

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 59 (1936-1937)  
**Heft:** 239

**Artikel:** Étude de l'appareil stomatique chez les dicotylédones dans un but taxinomique  
**Autor:** Francey, Pierre  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-272451>

### **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:** 14.03.2025

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

**Etude de l'appareil stomatique  
chez les dicotylédones dans un but taxinomique**

PAR

**Pierre FRANCEY***(Séance du 1<sup>er</sup> février 1934.)*

---

*Introduction.*

La classification naturelle des végétaux, fondée par de Jussieu, est essentiellement basée sur l'emploi des caractères morphologiques. Elle est considérée comme l'expression de la parenté phylogénétique qui doit vraisemblablement exister entre les ordres, les familles, les genres et les espèces. Les caractères qu'elle utilise ont été ordonnés en une véritable hiérarchie, ceux que fournit l'appareil reproducteur étant considérés comme les plus importants, ceux de l'appareil végétatif placés sur un plan inférieur. Les caractères de plus grande valeur définissent les groupes les plus élevés; les autres groupes sont définis par des caractères de valeur de plus en plus faible.

Un système de classification doit, par principe, tenir compte de tous les caractères afin d'établir le plus possible la concordance de plusieurs caractères. Mais un système de classification doit être également commode, sans pour cela que ce soit sa première qualité comme pour celui de Linné. De Candolle a fait remarquer que, lorsque les caractères sont d'une constance à peu près égale, il est préférable de choisir ceux qui sont le plus faciles à observer; pour différencier une monocotylédone d'une dicotylédone, un botaniste ne considérera ni l'embryon, ni les faisceaux libéro-ligneux, mais préférera les caractères plus directement à sa portée, ceux fournis par la fleur et la feuille. C'est ainsi que les données anatomiques, qui, dans l'idée du fondateur de la classification naturelle, avaient également place dans son système, furent longtemps négligées. L'anatomie comparée des végétaux et l'emploi du microscope ont retrouvé, grâce à Vesque, une place en vue

dans la botanique systématique. Ses travaux (1889) ont montré que les caractères histologiques permettaient de renforcer les relations de parenté établies par l'étude morphologique et, fait plus caractéristique, de confirmer le manque d'homogénéité de certains groupes, pour lesquels les systématiciens reconnaissent l'impuissance des caractères morphologiques. Il ne saurait d'ailleurs être question de les employer seuls et de bâtir, sur eux seuls, un système de classification.

Toutefois, les caractères anatomiques n'ont pas tous la même valeur taxinomique pratique. En effet, la structure anatomique d'une plante est conditionnée par deux facteurs: l'évolution génétique et l'adaptation. Presque tous les végétaux sont atteints par l'adaptation et les caractères phylogénétiques s'en trouvent plus ou moins masqués ou dénaturés; or, ce sont ces caractères phylogénétiques dans leur forme primitive que le systématicien recherche, car ce sont eux qui doivent dévoiler les affinités réelles. Le mode de développement de l'appareil stomatique et sa conformation à l'état adulte sont, avec les poils, les caractères anatomiques les moins influencés par le milieu et par conséquent les plus purement phylogénétiques.

Les stomates sont d'une étude facile; ils sont décrits dans presque tous les travaux d'histologie végétale. On a même distingué chez certaines familles (Crucifères, Labiées, Rubiacées) un type particulier de stomate. J'ai rassemblé ces matériaux pour les dicotylédones dans un double but :

- 1<sup>o</sup> trouver les relations existant entre l'appareil stomatique et les caractères employés dans la classification naturelle;
- 2<sup>o</sup> établir la valeur taxinomique de l'appareil stomatique.

#### *Etude de l'appareil stomatique à l'état adulte.*

Je rappelle brièvement la formation et la constitution de l'appareil stomatique. Une cellule épidermique, dite *cellule mère* (fig. 1, I a), se divise en deux cellules contiguës, dont la paroi commune se disjoint pour laisser une petite ouverture intercellulaire, l'*ostiole*, permettant les échanges gazeux entre l'atmosphère et le parenchyme lacuneux. Ces deux cellules, dites *cellules de bordure* (fig. 1, II b), sont entourées de cellules épidermiques ordinaires (fig. 1, I et II, c) en nombre variable.

