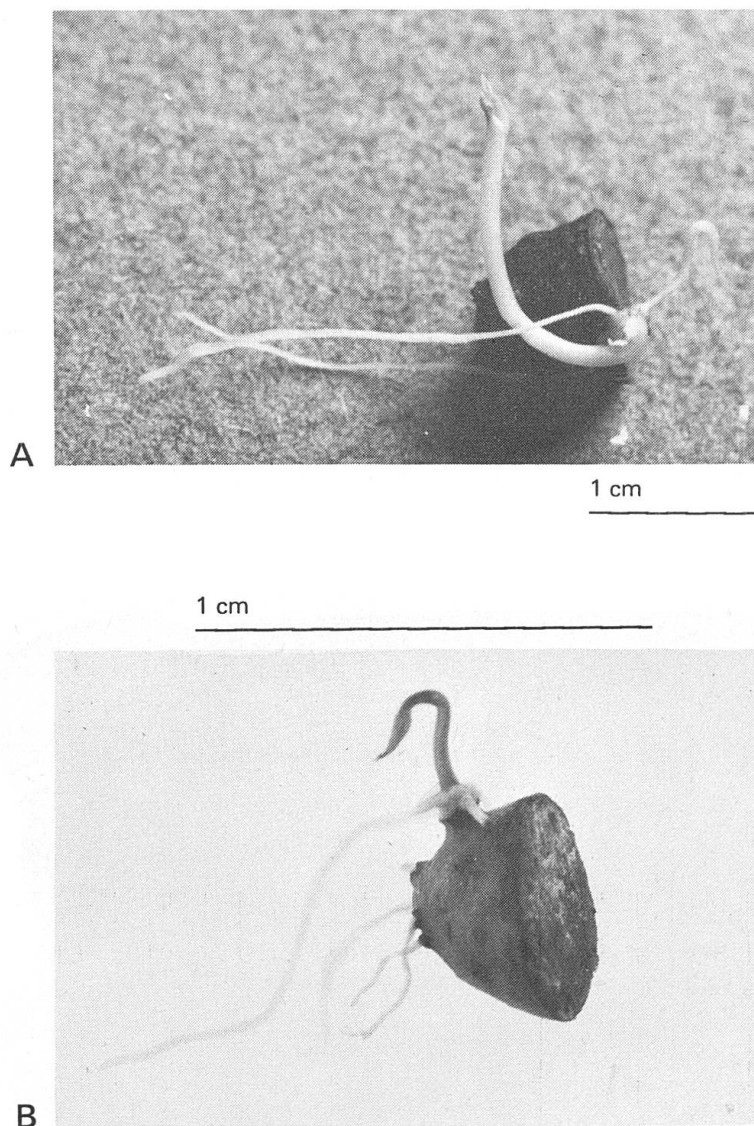


Fig. 7. — A: néo-formation d'un bourgeon caulinaire après prélèvement des bourgeons caulinaires préexistants. B: formation d'un bourgeon caulinaire sur un pôle radiculaire isolé.

### 5.2. *Prélèvement des racines grêles après germination*

De nouvelles racines sortent aussitôt; rappelons que de toute façon, ces racines dégénèrent facilement et sont renouvelées; cela, dans nos conditions de culture bien évidemment.

### 5.3. *Séparation des régions distale et proximale avant germination*

Il existe donc une certaine polarité dans les bulbilles; polarité évidente surtout au moment de la germination.

Nous avons donc coupé en deux la bulbille et observé l'évolution de chacune des deux parties dans le but de dégager les relations de stimulation ou d'inhibition pouvant lier les bourgeons des deux parties.

#### 5.3.1. *Le pôle caulinaire seul* (tabl. 1)

Un des bourgeons caulinaires germe normalement, dans les mêmes proportions que le lot-témoin. Par contre aucune racine grêle n'est produite.

#### 5.3.2. *Le pôle radicaire seul* (tabl. 1)

Ici, la notion de grosseur de la bulbille semble intervenir: il y a bien néoformation d'un bourgeon caulinaire sur la tranche de la bulbille mais avec un grand retard pour les petites bulbilles par rapport au lot-témoin.

Ce retard est comblé au bout d'un mois et toutes finalement émettent un germe caulinaire.

Quant aux bourgeons radicaire, ils ont germé normalement.

### 5.4. *Destruction des différents bourgeons avant germination*

Nous avons détruit les bourgeons en les brûlant avec une aiguille chauffée à la flamme.

