

Recherches sur l'origine du système sécréteur du *Ginkgo biloba* L.

Par

Andreas Sprecher.

Avec planche I et II et 19 figures dans le texte.

La littérature sur les canaux sécréteurs est considérable; mais néanmoins le sujet est loin d'être épuisé. Il y a encore des points obscurs, des cas douteux et une généralisation serait prématurée.

L'auteur du présent travail s'est proposé d'éclaircir l'origine des poches sécrétrices du *Ginkgo biloba*. Dans une petite note publiée dans le Bulletin de l'herbier Boissier¹⁾ il y a trois ans, il a déjà conclu que ces poches ne naissent point d'une manière schizogène comme chez les autres Conifères, mais sont d'origine lysigène. Depuis il a continué ses recherches²⁾.

Il n'y a pas longtemps³⁾ on rangeait encore le *Ginkgo biloba* dans la famille des Taxacées. Mais finalement on a trouvé des caractères d'une importance capitale qui le distinguent des autres Conifères. Dans les „Nachträge zu den natürlichen Pflanzenfamilien“ Engler en fait une famille à part, les Ginkgoacées, et en 1904, dans son „Syllabus der Pflanzenfamilien“, les Ginkgoacées figurent comme classe, les Ginkgoales. D'autres auteurs aussi en font maintenant une classe⁴⁾. Parmi les caractères distinctifs on peut citer:

- 1) La forme longuement pétiolée des feuilles, la forme large et profondément lobée à nervures dichotomiques du limbe, rappelant les feuilles d'*Adiantum*.
- 2) La présence d'oxalate de calcium dans tous les tissus: dans le liber et dans le parenchyme ligneux⁵⁾.

¹⁾ Bulletin de l'herbier Boissier. 2. série. Tome III. 1903. p. 158.

²⁾ Rapport de la commission chargée par la faculté des sciences de l'université de Genève d'examiner les travaux présentés pour le Prix Davy. Genève 1905.

³⁾ Engler et Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. 1889.

⁴⁾ Seward, A. C., and Gowan, I., the maidenhair Tree (*Ginkgo biloba* L.). (Annals of Botany. Vol. XIV. 1900.)

⁵⁾ Strasburger. Leitungsbahnen.

- 3) La présence de canaux ou de poches sécrétrices dans la moëlle¹⁾.
- 4) Le col des archégones composé seulement de deux cellules.
- 5) Les grains de pollen produisant des anthérozoïdes ciliés²⁾.
- 6) Formation de l'embryon après la chute de la semence de l'arbre³⁾.
- 7) Ressemblance de l'embryon avec celui des Cycadacées et même celui des Fougères eusporangiées et Lycopodiacées⁴⁾.
- 8) Embryons qui, dans l'obscurité, ne verdissent pas comme ceux des autres Conifères⁵⁾.
- 9) Le péricarpe de la semence et les cas de synspermie⁶⁾.
- 10) La grande ancienneté des Ginkgoales: On les trouve jusqu'au Permien⁷⁾.

Un autre caractère distinctif vis à vis des Conifères est l'origine des canaux sécréteurs. Jusqu'à présent les botanistes admettaient pour tous les Conifères des canaux sécréteurs d'origine schizogène, terme introduit dans la botanique par de Bary⁸⁾. Tunmann⁹⁾ dans un travail récent, donne aux poches sécrétrices du *Ginkgo* une origine schizo-lysigène dans le sens où Tschirch¹⁰⁾ l'entend. Je ne suis donc pas d'accord avec Tunmann et après avoir examiné de nouveau mes préparations, je ne puis suivre cet auteur. Nous sommes ici, je crois, en présence d'un de ces cas difficiles à étudier et à classer, comme il s'en est déjà présenté pour les canaux sécréteurs des Marattiacées que les uns¹¹⁾ tiennent pour schizogènes et les autres pour lysigènes¹²⁾.

¹⁾ Van Tieghem, Mémoire sur les canaux sécréteurs des plantes. (Ann. des sc. nat. 5. série. Tome XVI. 1872).

²⁾ Hirasé (S.), On the spermatozoid of *Ginkgo biloba* (Bot. Mag. Tokyo. 10. 1896. p. 325). Miyake K., The spermatozoid of *Ginkgo*. (Jour. of applied Microsc. and Laboratory Methods. Vol. 5).

³⁾ Hirasé, S., Etude sur la fécondation et l'embryogénie du *Ginkgo biloba*. (Journ. Coll. Sci. Imp. Univers. Tokyo. 12. 1898. 103. 149.)

⁴⁾ Arnoldi, W., Beiträge zur Morphologie der Gymnospermen. (Bulletin de l'institut d'agriculture. Varsovie 1903).

⁵⁾ Molisch, H., Notiz über das Verhalten von *Ginkgo biloba* im Finstern. (Oestr. bot. Zeitschr. 1889).

⁶⁾ Pirotta, R., Interno ad un caso di sinspermia nella *Ginkgo biloba*. (Bollettino della società bot. Italiana. Firenze 1893. pag. 325.)

⁷⁾ Heer, O., Zur Geschichte der Ginkgoartigen Bäume. (Englers bot. Jahrb. Jahrg. 1881). Schenk in Zittel, Handbuch der Palaeontologie. Bd. II. p. 260 ff.

⁸⁾ De Bary, A., Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane.

⁹⁾ Tunmann, O., Über die Harzgänge von *Ginkgo biloba*. (Zeitschr. d. allg. österr. Apothekervereins. 29 u. 30. 1905.)

¹⁰⁾ Tschirch, Die Harze u. Harzbehälter. Leipzig 1900.

¹¹⁾ Brebner, G., On the mucilage-canals of the *Marattiaceae*. (Journ. of the Linn. Soc. Vol. XXX. p. 444.) — Brebner, G., On the anatomy of *Danaea* and other *Marattiaceae*. (Ann. of Botany. Vol. XVI. 1902.) — Lutz, L., Sur l'origine des canaux gommifères des Marattiacées. (Journ. de Bot. 12. 1898. Nr. 9. p. 133.)

¹²⁾ Bretland Farmer, I., and Hill, T. G., On the arrangement and structure of the vascular strands in *Angiopteris erecta* and some other *Marattiaceae*. (Ann. of Botany. XVI. 1902.)

La lysigénie ne trouve plus guère grâce devant les botanistes je le sais; mais il y a certainement des cas douteux qui ne permettent pas de généraliser. Pour l'étude de ces cas les idées préconçues ne peuvent être que nuisibles.

Si nous prenons le type clairement schizogène comme il se présente, par exemple chez les Conifères, les Ombellifères, les Araliacées, les Composées, les Pittosporacées etc., nous voyons quelques cellules, trois, quatre, généralement issues d'une seule cellule mère, s'écarter, laissant entre elles un espace intercellulaire qui s'agrandit pour former une poche ou un canal sécréteur: poche, si la longueur ne dépasse pas de beaucoup la largeur; canal, si au contraire la longueur dépasse de beaucoup la largeur. Si les cellules qui s'écartent étaient des cellules quelconques du parenchyme, elles auraient la même grandeur que celles qui les entourent; mais ce n'est pas le cas, elles sont plus petites. Leurs noyaux, par contre, sont sinon plus grands, en tout cas aussi grands que ceux des cellules voisines; ils se

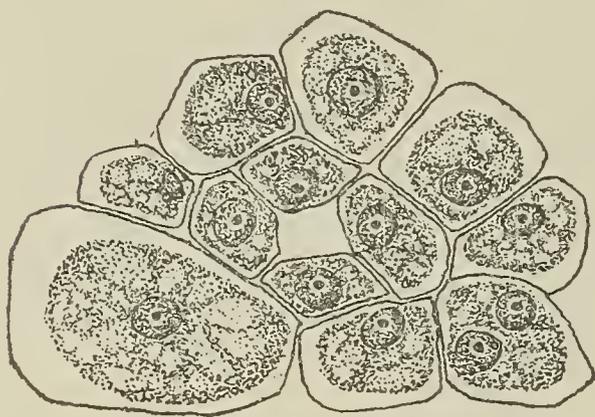


Fig. 1.

Section transversale d'un canal sécréteur
du cylindre central dans une tige
de *Hedera Helix*.

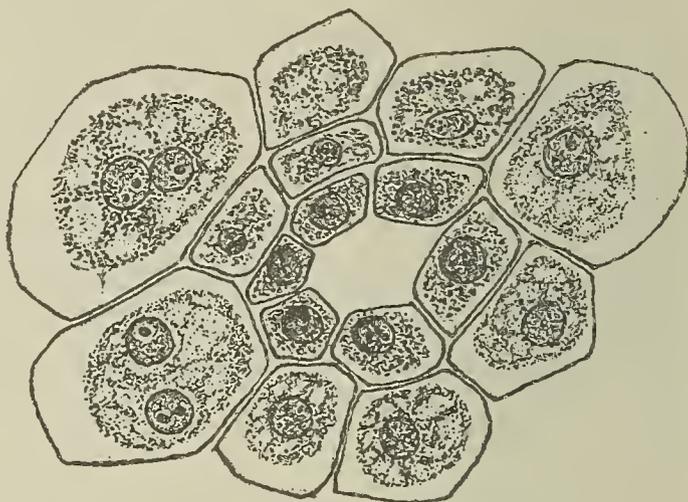


Fig. 2.

Un canal sécréteur un peu
plus avancé.

placent presque toujours du côté du canal (Fig. 1 et 2). Voir à ce sujet Guignard¹⁾ qui a constaté pour les cellules qui bordent les canaux gommeux des Cycadacées et les canaux sécréteurs des Conifères, des Ombellifères et des Araliacées, un protoplasma très abondant et des noyaux placés généralement contre la paroi interne.