Mais il arrive fréquemment que la cellule mère *primordiale* (fig. 2, I a), identique aux autres cellules épidermiques, subisse un certain nombre de cloisonnements (fig. 2, I 1, 2 et 3) avant de donner la cellule mère *spéciale* (fig. 2, I e), dont la division donnera les deux cellules de bordure et l'ostiole. Le stomate est alors entouré de cellules dites *annexes* (fig. 2, II an)

provenant de ces divisions préalables; l'appareil stomatique, formé de deux cellules de bordure et d'un nombre généralement déterminé de cellules annexes, est entouré de cellules épidermiques ordinaires (fig. 2, I et II, *c*).

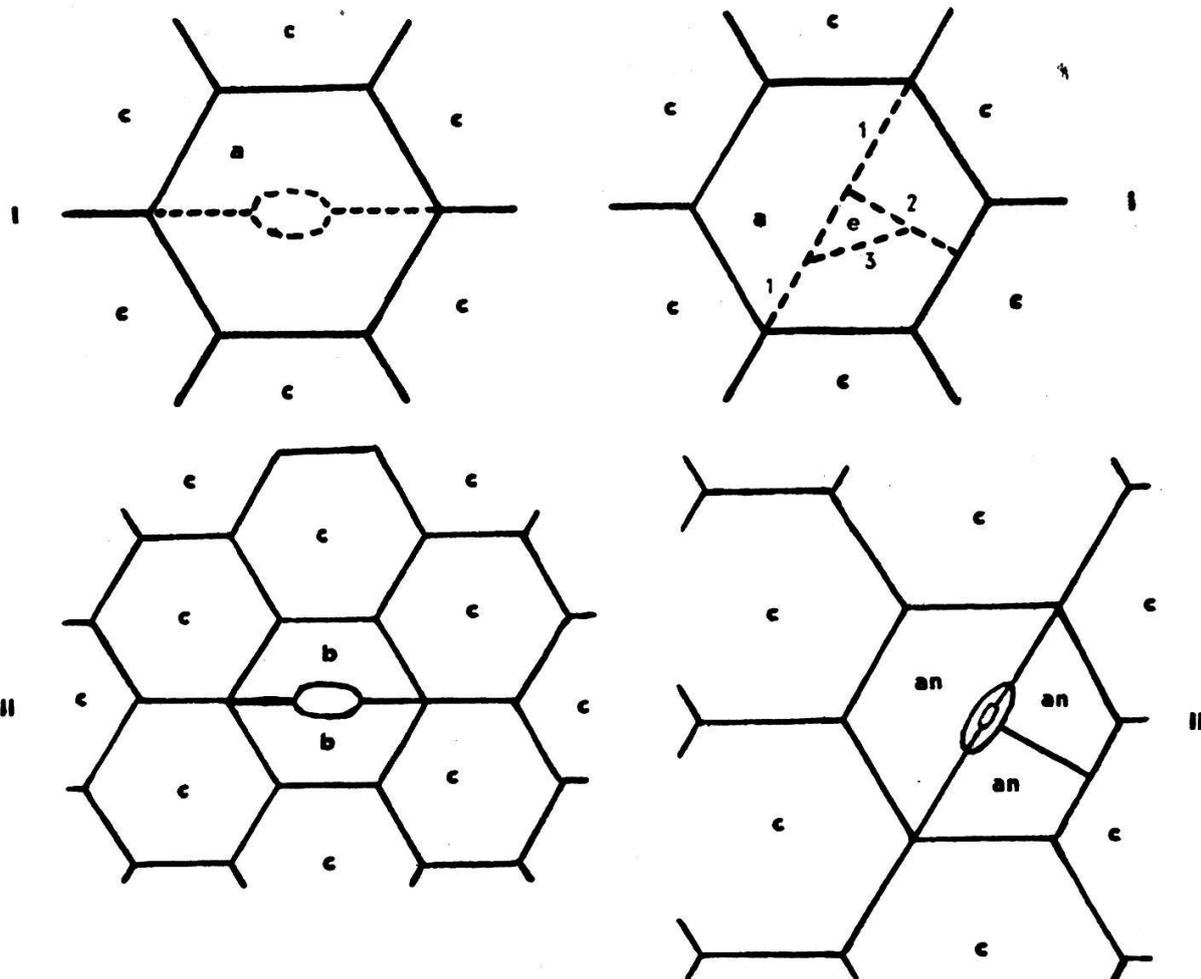


FIG. 1.

