

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 5 (1923)

**Artikel:** Sur la phylogénie des stomates  
**Autor:** Rehfous, Laurent  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-741402>

#### 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:** 08.02.2026

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

### Séance du 7 juin 1923.

Laurent REHFOUS. --- *Sur la Phylogénie des Stomates.*

Dans ses *Principes de Botanique*<sup>1</sup>, M. le Professeur R. CHODAT distingue sur les organes adultes trois principaux types de stomates: 1<sup>o</sup> le type *Iris-Conifère*, 2<sup>o</sup> le type *Gladiolus-Helleborus*, 3<sup>o</sup> le type *Buxus-Graminée*.

D'autre part, à la suite de recherches expérimentales entreprises pour étudier la morphogenèse des stomates du *Zea Mays*<sup>2</sup>, nous avons nous-même constaté une différence fondamentale entre le stomate de la coléoptile et celui de la feuille proprement dite; tandis que le premier, du type « *Gladiolus* » réagit intensément sous l'influence de facteurs variés, le second, du type « *Graminée* » présente au contraire une fixité remarquable. Cette fixité des caractères des appareils stomatiques fut déjà remarquée par VESQUE<sup>3</sup>, VUILLEMIN<sup>4</sup> et PORSCH<sup>5</sup>; ces auteurs nous montrent qu'on doit l'utiliser en systématique et que le stomate a, à ce point de vue, tout autant de valeur qu'un caractère floral.

De plus, ayant reconnu que les origines et le développement du stomate type coléoptile et du stomate type plumule sont absolument semblables, et pareils en tous points à ceux de stomates de types variés, nous étions arrivés à la conclusion que les trois types cités plus haut (*Iris-Conifère*, *Gladiolus-Helleborus*, *Buxus-Graminée*) rencontrés aujourd'hui dans la nature devaient probablement avoir une seule et même origine;

<sup>1</sup> CHODAT, R., *Principes de Botanique*, Genève, 1922.

<sup>2</sup> REHFOUS, Lt., *Recherches expérimentales sur la morphogenèse des stomates*, Bull. Soc. Bot. de Genève, Vol. XII, p. 93, 1920.

<sup>3</sup> VESQUE, J., *Anatomie des tissus, appliquée à la classification des plantes*. Nouvelles archives du Muséum d'histoire naturelle, IV, 2<sup>me</sup> série (1878).

<sup>4</sup> VUILLEMIN, L., *La subordination des caractères de la feuille dans le phylum des Anthyllis*, Bull. Soc. Sc. de Nancy, Nancy, 1892.

<sup>5</sup> PORSCH, O., *Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie*, Iéna, 1905.

c'est dans le but de confirmer cette hypothèse que, sur le conseil de notre maître, M. le Professeur Robert CHODAT, nous avons entrepris de nouvelles recherches sur la forme juvénile des stomates.

Nous avons donc fait germer toute une série de plantes appartenant à différentes familles et nous en avons ensuite examiné les feuilles et les cotylédons.

### CYCADACÉES.

L'appareil stomatique de la feuille de *Cycas* définit bien le caractère xérophyte de cette plante; il est situé au fond d'une large antichambre, limitée de chaque côté par une scléro-stéréocyte.

La forme de la cellule de bordure rappelle le type Iris, mais ce qui la caractérise tout spécialement, c'est la double communication de son lumen d'une part avec la cellule annexe, d'autre part avec une cellule sous-jacente d'origine mésophyllienne (v. fig. 1b).

Nous n'avons pu obtenir des germinations que chez *Cycas Rumphii*. Des coupes au travers du cotylédon-sucoir de cette plante nous montrent un stomate aux cellules de bordure plutôt grosses et rappelant cette fois nettement le type Gladiolus; le caractère de double communication de

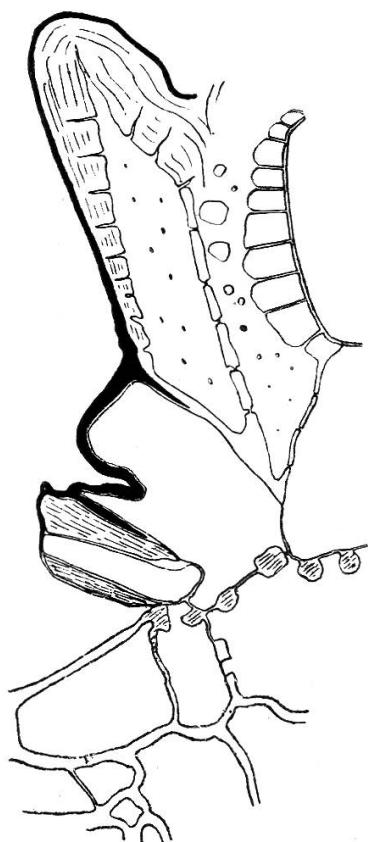


Fig. 1b.