La chromatophilie des noyaux dans les cellules sécrétrices est bien plus accentuée que celle des noyaux dans les cellules voisines, ce qui dénote une plus grande richesse en chromatine et une plus grande activité si l'opinion de Korschelt²⁾ et de tant d'autres est juste.

Chez les Conifères le noyau des cellules de bordure remplit, au moins dans les jeunes stades, presque toute la cellule (Fig. 3).

¹⁾ Guignard, Note sur les noyaux des cellules des tissus sécréteurs. (Bull. soc. bot. de France. Tome XXVIII).

²⁾ Korschelt, E., Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Zellkerns. (Zool. Jahrb. Abt. für Anatomie. Bd. IV. Jena 1891).

Ici la grandeur de la cellule n'est donc pas fonction de la quantité de la substance nucléaire comme Gerassimoff¹⁾ l'indique. Cela prouve que les conditions sont autres et que la grandeur du noyau doit être en rapport avec le rôle de la cellule comme élément sécréteur. Ces cellules de bordure ont l'aspect des cellules en suractivité et pourtant elles ne s'épuisent pas, et elles peuvent rester vivantes très longtemps. Ce n'est donc pas leurs propres éléments qui sont transformés en sécrétions. Leur fonction ne me paraît pas tout à fait définie. Les uns les considèrent comme le lieu de formation de la résine (Meyen, Mohl, Morren), les autres ne les tiennent pas pour directement actives dans l'élaboration de

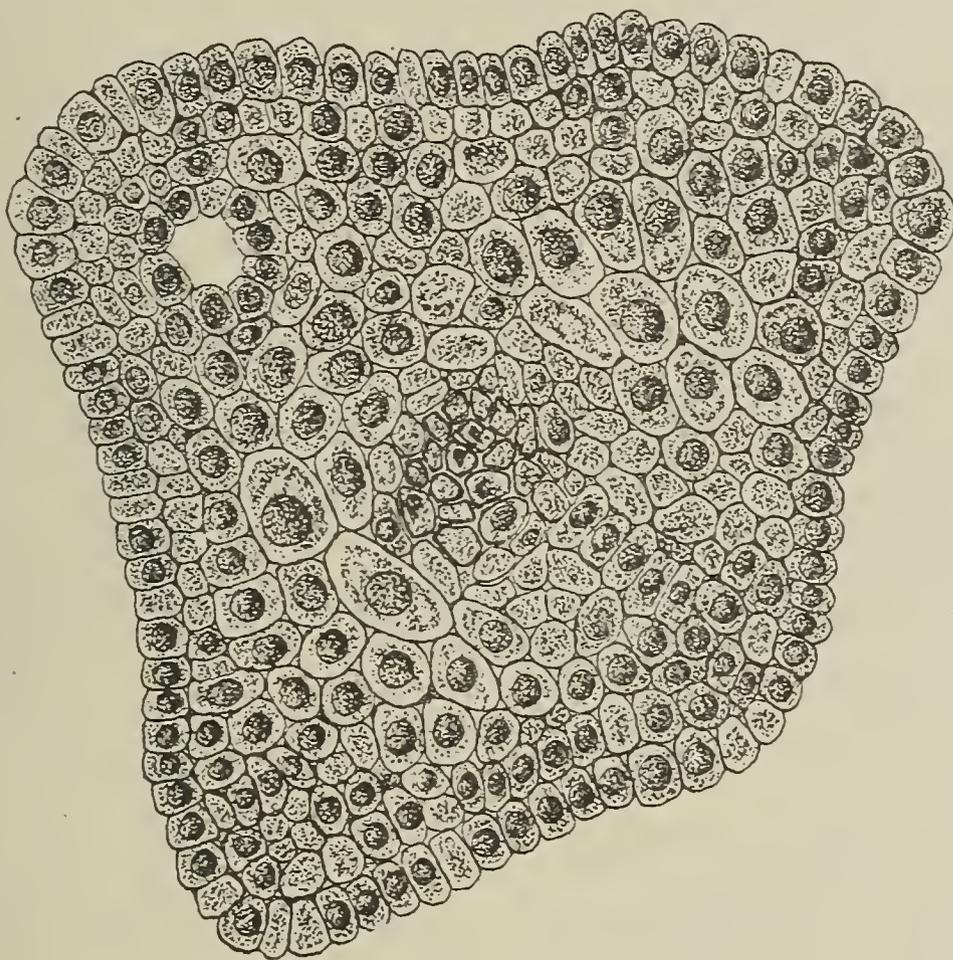


Fig. 3.

Section transversale d'une jeune feuille d'*Araucaria excelsa*.

cette substance. Tschirch donne dans son beau livre „Harze und Harzbehälter“ un exposé historique très complet des controverses soulevées par cette question. Pour lui, ni la résine ni l'huile ne peuvent passer à travers des membranes imbibées d'eau; il faut donc chercher ailleurs l'origine de ces substances. Tschirch et ses élèves Becheraz²⁾, Lutz³⁾, Sieck⁴⁾ voient l'origine de la résine dans la couche résinogène qui est la partie extérieure de

¹⁾ Gerassimoff, J., Die Abhängigkeit der Größe der Zelle von der Menge ihrer Kernmasse. (Zeitschr. f. allg. Physiologie. 1902.)

²⁾ Becheraz, Über die Secretbildung in schizogenen Gängen. (Bot. Centralbl. Bd. 60. 1893.)

³⁾ Lutz, G., Die oblito-schizogenen Secretbehälter der Myrtaceen. [Inaug.-Dissert.] Bern 1895. (Bot. Centralbl. Bd. 64.)

⁴⁾ Sieck, W., Die schizolysigenen Secretbehälter. [Inaug.-Dissert.] Bern 1895.)

la membrane cellulaire tournée du côté du canal. D'après Tschirch la couche résinogène est une assise mucilagineuse d'une structure particulière. Sans vouloir émettre à ce sujet une opinion absolue, je dirai cependant qu'il me semble rationnel de donner aux cellules sécrétrices un rôle plus direct dans l'élaboration de la sécrétion. Pourquoi ces cellules se distingueraient-elles sans cela des autres par une plus grande activité? Pourquoi un noyau si riche en chromatine? On pourrait répondre ce que Briquet¹⁾ a constaté pour les cellules sécrétrices des poches des Myoporacées, que leurs noyaux jouent un rôle actif dans la formation de la couche résinogène. Je ne peux croire que la couche résinogène doive se former partout où il y a production de résine. L'exemple du *Ginkgo biloba* me confirme dans ma manière de voir. Les cellules sécrétrices sont pourvues par les tissus voisins de substances susceptibles d'être transformées en résine. Elles préparent la résine avec l'aide de la couche résinogène ou peut-être, dans bien des cas, sans elle sous une forme diffusible qui lui permettrait de passer à travers la membrane pour subir dans le canal la transformation ultime en résine proprement dite. A aucun degré du développement du canal nous n'avons chez les Conifères et les autres familles citées plus haut de décomposition — excepté celle de la lamelle moyenne des cellules qui doivent s'écarter — ou d'écrasement, d'oblitération, mais simple écartement. Déjà pour la dissolution de la lamelle moyenne, la cellule doit fournir un ferment, et c'est probablement une grande production de ferment qui intervient dans le phénomène de la lysigénie des poches sécrétrices du *Ginkgo* que nous allons étudier maintenant.

Le matériel de *Ginkgo biloba* provenant de Genève fut examiné à l'état frais et fixé dans les différents fixatifs. Les coupes ont été effectuées à la main et, dans les objets paraffinés, au microtome. Les différentes parties de la plante: racine, tige, pétiole, feuille, bractée, axes floraux, ovule et étamine ont été étudiées et cela non seulement à l'état adulte mais dès leur apparition dans les bourgeons récoltés au mois d'octobre.

Depuis le travail fondamental de Van Tieghem²⁾ nous savons que le *Ginkgo* n'a pas de canaux sécréteurs dans la racine à aucun stade du développement. Le bois et le liber de la tige n'en contiennent pas davantage. D'autre part nous trouvons, contrairement à ce que l'on observe chez les autres Conifères, sur une section transversale de la tige 2 à 4 poches sécrétrices dans la moëlle. Elles ont une forme arrondie et sur la section transversale un diamètre de 0,15 à 0,2 mm. L'écorce primaire de la tige en contient aussi un nombre variable. Ce ne sont nulle part des canaux dans le sens des Conifères, mais des poches, signalées aussi par Eichler³⁾ et d'autres. Naturellement elles subissent dans un or-

¹⁾ Briquet, J., Sur les poches sécrétrices schizo-lysigènes des Myoporacées. (C. R. Ac. Sc. CXXIII. 1896).

²⁾ Van Tieghem, Les canaux sécréteurs des plantes. (Ann. des sc. nat. 5. série. Tome XVI. p. 186.)

³⁾ Eichler, A. W., *Coniferae* in Engler u. Prantl, Die natürl. Pflanzenfamilien. II. Teil. Leipzig 1889.

gane allongé une traction dans le sens de l'axe, mais il n'y a jamais continuité entre deux poches; elles se trouvent simplement dans le prolongement l'une de l'autre. Le diamètre sur la section transversale peut varier entre 0,15 et 0,2 mm et sur la section longitudinale il peut aller jusqu'à 0,7 mm et plus.