FIG. 2.

Le milieu dans lequel vit la plante influe sur le développement des stomates: les plantes aquatiques à feuilles entièrement immergées n'ont que peu ou pas de stomates; les feuilles surnageantes ont des stomates à la face supérieure, alors que ceux-ci sont généralement répartis à la face inférieure; les stomates peuvent être plus ou moins enfoncés dans la feuille; ils peuvent être précédés d'une antichambre ou munis d'appendices en forme de cornes destinées à ralentir les échanges gazeux. Tous ces caractères révèlent une adaptation, aussi ai-je négligé d'étudier le nombre et la répartition des stomates, leur enfoncement et les appendices accessoires. J'ai borné mon étude aux coupes tangentielles et n'ai considéré que les caractères suivants:

1° le nombre de cellules entourant le stomate; — 2° la position de ces cellules autour du stomate; — 3° la forme de ces cellules; — 4° la nature de ces cellules (annexes ou simplement épidermiques; communes à plusieurs stomates ou propres à chacun).

Désirant donner à mon travail une utilité pratique, je n'ai pas tout d'abord cru nécessaire d'envisager le développement de l'appareil stomatique, me contentant des données de Vesque<sup>1</sup> et de Solereder<sup>2</sup>. Ces auteurs voient uniquement quatre types de développement.

Mon premier travail a été de collectionner dans la littérature les dessins de stomates de dicotylédones et de compléter ma documentation sur les différentes familles de cette classe par des dessins faits sur du matériel frais à l'aide de l'appareil à dessiner. Devant la complexité des appareils stomatiques, j'ai ordonné les stomates des dicotylédones en 34 types, d'après les quatre caractères énumérés plus haut, nombre, position, forme et nature des cellules entourant les cellules de bordure du stomate.

*Description des 34 types d'appareil stomatique  
trouvés chez les dicotylédones.*

I. *Appareil stomatique entouré de deux cellules.*

1. Type 1 (fig. 3, 1). Les parois de ces deux cellules arrivent perpendiculairement sur les cellules de bordure, en leur milieu. On dit que ces cellules sont *perpendiculaires* au stomate. Les deux cellules sont à peu près identiques, propres à un stomate ou communes à plusieurs (*Spergularia rubra*, Caryoph. fig. 3, 2).

2. Type 2 (fig. 3, 3). Les deux cellules sont perpendiculaires au stomate, mais elles ne sont pas identiques. La plus grande entoure partiellement la plus petite. Elles ont toutes deux une forme de *U* caractéristique et sont propres à chaque stomate (*Oncimum basilicum*, Lab., fig. 3, 4).

3. Type 3 (fig. 3, 5). Les cloisons des deux cellules sont dans le prolongement de l'ostiole. Ces cellules sont dites *parallèles* au stomate (*Rumex acetosa*, Polygon. fig. 3, 6).

4. Type 4 (fig. 3, 7). Les cloisons des cellules aboutissent sur la même cellule de bordure. Les deux cellules sont plus

<sup>1</sup> Caractères des principales familles gamopétales tirés de l'anatomie de la feuille. *Ann. des Sc. nat.*, 7<sup>e</sup>, t. 1 (1885).

<sup>2</sup> Systematische Anatomie der Dicotyledonen.