*Cycas circinnata L.*: Feuille adulte,  
section transversale.

la cellule de bordure avec la cellule annexe et une cellule sous-jacente existe déjà fort bien marqué.

Chez les Cycadacées, la forme juvénile du stomate est donc du type *Gladiolus*, contrairement à celle des Conifères qui est du type *Iris*, ce qui vient confirmer la distinction que l'on a faite entre ces deux groupes (v. fig. 1 a).

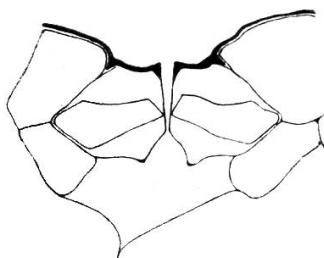


Fig. 1 a.

*Cycas Rumphii* Miq. : Cotylédon-sucoir, section transversale.

### GINKGOACÉES.

Nous avons eu l'occasion d'étudier ce stomate depuis la division de sa cellule-mère jusqu'à sa forme adulte (v. fig. 2 a) chez des feuilles très âgées. La planche ci-dessous nous montre bien ces diverses phases de développement qui sont en tous points semblables à celles étudiées déjà chez *Eonymus japonica*<sup>1</sup>, chez *Zea Mays*<sup>2</sup>, chez *Iris germanica*.

Le type adulte du stomate de *Ginkgo biloba*, comme l'indique la fig. 2 a se rattache nettement au type *Iris*.

Contrairement à ce que nous venons de voir chez les *Cycas*, la forme juvénile du stomate des *Ginkgo*<sup>3</sup> se rattache au type *Iris*; par ce caractère les Ginkgoales se rapprochent donc des conifères (v. fig. 2 b).

<sup>1</sup> REHFOUS, Lt., *Etude sur les stomates*, Thèse 1917.

<sup>2</sup> REHFOUS, Lt., *Recherches expérimentales sur la Morphogenèse des stomates*. Bull. Soc. bot. de Genève. Vol. XII, p. 93, 1920.

<sup>3</sup> SPRECHER, A. *Le Ginkgo biloba*, thèse Genève, 1907.

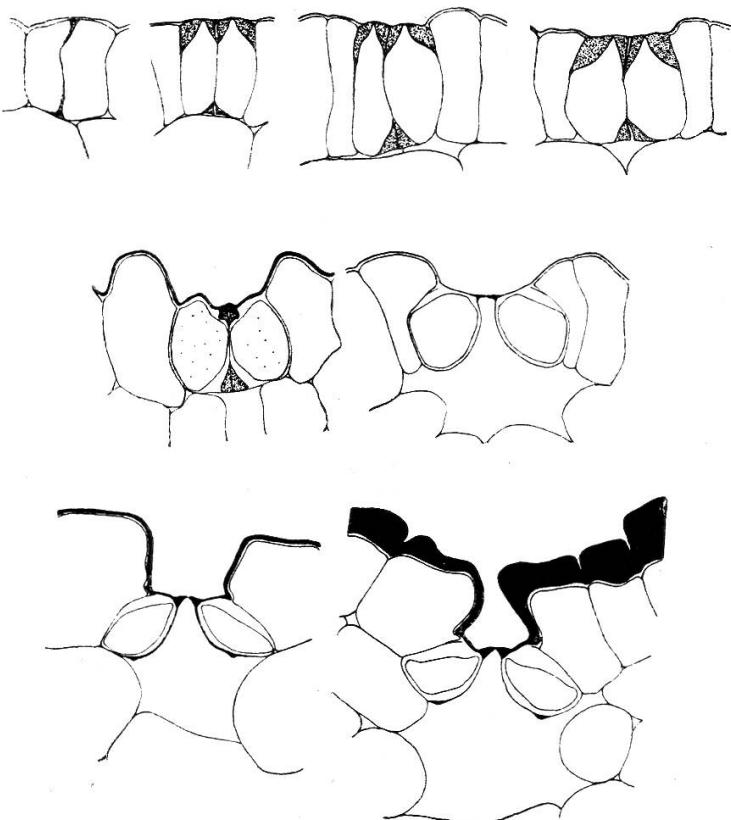


Fig. 2 a.