Dans les pétioles je n'ai pu trouver la disposition régulière dont parle Van Tieghem: „En effet, le faisceau foliaire bifurqué non seulement possède, à son entrée dans le pétiole, 3 canaux disposés en arc sur sa face inférieure et qu'il a pris au parenchyme cortical, mais en outre il a au-dessus de lui un canal médian comme s'il avait entraîné avec lui le canal médullaire correspondant de la branche.“ Je crois que le nombre et la position des poches sécrétrices peuvent varier. La Fig. 4 représente des sections transversales d'un pétiole à sa base, la Fig. 5 au milieu et la Fig. 6 au sommet.

Entre chaque bifurcation du faisceau libéro-ligneux dans la feuille il y a une série de poches sécrétrices situées sur le pro-

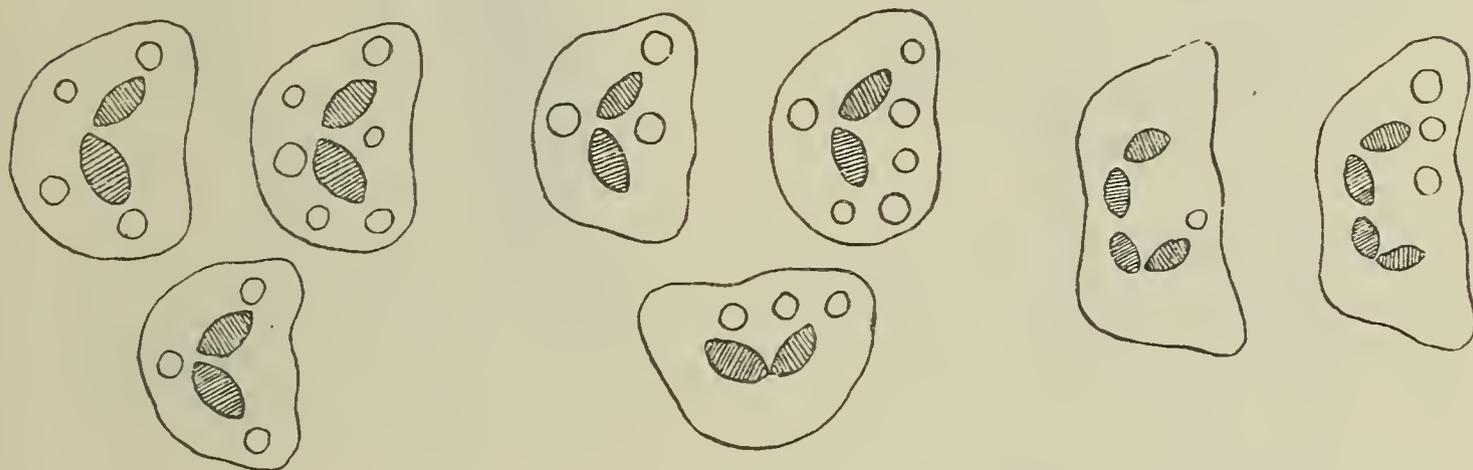


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

longement l'une de l'autre¹⁾. Le diamètre des poches dans les pétioles et les limbes varie de 0,05 à 0,2 mm; mais dans les jeunes organes il est généralement aussi grand que dans les feuilles et pétioles adultes. Cela montre leur importance surtout pour les jeunes stades. Elles prennent naissance de très bonne heure en même temps que les faisceaux libéro-ligneux. Les jeunes tissus en voie de différenciation active cherchent à se débarrasser de certains produits de désassimilation qui jouent pourtant dans l'économie de la plante certainement un rôle protecteur.

Dans l'axe floral les poches se forment plus tardivement; mais la base des ovules, la partie qui deviendra plus tard l'arille, et l'étamine, en présentent très tôt, et c'est là que l'on rencontre les plus grandes poches. Dans un ovule du 20 mai nous voyons des diamètres de 0,8, 0,64 mm jusqu'à 1 et 1,5 mm et dans un bourgeon récolté au commencement d'octobre j'ai examiné dans un ovule des poches d'un diamètre de 0,1 à 0,25 mm. Fig. 7.

¹⁾ Van Tieghem, loc. cit. — Fankhauser, J., Entwicklung des Stengels u. Blattes von *Ginkgo*. Bern 1882.

L'étamine présente à la même époque des poches encore plus grandes comme la Fig. 8 l'indique. Au-dessus des sacs polliniques il existe une seule et très grande poche qui peut avoir un diamètre de 0,2 à 0,34 mm et plus.

Ce qui a été dit à propos du nombre et de la position des poches sécrétrices dans la feuille peut être répété pour le pédoncule. Tous deux peuvent varier, mais en général le nombre augmente de beaucoup vers le haut, contrairement à ce que l'on observe chez la feuille, et leur volume augmente aussi. Les fig. 9, 10, et 11 donnent quelques schémas de sections transversales effectuées dans différents pédoncules à la base, au milieu et au sommet.

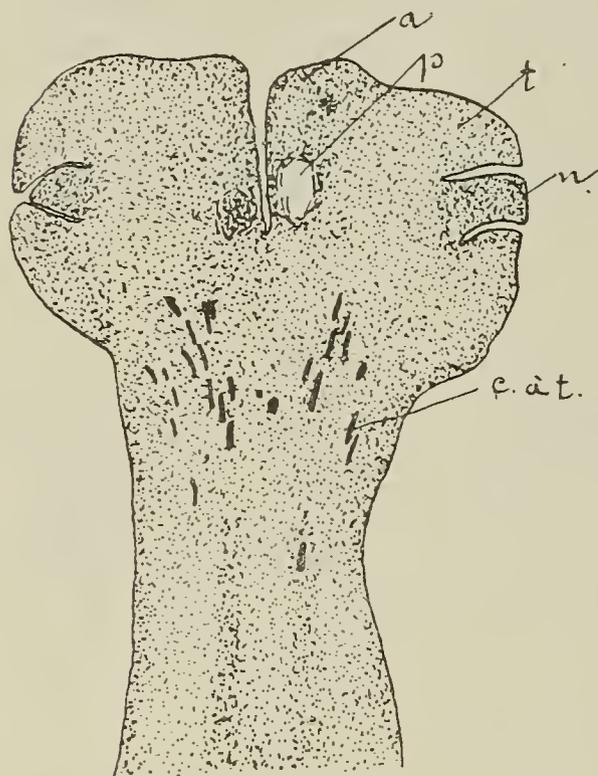


Fig 7.

Coupe longit. d'une fleur femelle
récoltée en octobre.

a origine de l'arille. *p* poche sécrétrice.
t tégument. *n* nucelle.
c à t cellules à tannin.

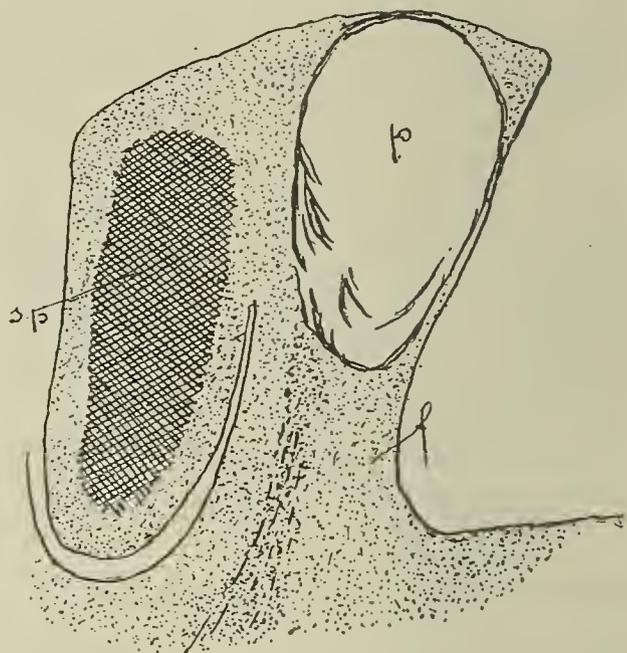


Fig. 8.

Section longit d'une jeune étamine
récoltée le 10 oct.

p poche sécrétrice. *sp* sac pollinique avec
l'archéspore. *f* filet de l'étamine.

L'axe floral mâle et le filet de l'étamine ne possèdent pas de poches sécrétrices. Le parenchyme est, dans ces parties, trop peu développé pour permettre la présence de poches. En ce qui concerne les fleurs, mâles et femelles, l'évidence du rôle protecteur saute aux yeux. Dans le voisinage immédiat des micro — et macro — spores il ne se trouve ni cellules à tannin ni poches sécrétrices. Toute substance nuisible à ces éléments importants a été retenue par les immenses poches situées soit à la base des ovules, — dans l'arille — et dans les téguments, soit au sommet des sacs polliniques (Fig. 8 et Fig. 12).