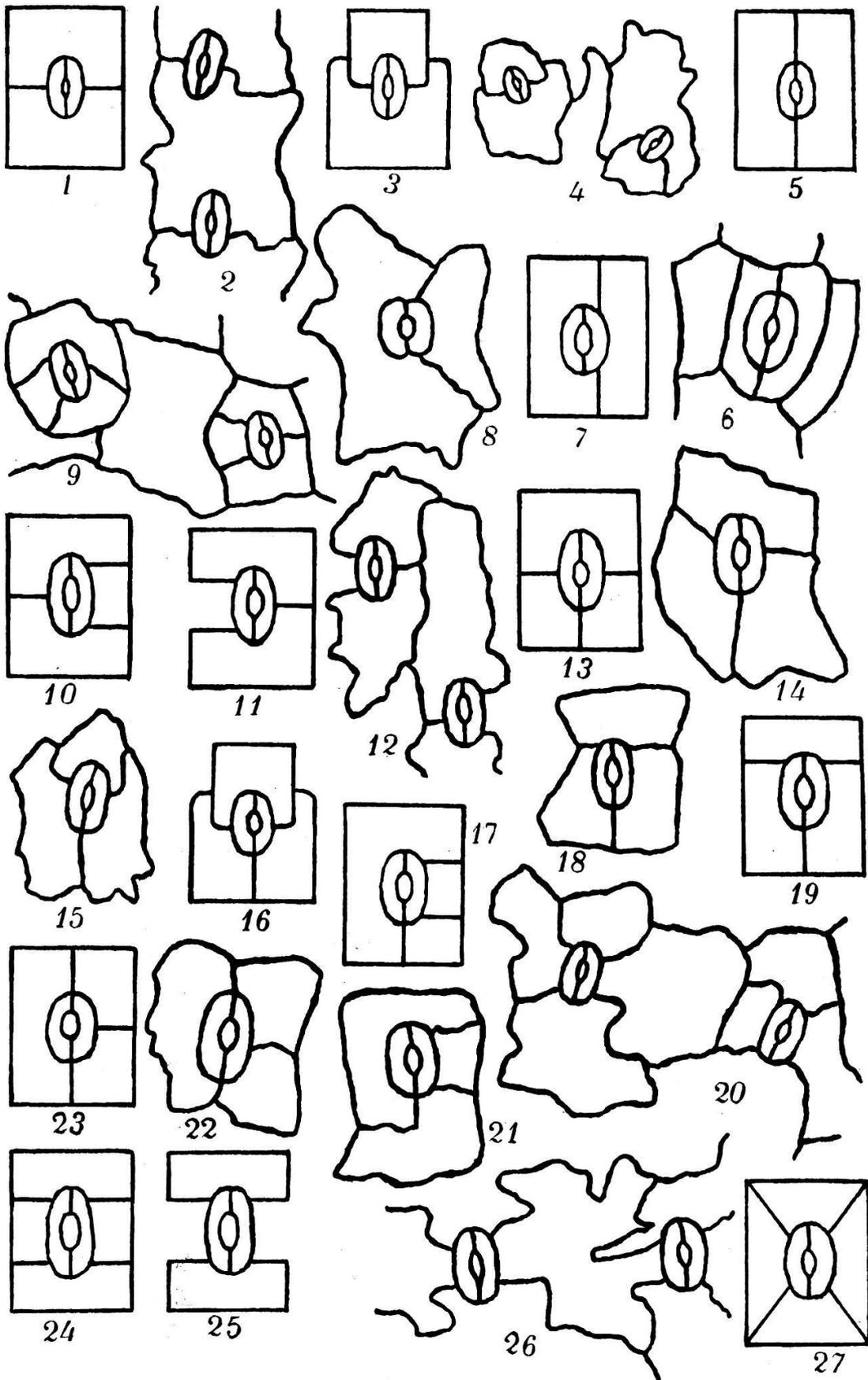


FIG. 3.

ou moins parallèles au stomate. Elles sont de grandeurs inégales et la plus grande a tendance à recouvrir l'autre (*Phaseolus multiflorus*, Légum. fig. 3, 8).

## II. Appareil stomatique entouré de trois cellules.

1. Type 5 (fig. 3, 10). Une de ces cellules, plus petite que les autres, est parallèle au stomate, avec ses cloisons aboutissant sur une des cellules de bordure. Les deux autres cellules sont perpendiculaires au stomate et leur cloison commune arrive généralement au milieu de l'autre cellule de bordure (*Sedum acre*, Crass., fig. 3, 9).