Différents stades de développement du stomate de *Ginkgo biloba*.

*Ginkgo biloba* L : Feuille adulte, section transversale.

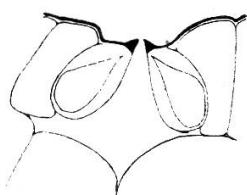


Fig. 2 b.

*Ginkgo biloba* L : Cotylédon, section transversale.

### CONIFÈRES.

Les stomates des feuilles du *Pinus Strobus* et de *Picea Crans-toni* présentant toutes les caractéristiques signalées autre-

fois<sup>1</sup> chez ceux du *Pinus silvestris*, nous n'y reviendrons donc pas (v. fig. 3 d et 4 b).

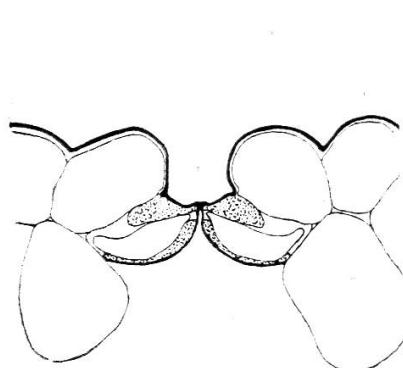


Fig. 3 d.

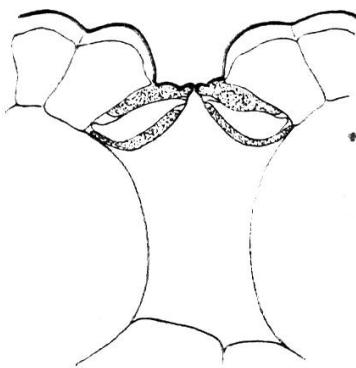


Fig. 4 b.

*Pinus Strobus* L. et *Picea Cranstoni* Hort. Feuilles, section transversale.

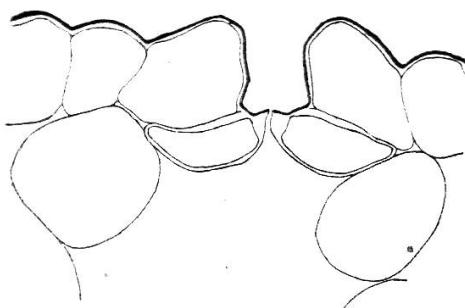


Fig. 3 a.

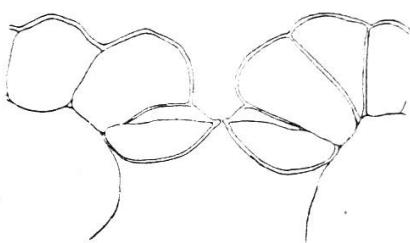


Fig. 4 a.

*Pinus Strobus* et *Picea Cranstoni*, Cotylédons, section transversale.

La forme juvénile des stomates rencontrés chez les cotylédons de *Pinus Strobus* et de *Picea Cranstoni* rappelle nettement le type Iris.

Nous avons profité du grand nombre de plantules à notre disposition pour répéter certaines expériences<sup>2</sup> précédemment faites sur les coléoptiles du *Zea Mays* et les résultats sont en tous points pareils.

Tandis que les stomates des feuilles de *Pinus Strobus* et de *Picea Cranstoni* ont des caractères nettement établis, dans l'impossibilité de réagir vis-à-vis d'un changement des facteurs extérieurs, au contraire, comme l'indique la fig. 3 b, les formes juvéniles rencontrées sur les cotylédons réagissent intensément

<sup>1</sup> REHFOUS, Lt. *Etude sur les stomates*. Thèse Genève, 1917.

<sup>2</sup> REHFOUS, Lt., *Recherches expérimentales sur la morphogenèse des stomates*. Bull. Soc. bot. de Genève. Vol. XII, p. 93, 1920.

vis-à-vis de ces mêmes facteurs (solutions Dt 1/1, radiations diverses, obscurité).

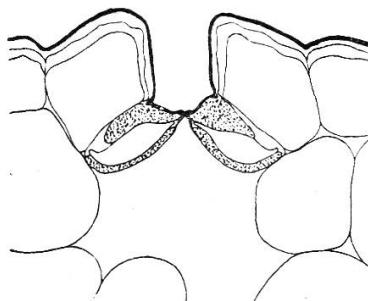


Fig. 3 b.