J'ai rencontré des poches qui se déversent en dehors. La Fig. 13 présente une fleur femelle du 29 oct. et sa bractée en section transversale. Les poches de l'ovule et deux de celles de la bractée ont formé un bec vers l'épiderme dans lequel était pratiqué une

ouverture. La Pl. I, Fig. 1 montre une de ces poches avec un plus fort grossissement. Leur diamètre varie de 0,13 à 0,16 mm. Les coupes sériées ne montrent point d'ouverture pour la poche Nr. 3, et en comparant sa bordure avec celle des autres poches 1, 2, 4 et 5, on remarque une différence: les cellules dans le Nr. 3 sont

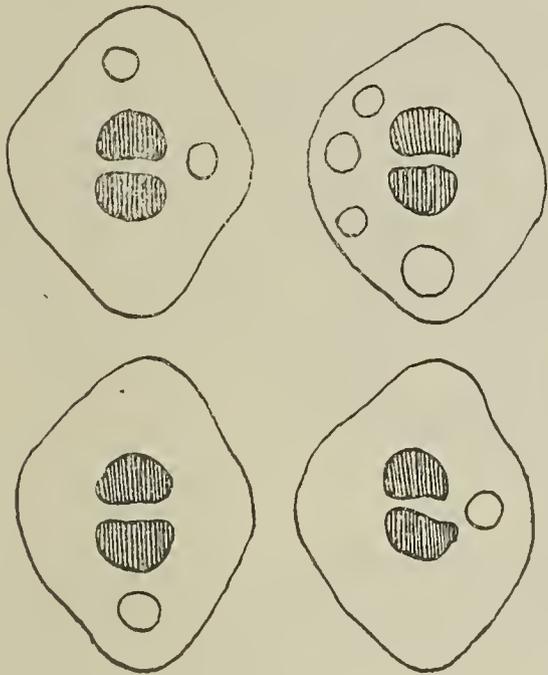


Fig. 9.

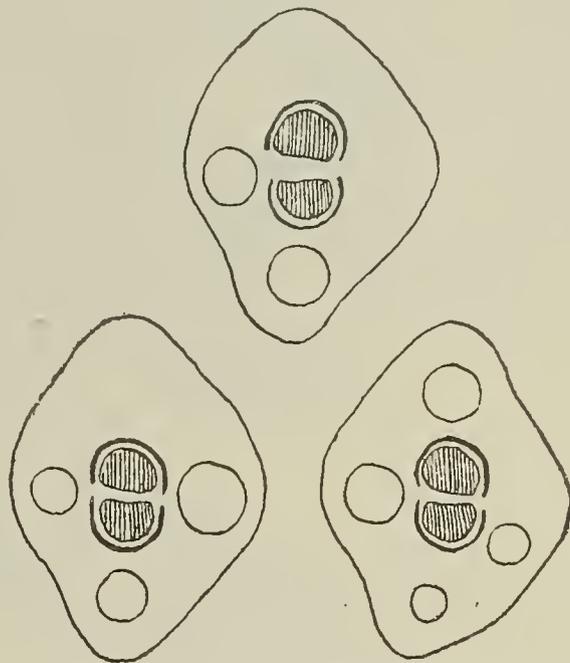


Fig. 10.

sous une pression plus grande que celles dans les autres poches. Il y a donc probablement ouverture quand la pression interne devient trop forte, et la résine en se déversant alors à la surface sert ainsi à protéger l'organe.

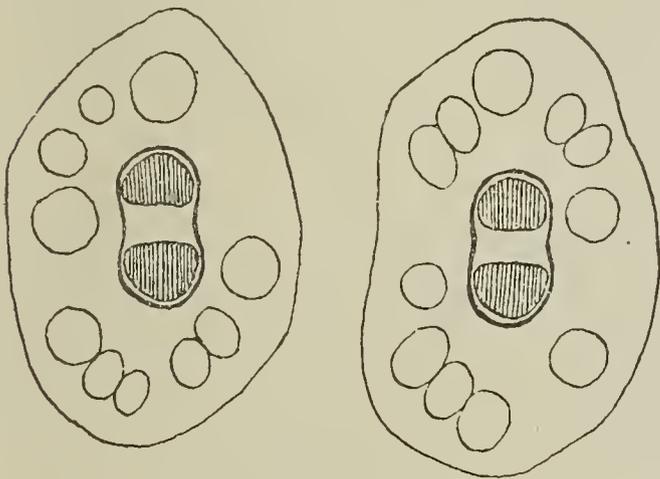


Fig. 11.

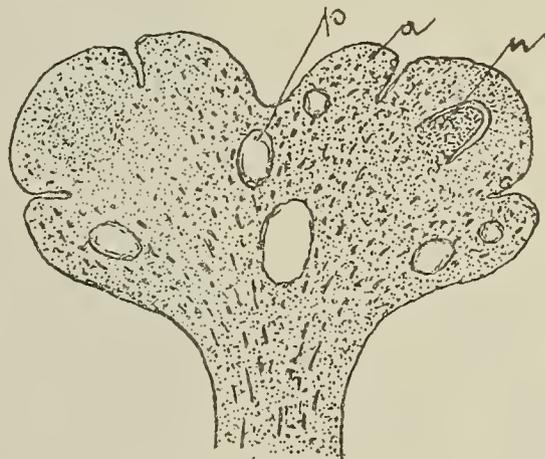


Fig. 12.

Sect. longit. d'une fleur femelle
au mois d'avril.

p poche sécrétrice. *a* arille. *n* nucelle.

Le fait qu'il ne se trouve dans aucune partie de la racine et à aucun stade des éléments sécréteurs, pourrait nous indiquer le rapport qui existe entre l'assimilation d'un côté et la sécrétion et son rôle protecteur de l'autre.

Partout où il y a des poches sécrétrices il y a aussi des cellules ou des canaux à tannin. Des cellules tannifères situées les unes dans le prolongement des autres perdent leurs membranes

séparatrices et nous avons ce que Van Tieghem appelle des lactifères à tannin. Ce caractère rappelle beaucoup les Marattiacées où le système des canaux à gomme coexiste avec un système de cellules à tannin autour des stèles. Voir à ce sujet les travaux de Lutz, Brebner, Farmer cités plus haut. Chez le *Ginkgo* ces cellules sont surtout fréquentes autour des faisceaux libéro-ligneux. Elles montrent les réactions caractéristiques du tannin. Elles se colorent en brun avec le bichromate de potasse, en bleu avec l'acétate de cuivre et l'acétate de fer, en brun grisâtre avec l'acide chlorhydrique et l'acide osmique. La Fig. 2 Pl. I montre de ces cellules d'un jeune pédoncule coloré avec le mélange Hirasé (fuchsine et bleu de méthylène). Le noyau est en décomposition et finira à un stade plus avancé par disparaître. Les cellules à tannin sont plus allongées que les cellules voisines et d'après Farmer le

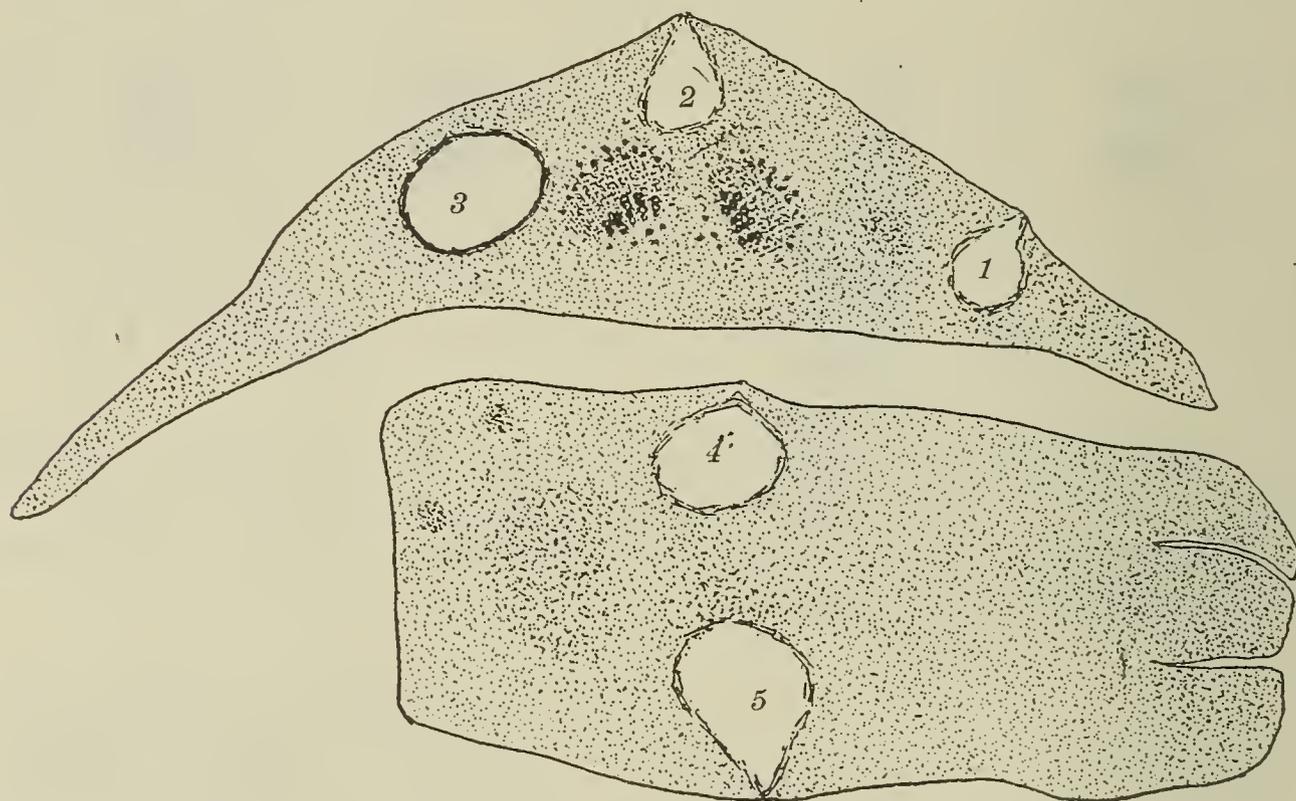


Fig. 13.

tannin empêcherait la cellule de se diviser mais non de s'allonger, et cela est compréhensible car le noyau étant anormal, ne peut plus diriger une division de la cellule. Dans le parenchyme du limbe et surtout dans l'assise sous-épidermique il y a des cellules tannifères mais qui se colorent moins fortement. (Fig. 14.)