Mais comment être sûr que la destruction est parfaite, même si *de visu* le bourgeon semble complètement détruit?

Gardons cela en mémoire et observons nos résultats (tabl. 1).

#### 5.4.1. *Destruction des bourgeons caulinaires* (tabl. 1)

Le (ou les) bourgeon(s) caulinaire(s) a(ont) été détruit(s); la formation d'un nouveau bourgeon est très rapide et leur germination intervient encore plus rapidement que dans le lot-témoin. Cette destruction (peut-être partielle) agit comme une stimulation à l'initiation de nouveau bourgeons.

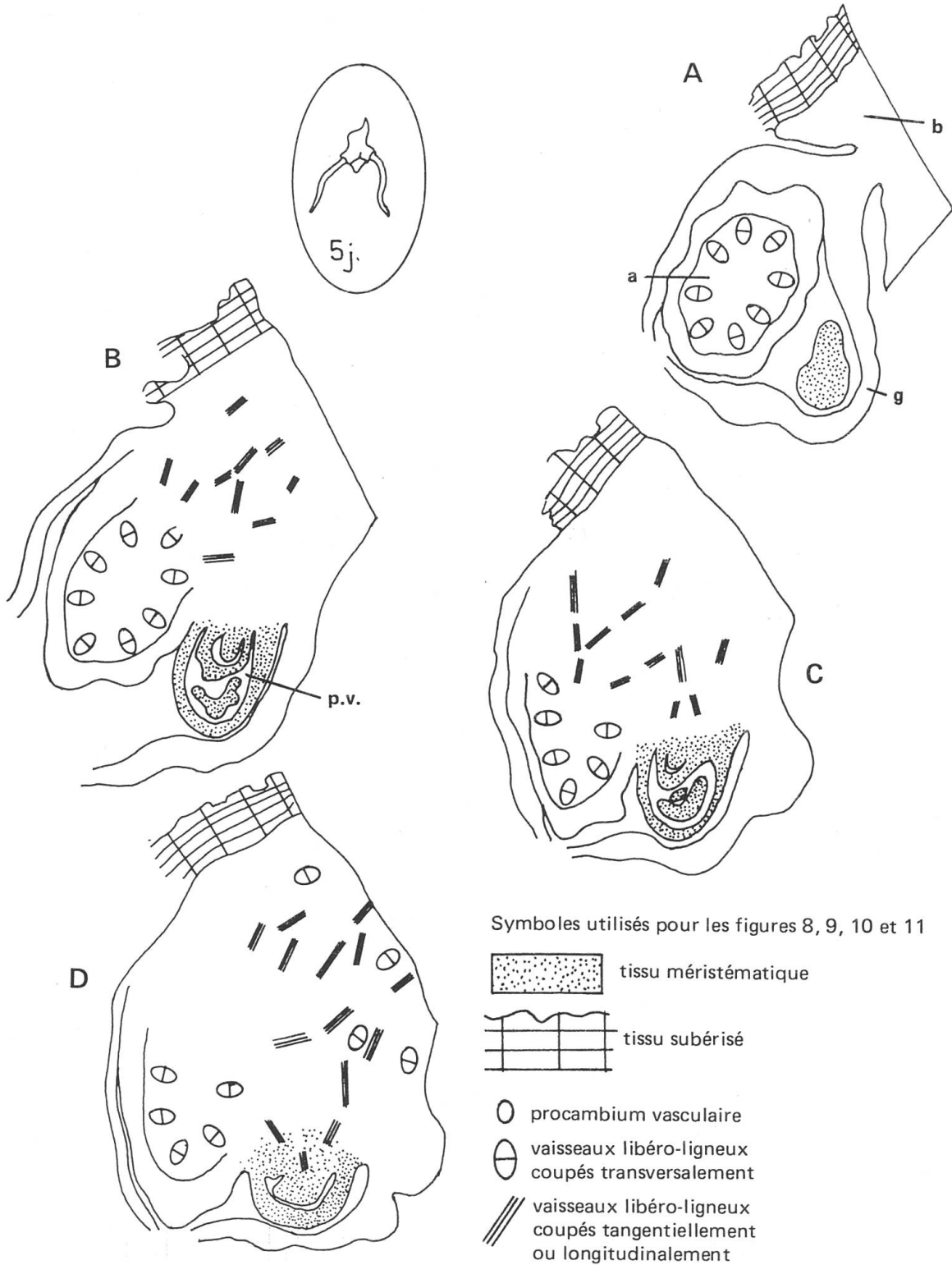


Fig. 8A-D. — Coupes transversales de la plantule à 5 jours.  
 a: axe primaire; b: bulbille; g: gaine; p.v.: point végétatif;  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$ : racines germinales;  
 m.r.: méristème radiculaire.