2. Type 6 (fig. 3, 11). La cellule parallèle est commune à deux stomates, à peu près de même grandeur que les autres (*Ramondia pyrenaica*, Gesn., fig. 3, 12).

3. Type 7 (fig. 3, 13). Une cellule est perpendiculaire au stomate, les deux autres lui sont parallèles. Ces dernières ont leur cloison commune dans le prolongement de l'ostiole. Leur seconde cloison arrive sur les cellules de bordure presque perpendiculairement et à peu près au milieu (*Hippocrepis comosa*, Légum., fig. 3, 14).

4. Type 8 (fig. 3, 19). Même disposition des cellules, mais les deux cloisons perpendiculaires au stomate aboutissent à l'une des extrémités des cellules de bordure et non plus en leur milieu (*Breynia rubra*, Euph. fig. 3, 18).

5. Type 9 (fig. 3, 16). Comme le type 2, le type 9 possède une petite cellule perpendiculaire au stomate. Les deux autres cellules ont une cloison commune dans la prolongation de l'ostiole; elles ont tendance à recouvrir la petite cellule. Le type 9 a ainsi la même disposition de cloisons cellulaires que le type 2 avec, en plus, une cloison dans le prolongement de l'ostiole, cloison qui partage la grande cellule du type 2 en deux cellules parallèles au stomate (*Stachys officinalis*, Lab., fig. 3, 15).

6. Type 10 (fig. 3, 23). Deux parois cellulaires sont dans le prolongement de l'ostiole, la troisième est perpendiculaire à une cellule de bordure, généralement en son milieu (*Cytisus Rochellii*, Lég., fig. 3, 22).

7. Type 11 (fig. 3, 17). Une paroi cellulaire est dans le prolongement de l'ostiole; les deux autres aboutissent à l'une des cellules de bordure, généralement perpendiculairement à elle (*Symphytum*, Bor., fig. 3, 21).