L'anneau à cellules tannifères autour des faisceaux se trouve chez beaucoup de plantes fossiles. Scott¹⁾ pense que ces „sacs with dark contents“ sont des cellules à tannin. Chez le *Ginkgo* elles se trouvent en très nombre dans l'arille comme c'est le cas pour les poches sécrétrices et plus tard on en voit beaucoup aussi dans la partie extérieure des téguments tandis que la partie interne qui est appelée à devenir le noyau dur n'en contient pas.

Pour avoir le commencement des poches il faut couper dans les tout jeunes organes. Sur une section longitudinale d'un bour-

¹⁾ Scott, Studies in fossil botany. London 1900.

geon du mois d'octobre (Fig. 15), nous trouvons dans les bractées des poches bien formées décrites plus haut qui s'étendent presque

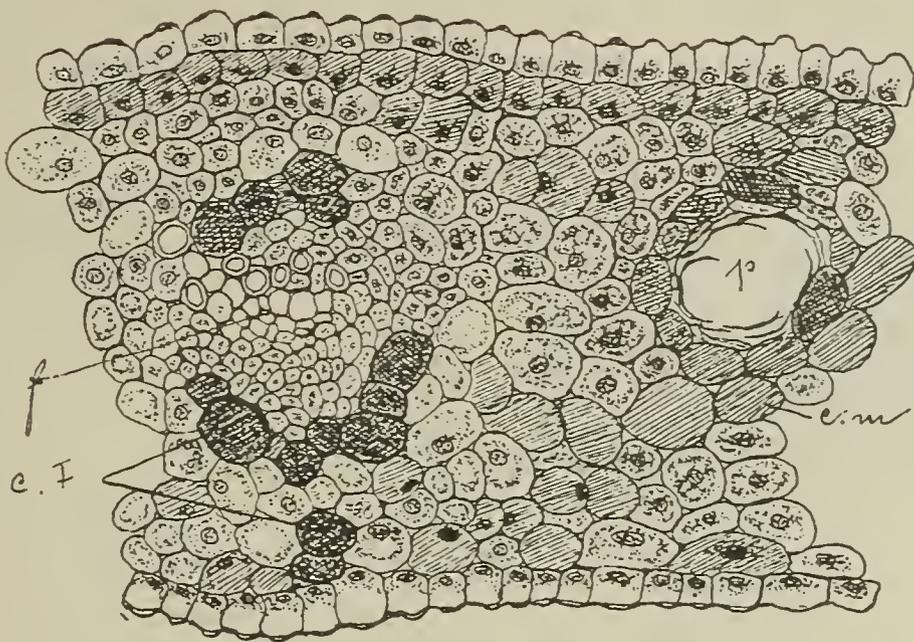


Fig. 14.

Sect. transversale dans une feuille.

f faisceau libéro-ligneux. *c t* cellules tannifères. *p* poches sécrétrices.
c m cellules contenant moins de tannin.

d'un épiderme à l'autre et qui peuvent se déverser en dehors. Dans le limbe des feuilles on les constate aussi. C'est dans les

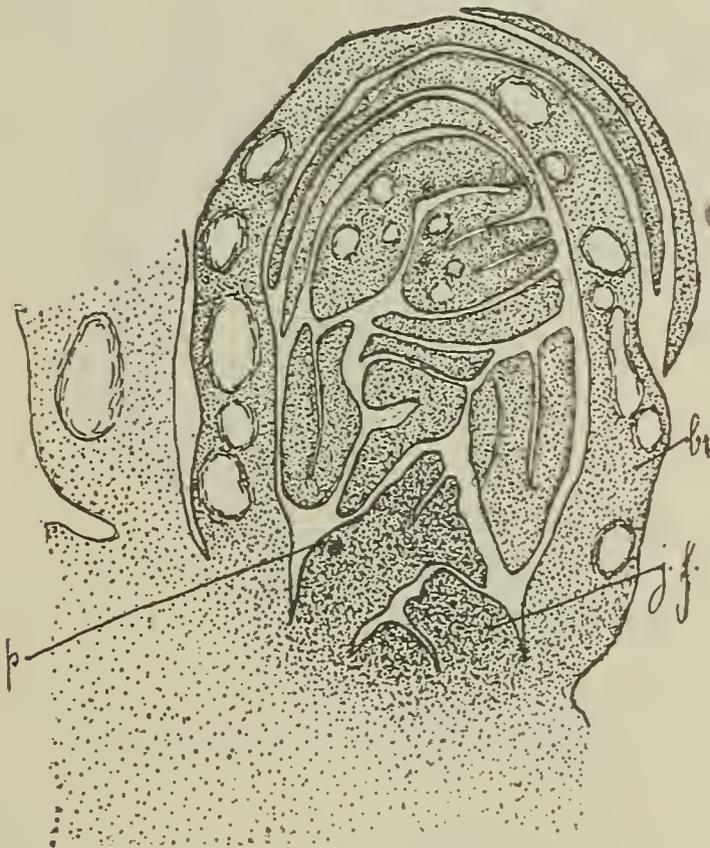


Fig. 15.

Sect. longit. d'un bourgeon.

br bractée. *j f* jeunes feuilles. *p* poche en voie de formation.

premiers indices des feuilles quand le limbe se dessine à peine sur le pétiole formé en premier lieu qu'il faut chercher leur début. La Fig. 16 présente deux ovules séparés comme cela arrive quel-

quefois. Ils ont été récoltés au mois d'octobre. Les poches sécrétrices apparaissent à peu près avec le nucelle.

Ayant affaire à des objets petits et très délicats on n'arrive à produire des coupes sérieées qu'en paraffinant. Pour se faire une idée exacte de l'origine il faut avoir des sections de toute une poche. Si on coupe avec le rasoir seulement au bord d'une

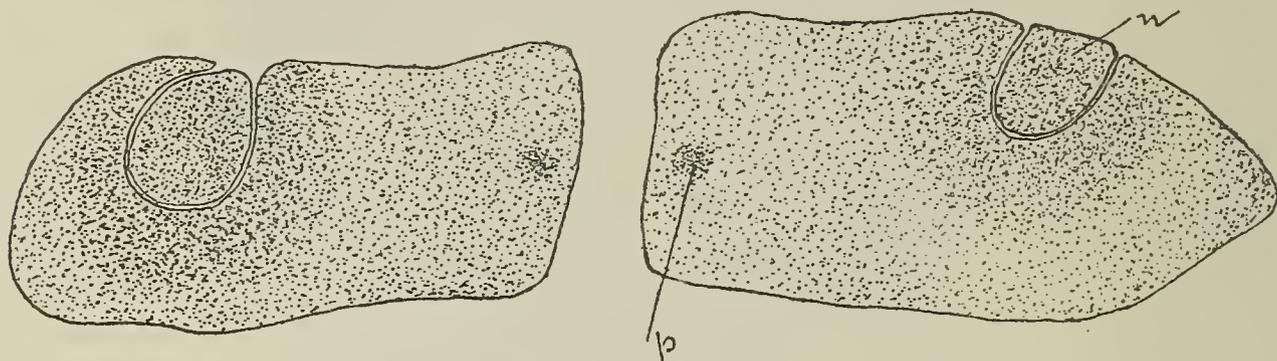


Fig. 16.

Sect. transv. de deux ovules.
n nucelle. p poche sécrétrice.

poche déjà formée, on peut avoir l'impression d'une poche schizogène. Au premier stade du développement nous avons tout un groupe de cellules qui commencent à se spécialiser. Les membranes cellulaires perdent leur netteté. Le protoplasma et surtout les noyaux absorbent vivement les colorants ce qui indique une

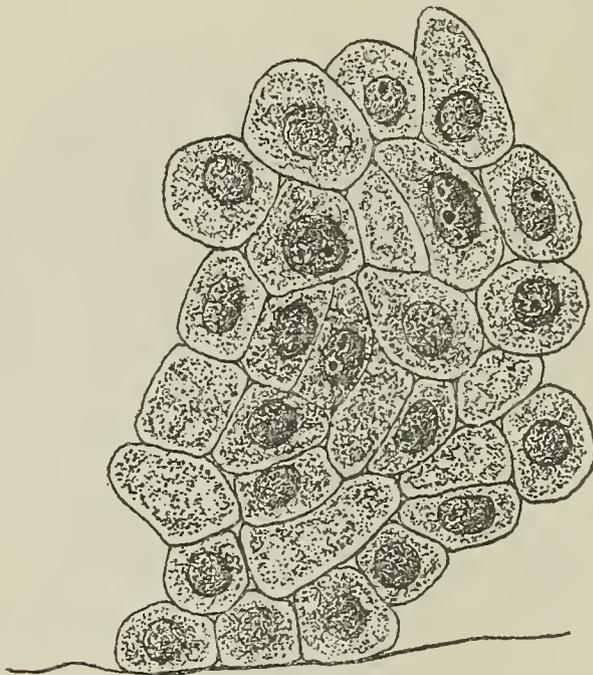


Fig. 17.

Poche en voie de formation. Fig. 16 vue avec un plus fort grossissement.
Sect. au milieu de la poche.

grande richesse en chromatine. La plupart des noyaux présentent encore une structure normale. Il y a quelques hypertrophies et le noyau montre de temps en temps le phénomène de la chromatolyse ou ce que les zoologistes appellent pycnosis. (Fig. 17.) La chromatine se contracte en masses irrégulières et anastomosées. Finalement tout le noyau se contracte en une masse erythrofile¹).