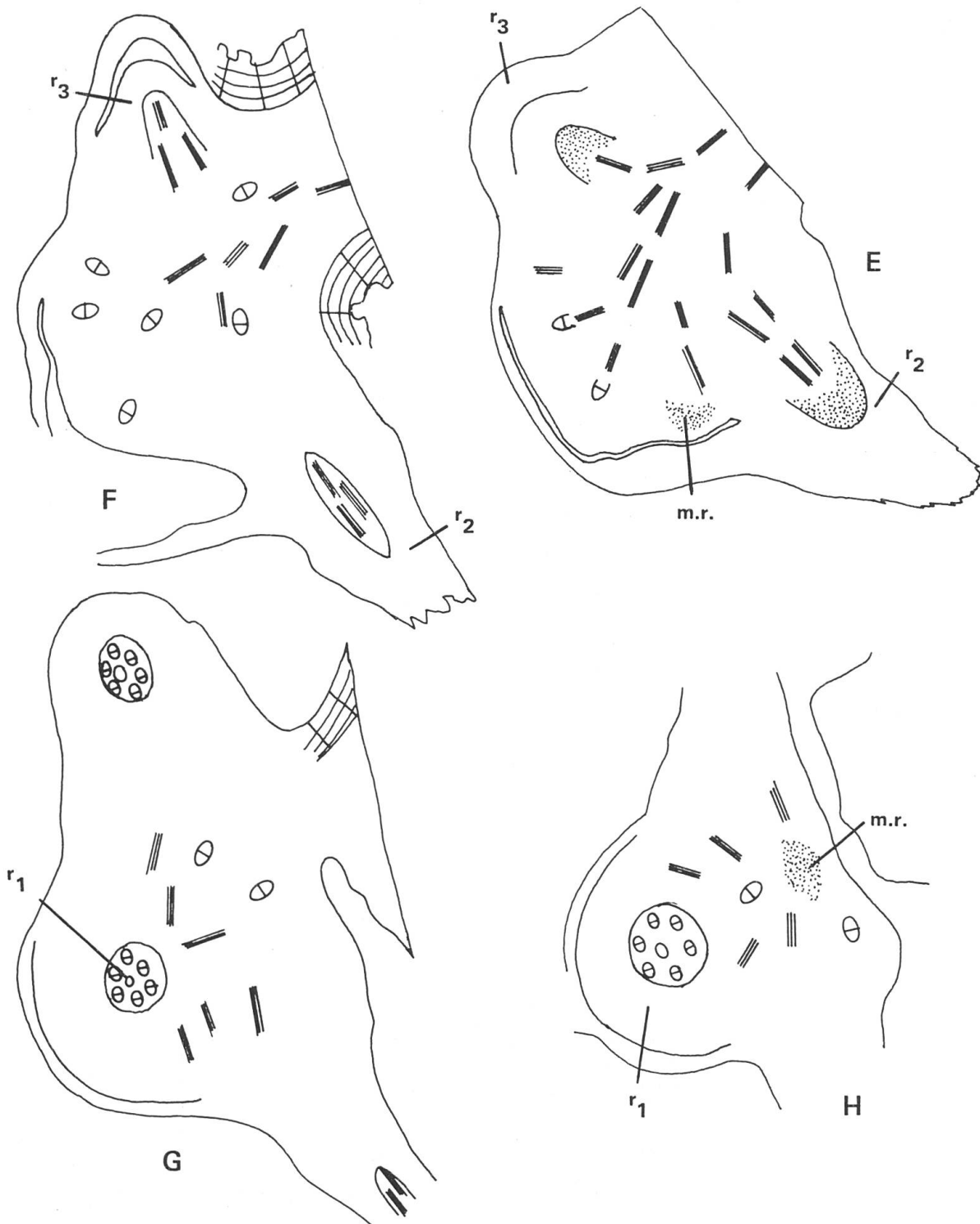


Fig. 8E-H. — Coupes transversales de la plantule à 5 jours.  
 a: axe primaire; b: bulbille; g: gaine; p.v.: point végétatif;  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$ : racines germinales;  
 m.r.: méristème radicaire.