*Pinus Strobus*, Cotylédon (sol. Dt 1/1), section transversale.

Par suppression des plumules, nous avons même transformé le type juvénile Iris en type Conifère (fig. 3 c), comme nous avions transformé autrefois chez *Zea Mays*, le type Coléoptile en type Plumule.

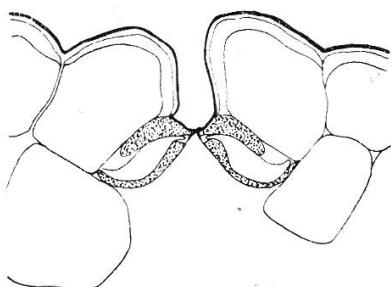


Fig. 3 c.

*Pinus Strobus*, Cotylédon (plumule supprimée), section transversale.

En étudiant le *Taxodium distichum*, nous arrivons aux mêmes constatations ; les stomates des feuilles sont du type conifère, tandis que ceux des cotylédons sont du type Iris. (fig. 5 a et 5 b.).

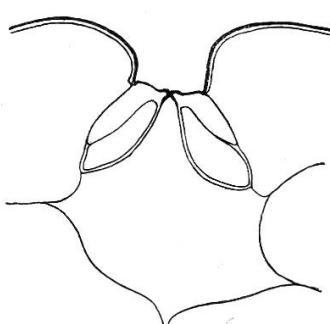


Fig. 5 a.

*Taxodium distichum* Cotylédon,  
section transversale.

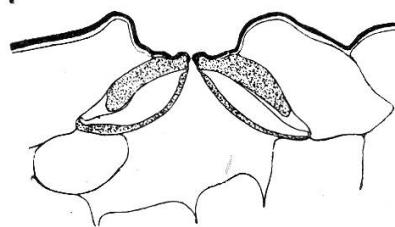


Fig. 5 b.

*Taxodium distichum* Feuille,  
section transversale

## GNÉTACÉES.

Comme nous l'avons déjà vu chez *Cycas* et chez toutes les plantes xérophytes en général, le stomate d'*Ephedra helvetica* est enfoncé dans un puits profond, les cellules annexes sont divisées et présentent des épaississements cellulaires spécialement du côté de la périclise externe ; la forme générale rappelle celle du type Iris, mais par ses caractères secondaires le stomate des *Ephedra* n'est pas semblable à celui des Conifères ; ceci est en concordance avec la position systématique des Gnétacées. (fig. 6 b.)

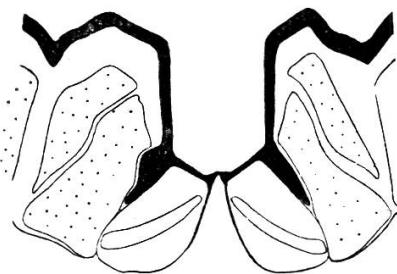


Fig. 6 b.

*Ephedra helvetica*. L. Feuilles, section transversale.

La forme juvénile des stomates des cotylédons de l'*Ephedra helvetica* (fig. 6 a) rappelle le type Iris et se rapproche spécialement de la forme juvénile décrite plus haut chez *Ginkgo biloba*.

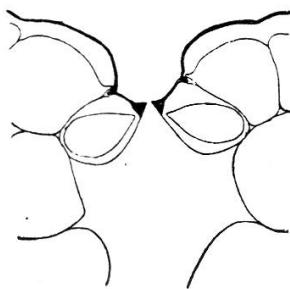


Fig. 6 a.

*Ephedra helvetica*. L. Cotylédons, section transversale.

## CASUARINÉES.

Le stomate des Casuarinées est fort compliqué ; nous avons eu l'occasion de le décrire précédemment<sup>1</sup> et nous n'y reviendrons pas ; rappelons seulement ses caractères nettement xérophyles. (fig. 7 b.)

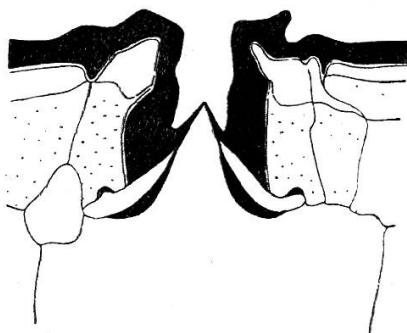


Fig. 7 b.