¹ Longo, B., Contribuzione alla cromatolisi nei nuclei vegetali. (Ann. R. st. Bot. Roma. IX. 1899.)

Si nous prenons deux sections effectuées au milieu d'une poche à un stade plus avancé (Fig. 1 et 2, Pl. II) nous constaterons que les cellules et les noyaux ont subi une déformation et que tout le groupe paraît malade. Les contours des cellules sont irréguliers et très peu visibles.

Le protoplasma est vacuolisé et les noyaux présentent une forme irrégulière; ils montrent le même phénomène que l'on a observé chez les cellules envahies par un parasite. Sapin-Trouffy¹⁾, Cavara²⁾, Dangeard et Armand³⁾, Chodat⁴⁾, Ma-

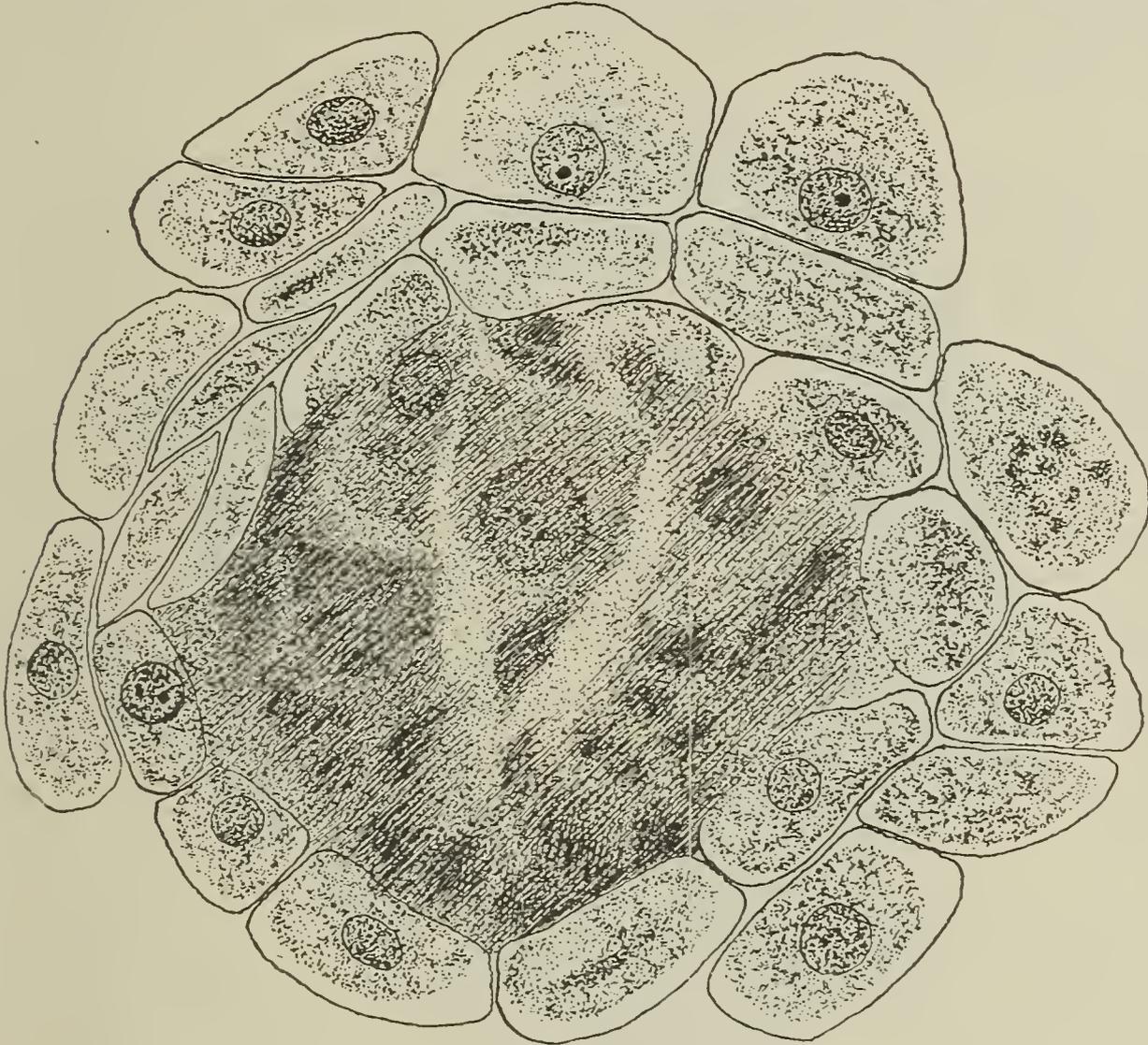


Fig. 18.

gnus⁵⁾, Shibata⁶⁾ ont étudié soit les cellules envahies par les Uredinées, soit les mycorrhizes, soit la symbiose des bactéries avec les Légumineuses, et ils ont toujours constaté une augmentation de chromatine. La cellule redouble d'activité ce qui amène une hy-

¹⁾ Sapin-Trouffy, Recherches histologiques sur la fam. des Uredinées. (Le Botaniste. 1896.)

²⁾ Cavara, Ipertrófie e anomalia nuclearie in seguito a parasiti. (Rivista di patologia vegetale.)

³⁾ Dangeard et Armand, Observations de biologie cellulaire. (Le Botaniste. Série V. 1897.)

⁴⁾ Chodat, R., Le noyau cellulaire dans quelques cas de parasitisme ou de symbiose cell. (Congrès bot. Paris 1900.)

⁵⁾ Magnus, W., Studien an den endotrophen Mycorrhizen v. *Neottia nidus arvis* L. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XXXV. 1900. Heft 2.)

⁶⁾ Shibata, K., Cytologische Studien über die endotrophen Mycorrhizen. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 37. 1902.)

hypertrophie de sa cavité et de son noyau. Par un travail exagéré le protoplasma s'épuise. Tôt ou tard le noyau perd ses contours réguliers et sa chromatine. Cela n'a pas lieu dans tous les cas, mais là où cela arrive, la cellule cesse d'accomplir ses fonctions, et son contenu est complètement désorganisé. Ce qui a aussi lieu chez le *Ginkgo*. Les membranes cellulaires commencent à disparaître, puis le protoplasma suit et c'est encore le noyau qui résiste le plus longtemps. Celui-ci peut montrer des figures karyokinétiques (Fig. 3, Pl. I) et nous avons ici le même phénomène que L. Huie⁷⁾ et Rosenberg⁸⁾ ont constaté dans les noyaux des cellules glan-

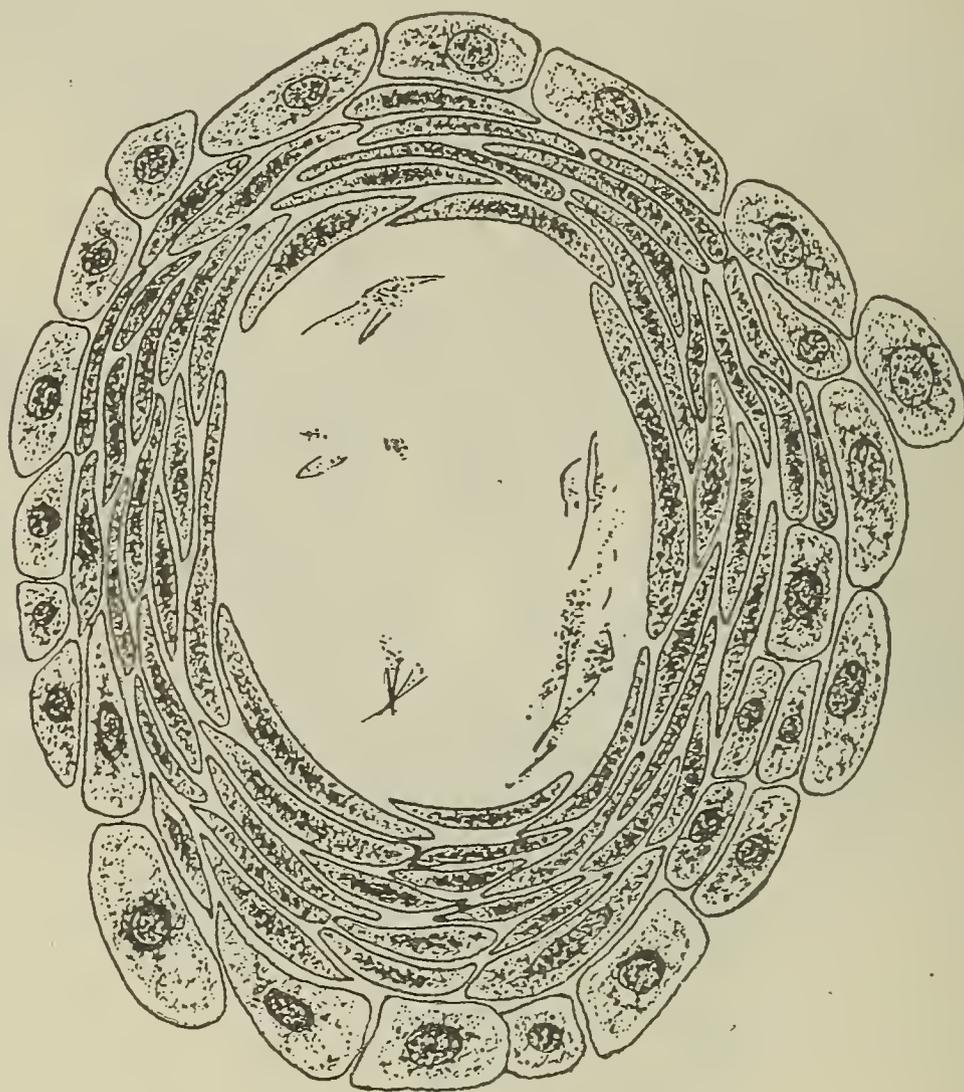


Fig. 19.