#### 5.4.2. Destruction des bourgeons radiculaires (tabl. 1)

Les racines grêles apparaissent aussi rapidement que dans le lot-témoin.

#### 5.4.3. Destruction de tous les bourgeons (tabl. 1)

Racines grêles et germe caulinaire sortent plus rapidement que dans le lot-témoin. Le lot-témoin germe à 100% entre 18 et 25 jours alors que le lot dont tous les bourgeons sont détruits, à 13 jours déjà.

### 5.5. Conclusions

De ces diverses expériences, nous pouvons dégager les conclusions suivantes:

- les bourgeons préformés, caulinaire et radiculaires, germent naturellement en priorité;
- le bourgeon caulinaire en germination exerce sur les autres bourgeons caulinaires une inhibition;
- cette inhibition peut être levée en supprimant le bourgeon en activité; c'est alors le second bourgeon caulinaire qui germe et ainsi de suite;
- la présence de bourgeons caulinaires au repos, inhibe leur nouvelle formation;
- le nouveau bourgeon caulinaire est toujours formé sur les bords de la trace laissée par le prélèvement de l'ancien;
- cette capacité de néo-formation de bourgeons est immense: elle ne semble limitée que par la quantité de tissus restant après les prélèvements successifs;
- les bourgeons radiculaires, eux, semblent indépendants, sans relation d'inhibition, ni entre eux, ni avec les bourgeons caulinaires;
- leur néo-formation, bien que plus difficile, se réalise cependant en cas de destruction des bourgeons radiculaires préexistants;
- la destruction de chaque sorte de bourgeons, par la blessure qu'elle provoque, stimule l'activité méristématique: ils se forment et germent plus rapidement que ceux du lot-témoin;
- la séparation en deux de la bulbille, contrairement à la destruction des bourgeons, ne stimule pas leur néo-formation, celle-ci a lieu, mais plus lentement.

Ces conclusions ne sont pas définitives: comme nous l'avons déjà dit, il faudrait expérimenter sur des lots de bulbilles beaucoup plus grands, préciser les conditions de culture (température, jour long/jour court, taux d'humidité) et comparer avec les germination de bulbilles *in vivo*.

## 6. Morphogenèse du tubercule

La plantule amorce donc très vite sa tubérisation: environ 1 semaine après le début de la germination, un renflement apparaît à la base de la tige; après 15 jours, il atteint 1 cm de longueur et son diamètre est de 0.4 cm. Il est brun car recouvert d'une fine écorce; à 1 mois, les plantules ont un nouveau tubercule long de 2 cm, toujours aussi mince, d'où partent de nombreuses racines adventives. Bien sûr, ce développement est un développement type, des différences nettes peuvent s'observer quant à sa vitesse qui répond certainement à des facteurs tels que lumière, température, et humidité.

Nous avons donc étudié cette morphogenèse en pratiquant des coupes à différents niveaux de la plantule et à différents stades de son évolution.

### 6.1. Méthodes

Fixation dans le F.A.A., mélange fixateur composé pour 100 ml comme suit:

- formol à 40% environ, 10 ml;
- éthanol 95°, 50 ml;
- acide acétique glacial, 5 ml;
- eau distillée, 35 ml.

Les pièces sont alors emparaffinées, puis coupées au microtome en général à 10  $\mu\text{m}$ , et colorées selon les méthodes classiques; la coloration a été le plus souvent celle de la double coloration safranine/fast green FCF.

### 6.2. Résultats

Ils peuvent être observés sur les figures 8-12, où sont schématisées les coupes parmi les plus intéressantes de nos séries. Ces schémas ont été exécutés grâce à un tube à dessin.

#### 6.2.1. Cinq jours après la germination (fig. 8)

A ce stade, l'axe commence à se développer et est toujours enfermé dans la gaine, la plantule a deux racines latérales et une terminale qui commence à poindre.