*Casuarina equisetifolia*. Rumph. Feuilles, section transversale.

La forme juvénile rencontrée sur les cotylédons des *Casuarina* est du type *Gladiolus* (fig. 7 a) ; cette structure relativement simple contraste d'une façon frappante avec la forme figurée ci-dessus (fig. 7 b).

Chez *Casuarina Cunninghamiana*, nous avons fait les mêmes constatations.

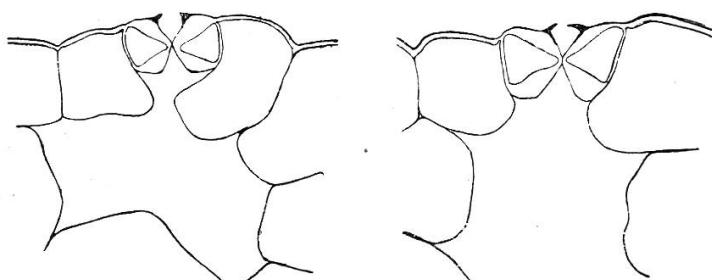


Fig. 7 a.

*Casuarina equisetifolia*. Rumph. Cotylédons. Sections transversale.

<sup>1</sup> REHFOUS, Lt., *Etude sur les stomates*. Thèse, p. 55, Genève, 1917.

## GRAMINÉES.

Le stomate figuré ci-dessous présente tous les caractères du type Graminée (fig. 8 b) dont le fonctionnement fut expliqué pour la première fois par SCHWENDENER<sup>1</sup>.

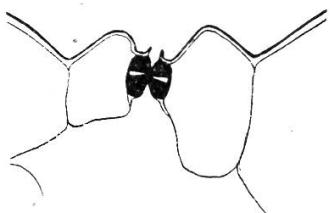


Fig. 8 b.

*Zea Mays*. L. Feuilles, section transversale.

Au contraire, la forme juvénile ici représentée est bien celle du type Gladiolus. (fig. 8 a.)

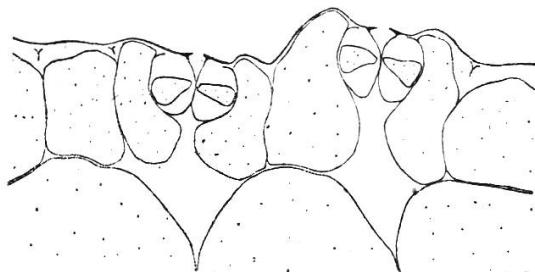


Fig. 8 a.

*Zea Mays*. L. Coléoptile, section transversale.

## BUXACÉES.

Chez les Buxacées, mêmes constatations à faire, les feuilles ont des stomates du type Buxus (fig. 9 b).

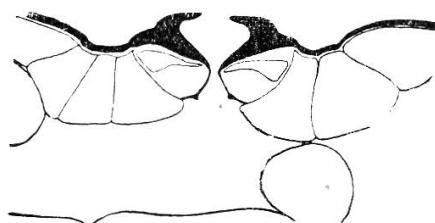


Fig. 9 b.

*Buxus sempervirens*. L. : Feuilles, section transversale.

<sup>1</sup> SCHWENDENER, S., *Die Spaltöffnungen der Gramineen und Cyperaceen*. Sitzungsber. der Berliner Akademie (1889).

REHFOUS, L. *De l'action de conditions extrêmes sur la structure*

Au contraire, les stomates des cotylédons sont du type Gladiolus. De plus, la division des cellules annexes et leurs proliférations dans la chambre sous-stomatique, qui caractérisent si bien les Buxacées, se trouvent déjà bien définies chez la forme juvénile ; ils sont donc plus importants au point de vue phylétique que la forme elle-même des cellules de bordure. (fig. 9 a.)

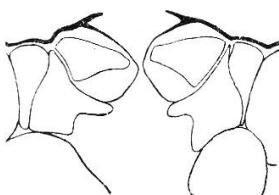


Fig. 9 a.

*Buxus sempervirens* L. : Cotylédons, section transversale.

En résumé, les différents types de stomates, 1<sup>o</sup> Iris-Conifère 2<sup>o</sup> Gladiolus-Helleborus, 3<sup>o</sup> Buxus-Graminée, que l'on rencontre dans le règne végétal sur les feuilles adultes, peuvent être ramenés à deux formes juvéniles, 1<sup>o</sup> la forme Gladiolus et 2<sup>o</sup> la forme Iris.