Sect. longit. dans une poche d'une bractée.

dulaires de *Drosera*. Je me permets de conclure comme le premier de ces auteurs que la présence des chromosomes serait ici plutôt la caractéristique d'une suractivité sécrétrice. Au milieu de ces cellules en désorganisation nous voyons apparaître la sécrétion à plusieurs endroits (Fig. 2, Pl. II). La poche se forme par détachement et dissolution de tout un groupe de cellules, et dans le contenu nagent des débris cellulaires (Fig. 18).

³⁾ Huie, L., Changes in the cell-organs of *Drosera rotundifolia* produced by feeding with egg albumin. (Quarterly Journal of microscop. Science. Vol. XXXIX. 1897).

⁴⁾ Rosenberg, Physiologisch-cytologische Studien über *Drosera rotundifolia*. Upsala 1899.

Les couches qui limitent la poche primitive divisent leurs cellules dans un sens tangentiel et souvent plusieurs assises de cellules sont écrasées dans le sens radial par la forte pression à l'intérieur de la poche. Elles finissent aussi par être décomposées pour agrandir la poche; c'est ce qui arrive surtout dans les bractées où la sécrétion de la résine est très abondante en vue de protéger les jeunes feuilles. (Fig. 19.)

Fankhauser¹⁾ dit que les cellules qui bordent le réservoir sécréteur dans les écailles peuvent dans la suite pousser des appendices en forme de poils dans la cavité sécrétrice. Il a probablement pris des restes cellulaires pour des excroissances des éléments de bordure.

Je répète que le développement lysigène s'observe surtout bien dans les parties très jeunes de la plante et avant tout dans les jeunes ovules. Il y aura peut-être là encore un rapprochement aux Marattiacées qui montrent d'après Farmer and Hill²⁾, dans les jeunes tiges, clairement l'origine lysigène des poches gommifères tandis que d'autres auteurs, ayant étudié surtout sur les plantes adultes les voient naître d'une manière schizogène. (Brebner et Lutz)³⁾.

Dans les organes adultes les poches sont plus ou moins nettement délimitées par un epithelium à membrane mince et cellulosique (Fig. 4, Pl. I). L'activité de l'organe a diminué et les poches sécrétrices finissent par entrer en repos. Leurs cellules de bordure peuvent même se cutiniser et montrent avec le réactif genevois (chrysoïdine et rouge congo) une coloration jaune. Déjà avant d'être entrées dans ce stade les cellules à tannin donnent avec ce réactif une coloration jaune (Fig. 4, Pl. I).

Tout porte à croire que l'on a affaire dans les jeunes organes à un état pathologique. La plante produit des ferments en vue de la formation d'une poche. Le cytoplasma des cellules du tissu sécréteur devient d'abord plus dense et est dépourvu de vacuoles. Le volume du noyau, sa chromatine et ses nucléoles augmentent. La chromatine se condense en masses compactes. C'est le point culminant de l'activité. Les cellules réagissent au commencement contre la maladie comme elles réagissent contre tout envahisseur. Au stade suivant nous avons en partie résorption de la membrane cellulaire et nucléaire et par suite le noyau émet des prolongements amoebiformes; sa chromatophilie commence à diminuer aussi. Ensuite nous avons la fin de la sécrétion, et un complet épuisement. Le cytoplasma et les noyaux montrent des vacuoles et les noyaux, très appauvris, ont des formes bizarres. La membrane nucléaire n'existe plus et finalement le noyau est dissout. La formation de la résine a commencé, et c'est d'abord le tissu sécréteur primitif qui est transformé en résine, puis ensuite les substances apportées par les couches de cellules voisines. Au cours

¹⁾ Frankhauser, J., loc. cit. p. 73.

²⁾ Farmer, J. B. and Hill, T. G., loc. cit. p. 69.

³⁾ Brebner, G., loc. cit. p. 69; Lutz, L., loc. cit. p. 69.

de cette résinification les ferments seront neutralisés et la plante produit une espèce de parenchyme cicatriciel qui limite la poche, voilà pourquoi celle-ci présente dans les organes adultes une bordure de cellules plus ou moins définie.

On comprendra facilement que la vraie schizogénie est exclue ici. Sur ce point Mr. Tunmann est d'accord avec moi. C'est donc aussi cette absence de schizogénie dans la formation des canaux sécréteurs qui sépare les Ginkgoales des Coniferales et les rapprochent des Marattiacées. J'ai examiné aussi les Cycadacées à ce sujet; et bien que leur schizogénie ne soit pas aussi nette que celle des Conifères il y a pourtant ce mode de formation des poches gommifères. Nous avons au commencement aussi un groupe de cellules qui se différencient comme cela arrive chez le *Ginkgo*, mais ensuite les éléments au milieu s'écartent et dans les interstices apparaît la gomme. Le décollement s'effectue un peu irrégulièrement mais toutefois il n'y a jamais ces états de destruction de cellules comme chez le *Ginkgo*.

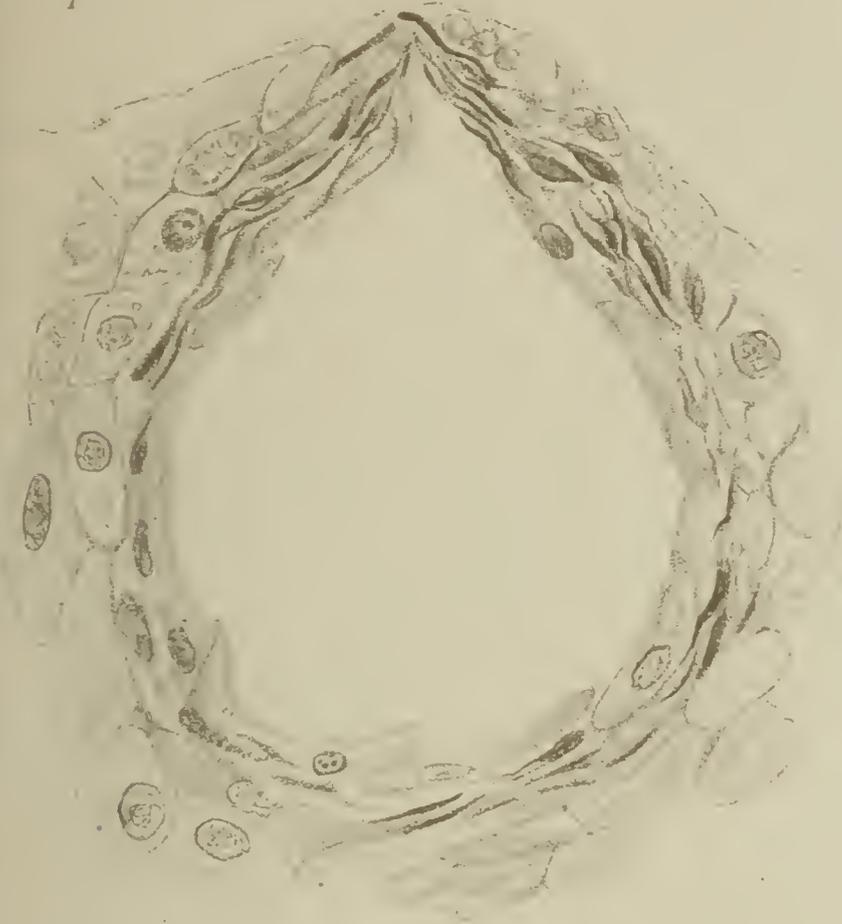
Tschirch a introduit deux termes nouveaux pour ce qui n'est pas simplement schizogène ou lysigène — soit schizolysigène et oblitoschizogène. Le premier de ces termes pourrait être pris en considération car d'après cette théorie il y a tout au commencement écartement et ensuite décomposition. C'est ce que Tunmann admet. Mais cet écartement n'a pas lieu. La poche se forme par décollement et destruction d'un groupe de cellules. Je ne vois pas de raison pour changer l'opinion émise il y a trois ans, et je prétends ici que les poches sécrétrices du *Ginkgo* naissent d'une manière lysigène.

Genève, été 1906.

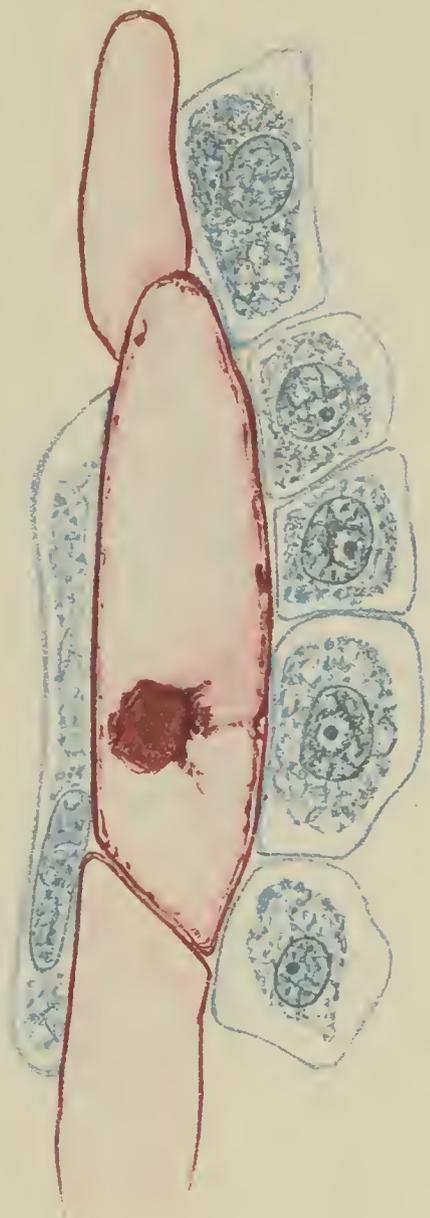
Explication des planches.