Les coupes passent pas l'axe, qui plus haut formera le pétiole de la première feuille; il est bien différencié avec ses 8 faisceaux libéro-ligneux. A son aisselle, le point végétatif, formé d'écailles et d'ébauches d'axes et de feuilles. Celles-ci sont nombreuses et formeront les futures tiges annuelles. En effet, la tige de *Dioscorea*

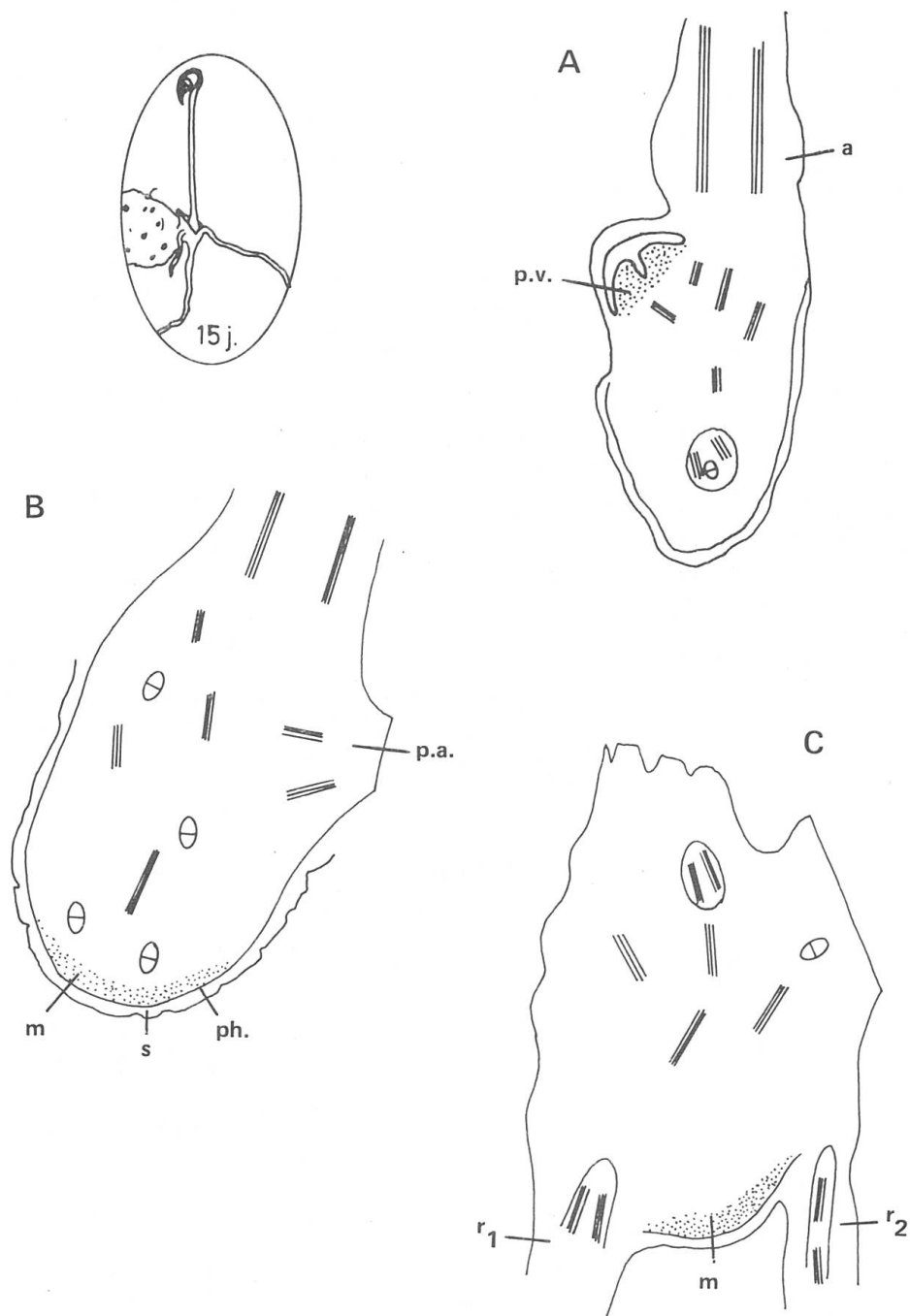


Fig. 9. – Coupes longitudinales de la plantule à 15 jours.  
 a: axe primaire; p.v.: point végétatif; p.a.: point d'attache de la plantule à la bulbille; m: méristème; s: suber; ph.: phellogène; r<sub>1</sub> et r<sub>2</sub>: racines germinales.