Comme d'autre part, en faisant l'étude complète du développement du stoma de *Iris germanica* (fig. 10), nous pouvons montrer tous les passages entre ces deux formes, il en résulte qu'en définitive, c'est bien la forme Gladiolus que l'on peut considérer comme étant la plus ancienne au point de vue phylétique, et par conséquent comme étant le point de départ des diverses formes actuellement connues qui seraient des produits d'adaptation, comme l'a montré PORSCH<sup>2</sup>.

D'ailleurs, il n'y a rien là d'étonnant, bien au contraire, puisque le type Gladiolus est le produit d'évolution et de différenciation le plus normal et le plus simple, des deux cellules de bordures qui résultent de la division de la cellule-mère. (fig. 10.)

du stoma de « *Zea Mays* ». Bull. Soc. bot. de Genève. Vol. XII, p. 110, 1920.

<sup>2</sup> PORSCH, O., *Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie*. Iéna, 1905.

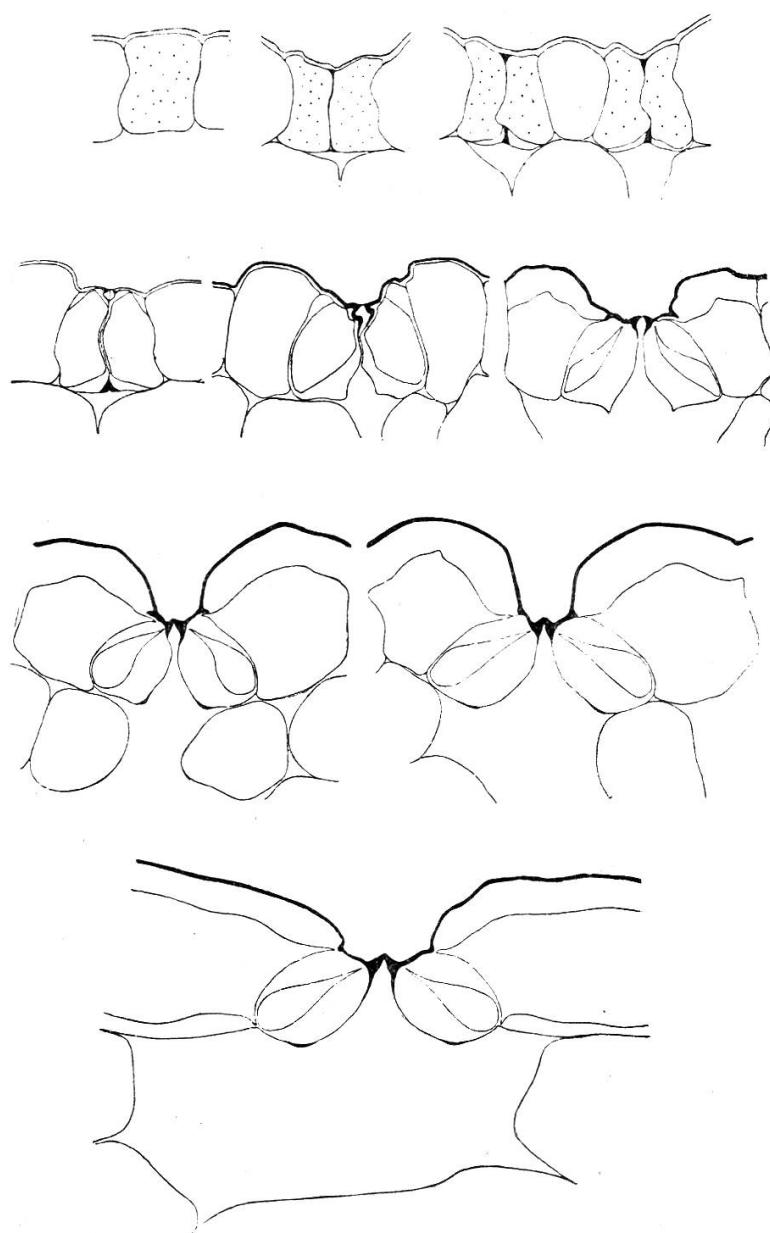


Fig. 10.

Différents stades de développement du stomate d'*Iris germanica*.

Ce travail a été fait à l'Institut botanique de l'Université de Genève, pendant les années 1922–23. Nous tenons à remercier ici notre maître, M. le Professeur CHODAT, pour tous les conseils qu'il a bien voulu nous donner.