- Pl. I. Fig. 1. Section d'une poche sécrétrice se déversant en dehors.
 „ 2. Cellules d'un jeune pédoncule colorées avec un mélange de fuchsine et de bleu de méthylène. Cellules tannifères en rouge.
 „ 3. Section d'une poche sécrétrice en voie de formation.
 „ 4. Section d'une poche sécrétrice dans un organe adulte, colorée avec le réactif genevois. Les cellules tannifères sont jaunes.
- Pl. II. Fig. 1. et 2. Deux sections effectuées au milieu d'une poche en voie de formation.

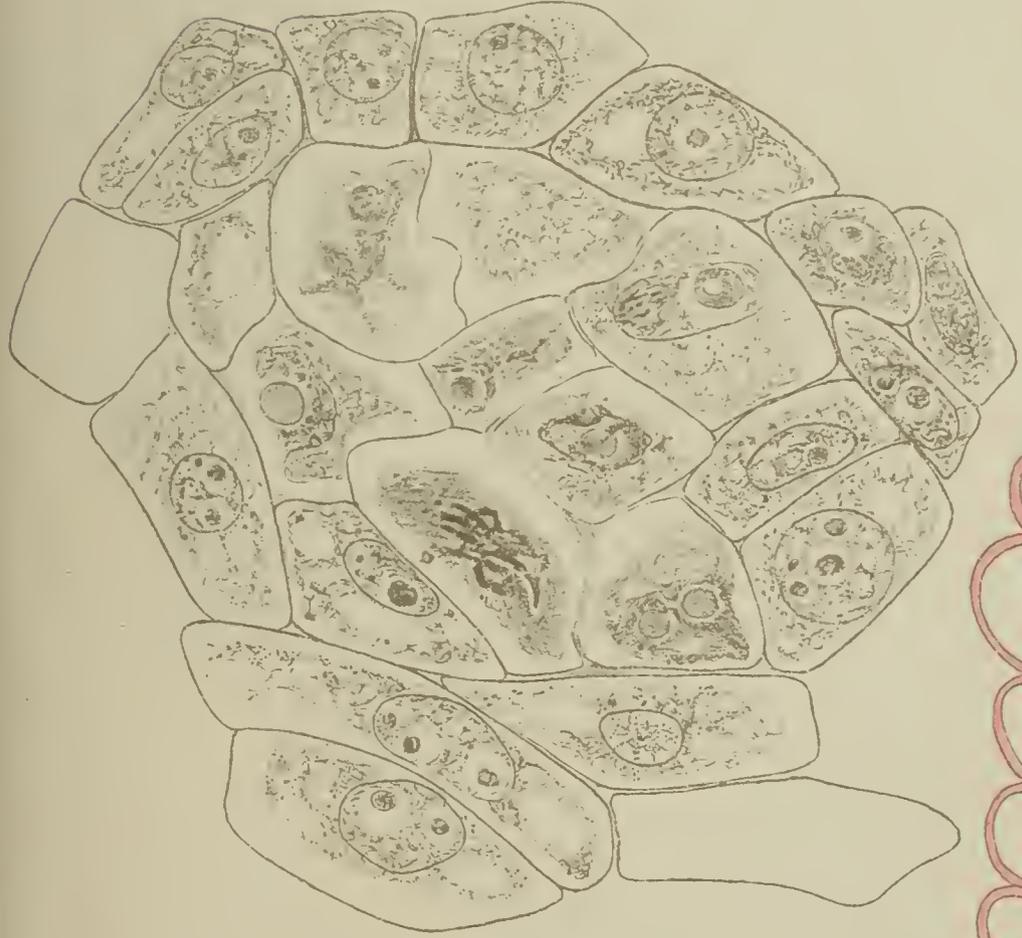
1



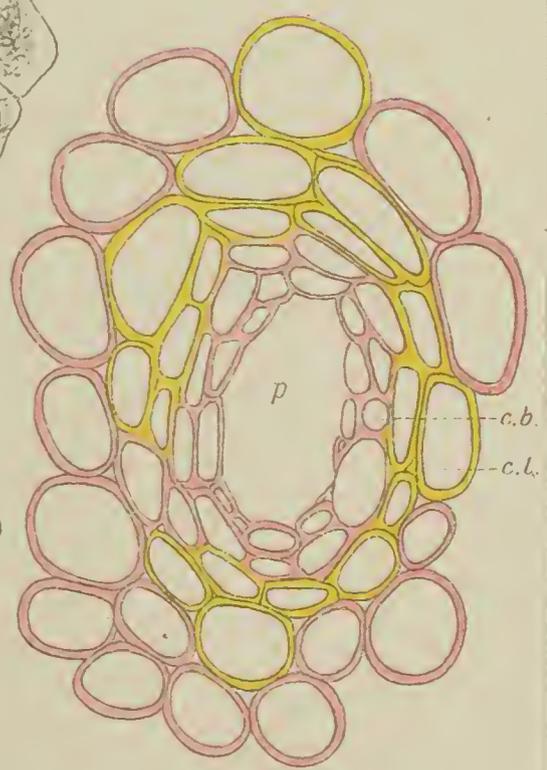
2.



3



4.

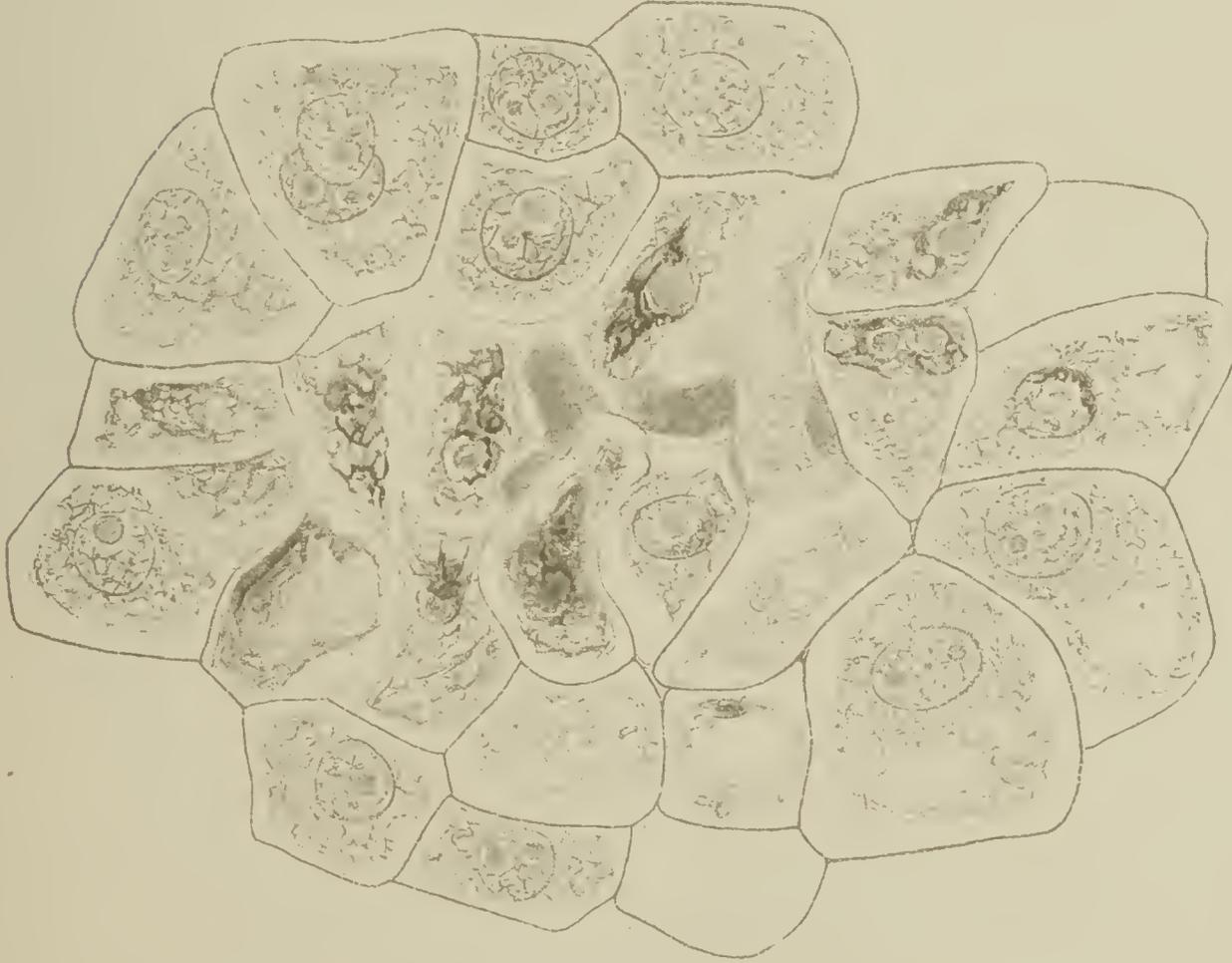




1.



2.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [BH_24_1](#)

Autor(en)/Author(s): Sprecher Andreas

Artikel/Article: [Recherches sur l'origine du Systeme secreteur du Ginkgo biloba L. 68-82](#)