## III. Appareil stomatique entouré de quatre cellules.

1. Type 12 (fig. 3, 27). Les quatre parois viennent se rattacher par paire à chaque cellule de bordure. Les quatre cel-

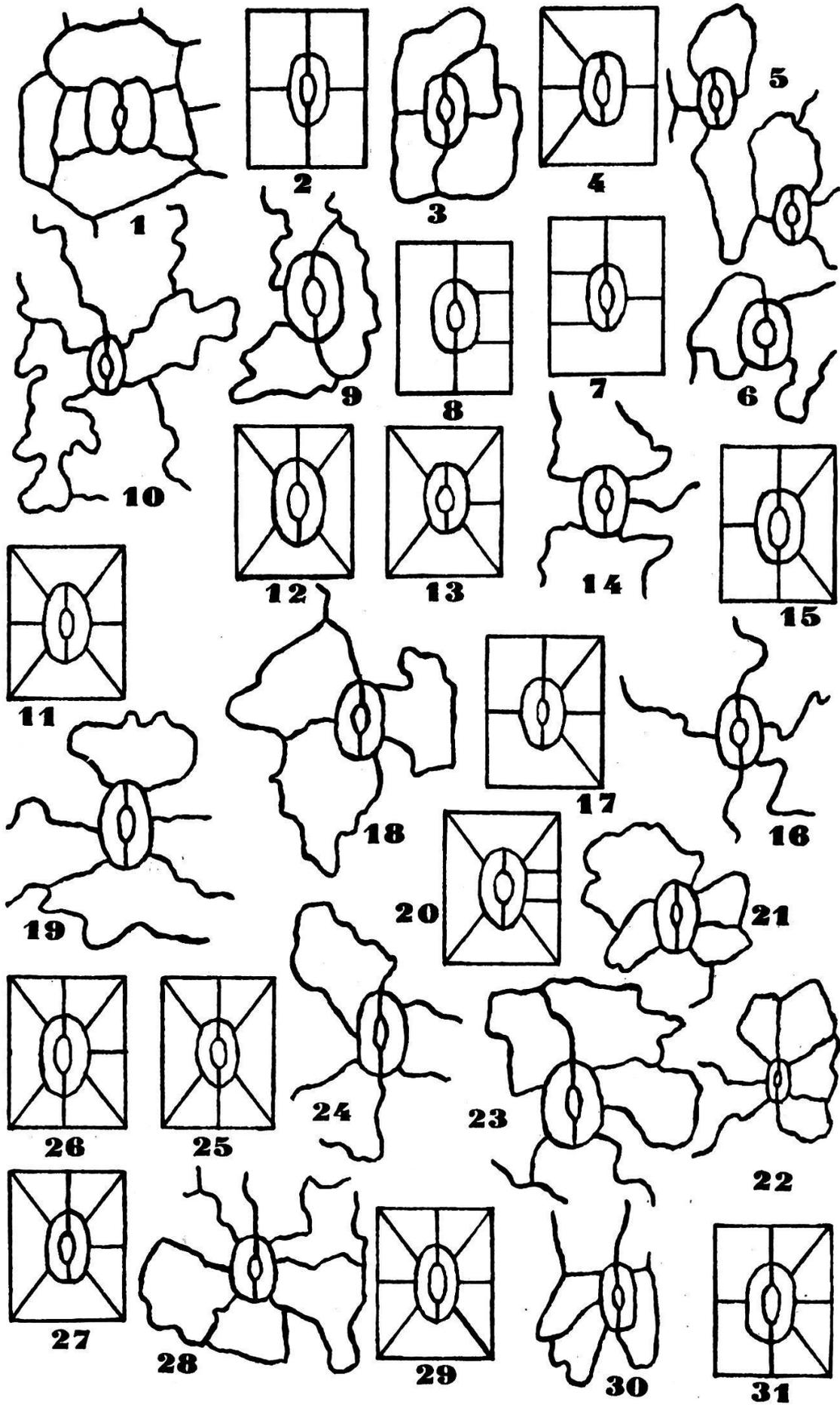


FIG. 4.

lules sont à peu près identiques et les quatre parois forment entre elles des angles à peu près droits (*Echium vulgare*, Bor., fig. 3, 20).

2. Type 13 (fig. 3, 25). La position des parois des quatre cellules par rapport aux cellules de bordure est la même que dans le type 12. Mais elles partent par paires, parallèlement tout d'abord de chaque cellule de bordure (*Potamosace Filicula*, Primul., fig. 3, 26).

3. Type 14 (fig. 3, 24). Les cloisons cellulaires partent aussi par paires de chaque cellule de bordure, mais à leurs extrémités, délimitant ainsi deux cellules presque rectangulaires, petites, parallèles au stomate (*Adelia barbinervis*, Euph., fig. 4, 1).

4. Type 15 (fig. 4, 2). Deux parois sont dans le prolongement de l'ostiole, une à chaque extrémité; les deux autres parois aboutissent généralement au milieu des cellules de bordure, perpendiculairement à elles. On a ainsi quatre cellules entourant le stomate et ayant des positions équivalentes (*Aubrietia deltoides*, Cruc., fig. 4, 3).

5. Type 16 (fig. 4, 4). Trois parois aboutissent sur une cellule de bordure; la quatrième est perpendiculaire à l'autre en son milieu (*Holosteum umbellatum*, Caryoph., fig. 4, 5).

6. Type 17 (fig. 4, 7). Une cloison est dans le prolongement de l'ostiole, deux sur une des cellules de bordure et la quatrième sur l'autre (*Inula conyza*, Comp., fig. 4, 6).

7. Type 18 (fig. 4, 8). Comme dans le type 15, deux parois sont dans le prolongement de l'ostiole, une à chaque extrémité; mais les deux autres parois aboutissent à une seule cellule de bordure perpendiculairement à elle (*Gentiana punctata*, Gent., fig. 4, 9).

#### IV. Appareil stomatique entouré de cinq cellules.

1. Type 19 (fig. 4, 13). Trois parois aboutissent perpendiculairement à une cellule de bordure; les deux autres occupent une position identique sur l'autre cellule de bordure (*Centaurea alpina*, Comp., fig. 4, 14).