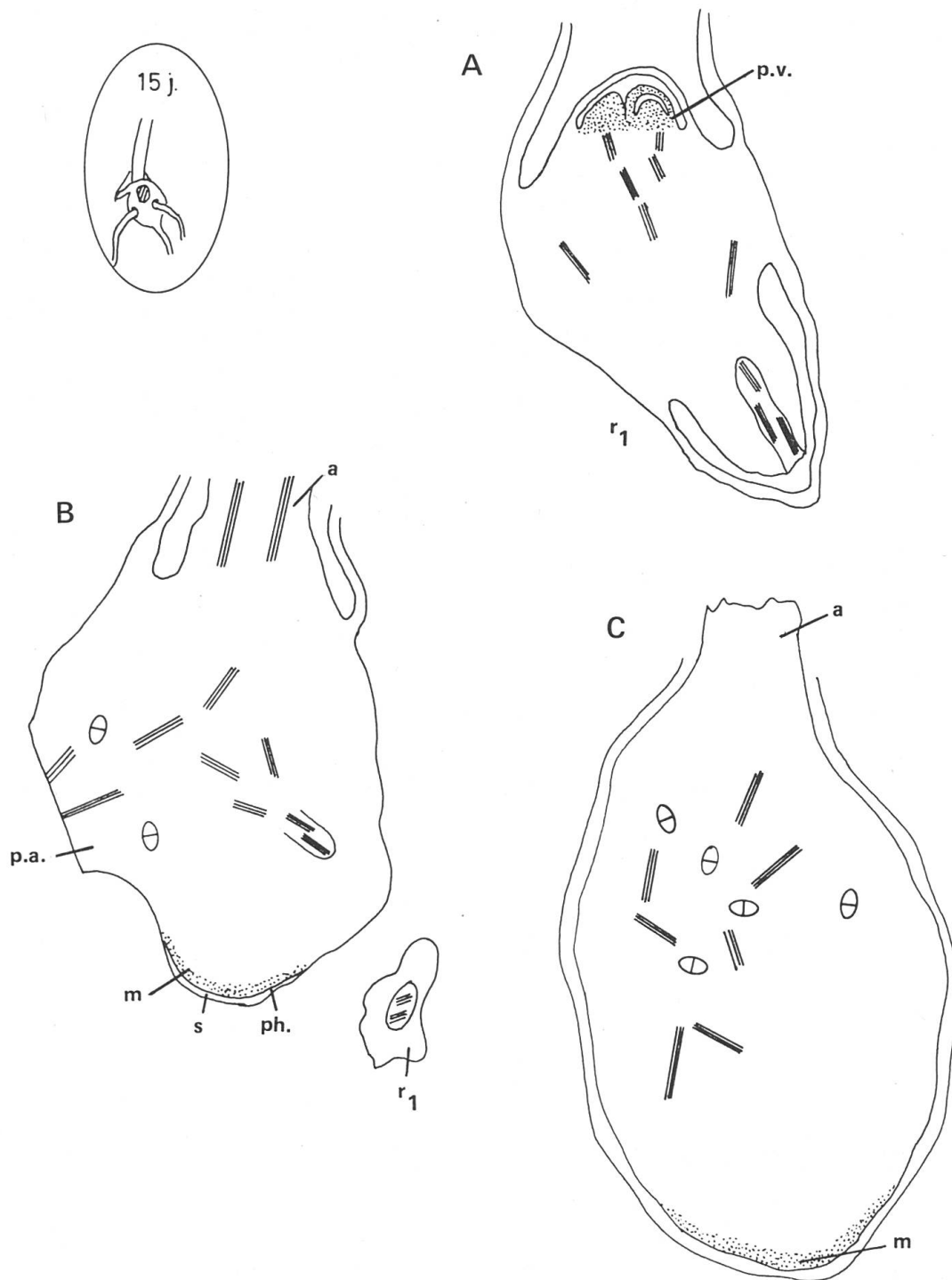


Fig. 10. — Coupes longitudinales de la plantule à 15 jours.  
 p.v.: point végétatif;  $r_1$ : racine germinale; a: axe primaire; p.a.: point d'attache de la bulbille à la plantule; m: méristème; ph.: phellogène; s.: suber.