2. Type 20 (fig. 4, 12). Quatre cloisons sont disposées comme dans le type 12; la cinquième est dans le prolongement de l'ostiole (*Lactuca virosa*, Comp., fig. 4, 10).

3. Type 21 (fig. 4, 15). Deux cloisons sont dans le prolongement de l'ostiole, une à chaque extrémité; une cloison aboutit au milieu d'une cellule de bordure, deux sur l'autre (*Primula elatior*, Prim., fig. 4, 16).

4. Type 22 (fig. 4, 17). Une cloison cellulaire est dans le

prolongement de l'ostiole, trois aboutissent à l'une des cellules de bordure, la cinquième à l'autre en son milieu (*Valeriana alpestris*, Val., fig. 4, 18).

V. Appareil stomatique entouré de six cellules.

1. Type 23 (fig. 4, 11). Trois cloisons partent à peu près symétriquement de chaque cellule de bordure (*Bellidiastrum Michelii*, Comp., fig. 4, 19).

2. Type 24 (fig. 4, 25). Deux cloisons sont dans le prolongement de l'ostiole, une à chaque extrémité. Les quatre autres cloisons partent par paire de chaque cellule de bordure. C'est le type 12 dont les cellules perpendiculaires au stomate auraient été cloisonnées dans le prolongement de l'ostiole (*Geum rivale*, Ros., fig. 4, 24).

3. Type 25 (fig. 4, 20). Deux cloisons aboutissent à l'une des cellules de bordure, les quatre autres à la seconde (*Viburnum Lantana*, Capr., fig. 4, 21).

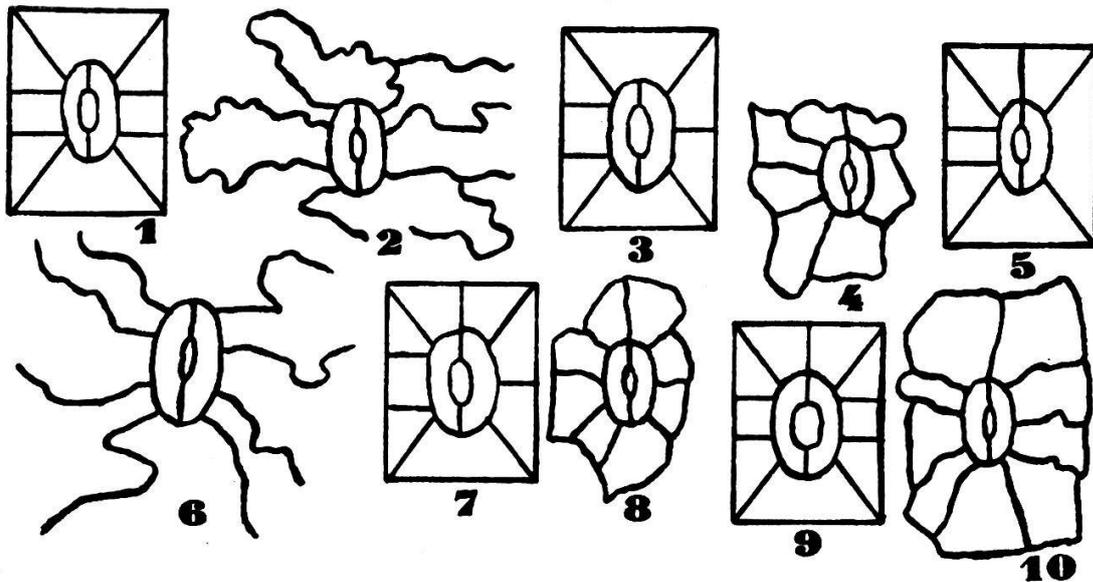


FIG. 5.

4. Type 26 (fig. 4, 27). Une cloison est dans le prolongement de l'ostiole, deux aboutissent à l'une des cellules de bordure et trois à l'autre (*Geranium Vlassovianum*, Gér., fig. 4, 23).

5. Type 27 (fig. 4, 31). Deux cloisons sont dans le prolongement de l'ostiole, une à chaque extrémité du stomate; trois cloisons aboutissent à l'une des cellules de bordure et une à l'autre (*Spiraea ulmaria*, Ros., fig. 4, 30).