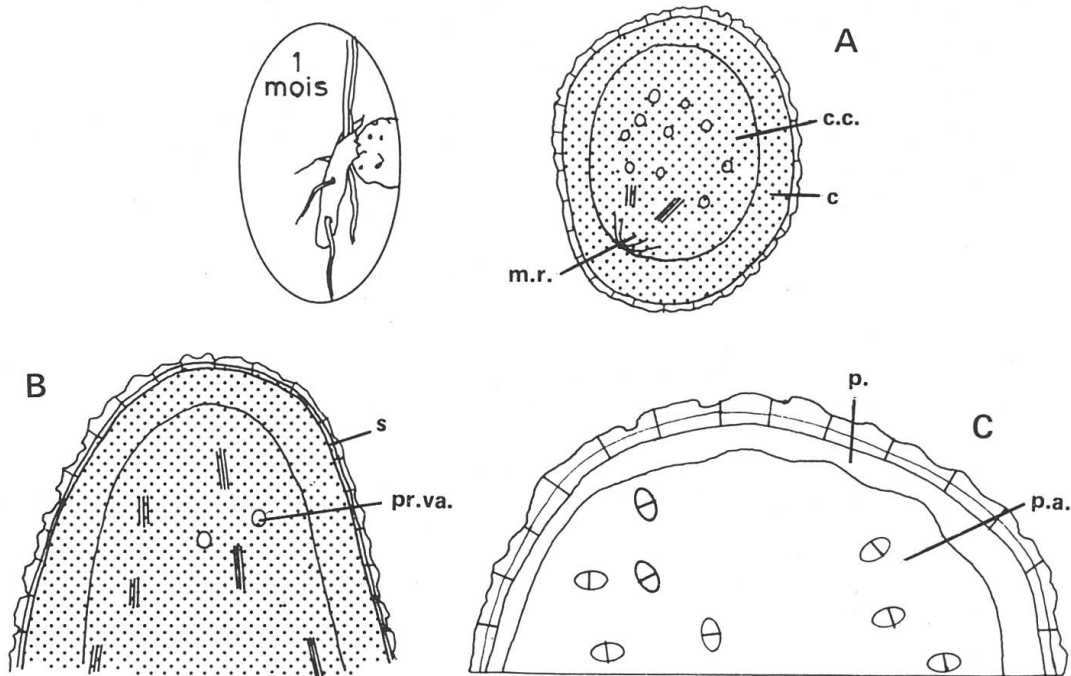


Fig. 11. — Coupes d'un nouveau tubercule âgé d'un mois. A: coupe transversale de la pointe. B: coupe longitudinale de la pointe. C: coupe transversale du nouveau tubercule à un niveau beaucoup plus élevé. c.c.: cylindre central; c.: cortex; m.r.: méristème radiculaire; s.: suber; pr. va.: procambium vasculaire; p.: parenchyme sans amidon mais avec raphides; p.a.: parenchyme avec amidon.

*batatas* meurt chaque année et une nouvelle se forme à côté, au sommet du tubercule qui, lui, est pérennant. A partir de la coupe C, nous sommes au niveau du point d'attache à la bulbille; de nombreux vaisseaux en sortent pour former les faisceaux libéro-ligneux de l'axe. Au-dessous, ils se concentrent et constituent le cylindre central de la racine terminale composée de 6 pôles ligneux alternant avec 6 îlots libériens. Les racines latérales sont différenciées et leurs cylindres centraux sont coupés tangentiellement.

#### 6.2.2. Quinze jours après germination et évolution jusqu'à quelques mois

Morphologiquement, une plantule âgée de 15 jours, montre que peu de trace de tubérisation: la tige, soumise au géotropisme négatif, forme un coude d'où partent les racines. Sur les coupes longitudinales (fig. 9 et 10), nous voyons s'établir sur la face ventrale de la tige, un méristème qui occupe une surface plus étendue que celle d'un simple méristème radiculaire; d'autre part, il prend naissance superficiellement, juste au-dessous de phellogène et du suber. Par son activité, il va produire l'allongement du nouveau tubercule.

Les coupes transversales des nouveaux tubercules (fig. 11 et 12) pratiquées à partir de la pointe, montre une différenciation progressive de bas en haut comme dans tout méristème radiculaire: tout d'abord le tissu méristématique avec de

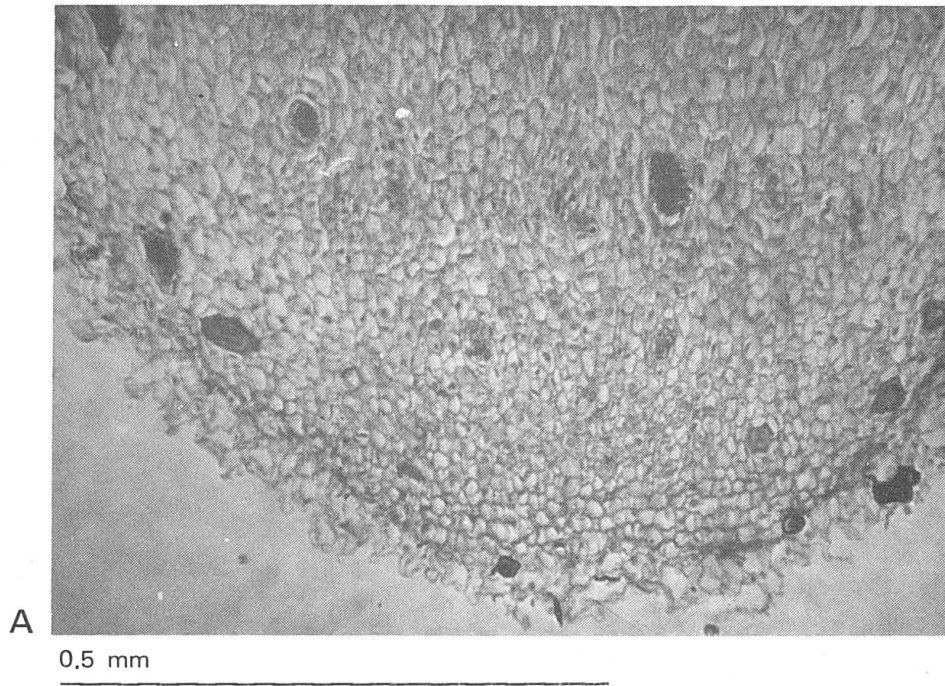


Fig. 12. – Coupes d'un nouveau tubercule.  
A: coupe longitudinale de la pointe. B: détail du méristème.

nombreux îlots de cellules procambiales, puis des vaisseaux nettement différenciés. La pointe est recouverte d'une couche de cellules subérisées, alors que plus haut un phellogène produit un suber.

Une légère différenciation entre cylindre central et cortex s'établit: ce dernier est sans amidon mais riche en raphides; quant au cylindre central il est riche en vascularisation et aussi en amidon.

Nous voyons donc que l'allongement du tubercule n'est dû, dans un premier temps, qu'à un méristème de pointe, mais il est évident, que si l'on regarde le tubercule d'un pied adulte de *Dioscorea batatas*, une structure secondaire type cambium, doit intervenir tôt au tard. Mais nos recherches ne se sont pas étendues au delà de plantules de quelques mois seulement.

### 6.3 Conclusion

Le nouveau tubercule de *Dioscorea batatas*, issu de la germination de la bulbille, se forme donc au niveau du premier inter-nœud de la tige, par l'apparition d'un méristème terminal. Sa structure anatomique est de nature caulinaire.

La possibilité évoquée par BURKILL (1937) chez *Dioscorea sansibarensis* Pax que la pesanteur joue un rôle dans cette morphogenèse est à considérer, mais chez *Dioscorea batatas*, il faudrait que ce géotropisme agisse sur la détermination de l'endroit où le méristème va s'installer.

GOEBEL (1905) pense également à une origine caulinaire du tubercule chez *Dioscorea batatas*.

Notons encore que par la suite, il semble nécessaire qu'un cambium vasculaire entre en activité pour assurer la croissance future du tubercule, qui sur un pied âgé de *Dioscorea batatas*, atteint de très grandes dimensions tant en longueur qu'en grosseur.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AYENSU, E. S. (1972). *Dioscoreales in anatomy of the monocotyledons*. Clarendon Press, Oxford.
- BURKILL, I. H. (1937). The development of the tuber of *Dioscorea sansibarensis* Pax. *Blumea* "Suppl. I, Jubileum Smith": 232-237.
- (1960). The organography and evolution of Dioscoreaceae, the family of yams. *J. Linn. Soc. Bot.* 56: 319-412.
- DALE, E. (1901). On the origin, development and morphological nature of the aerial tubers in *Dioscorea sativa* Linn. *Ann. Bot. (London)* 15: 491-501.
- GOEBEL, K. (1905). Die Knollen der Dioscoreen und die Wurzelträger der Selaginellen, Organe, welche zwischen Wurzeln und Sprossen stehen. *Flora* 95: 167-212.
- QUEVA, C. (1894). *Recherches sur l'anatomie de l'appareil végétatif des Taccacées et des Dioscorées*. L. Danel, Lille.
- RAO, A. N. & A. S. TAN (1976). Shoot apex and bulbil development in *Dioscorea sansibarensis* Pax. *J. Linn. Soc. Bot.* 72: 285-303.