## VI. Appareil stomatique entouré de sept cellules.

1. Type 28 (fig. 4, 29). Une cloison est dans le prolongement de l'ostiole; les six autres sont réparties par trois sur chaque cellule de bordure. C'est un type 23 dont une des cellules perpendiculaires au stomate aurait été cloisonnée dans le prolongement de l'ostiole (*Weigelia rosea*, Capr., fig. 4, 28).

2. Type 29 (fig. 4, 26). Deux cloisons sont dans le prolongement de l'ostiole, une à chaque extrémité; deux autres aboutissent à l'une des cellules de bordure et trois à l'autre (*Lonicera prostrata* Capr., fig. 4, 22).

3. Type 30 (fig. 5, 5). Une cloison est dans le prolongement de l'ostiole; deux autres aboutissent à l'une des cellules de bordure, quatre à l'autre (*Rosa macrophylla*, Ros., fig. 5, 4).

4. Type 31 (fig. 5, 3). Trois parois cellulaires partent d'une des cellules de bordure, quatre de l'autre (*Petasites hybridus*, Comp., fig. 5, 2).

## VII. Appareil stomatique entouré de huit cellules.

1. Type 32 (fig. 5, 1). Sur chaque cellule de bordure se trouvent trois cellules parallèles au stomate; à chaque extrémité de celui-ci se trouve une cellule perpendiculaire. On a ainsi quatre cloisons sur chaque cellule de bordure (*Geranium Vlassovianum*, Gér., fig. 5, 6).

2. Type 33 (fig. 5, 7). Une cloison est dans le prolongement de l'ostiole; trois aboutissent à l'une des cellules de bordure, quatre à l'autre (*Weinmannia trichosperma*, Sax., fig. 5, 8).

## VIII. Appareil stomatique entouré de neuf cellules.

1. Type 34 (fig. 5, 9). Une cloison se trouve dans le prolongement de l'ostiole et quatre sur chaque cellule de bordure. C'est un type 32 dont une des cellules perpendiculaires au stomate aurait été cloisonnée dans le prolongement de l'ostiole (*Amelanchier ovalis*, Ros., fig. 5, 10).

Je me suis contenté d'étudier le stomate à l'état adulte, aussi ne puis-je dire si certains de ces types dérivent les uns des autres par des cloisonnements supplémentaires. Il le semble pourtant: les types 2 et 9 se trouvent presque uniquement chez les Labiées et il est facile de passer de l'un à l'autre.

### *Conclusions.*

Prenant comme base les données de Solereder et de Vesque sur le développement de l'appareil stomatique, j'ai pris les familles des dicotylédones les unes après les autres et j'ai déterminé le type de leurs stomates. J'en suis arrivé aux conclusions suivantes :

1. L'étude des stomates adultes est insuffisante pour permettre de donner un type d'appareil stomatique à une espèce, un genre ou une famille; elle doit être précédée de l'étude du développement des stomates.

2. Les modes labié, crucifère et rubiacé de développement de l'appareil stomatique sont nets et correspondent aux types 2, 5 et 3 de stomate adulte. Le mode renonculacé, par contre, comprend tout ce qui ne peut être rattaché aux trois premiers modes; les types des stomates se développant selon ce mode sont d'une diversité extraordinaire.

3. A côté d'appareils stomatiques très différents et très variables, on rencontre des types fixes et caractéristiques.

4. Ces types caractéristiques, faciles à reconnaître, se rencontrent, soit dans une famille entière, soit dans un certain nombre de genres d'une famille, soit dans une espèce.

5. Ces types caractéristiques permettent de constater des liens généraux de parenté entre les familles.

6. L'aspect de l'appareil stomatique adulte dépend aussi de conditions et de facteurs extrinsèques, non directement propres à l'appareil stomatique, tels que le développement des cellules épidermiques et l'allongement de la feuille. Des divisions supplémentaires souvent irrégulières se produisent dans les cellules entourant le stomate, cachant et même perturbant le mode primitif de développement du stomate.

7. Ces facteurs secondaires permettent d'établir des relations plus particulières entre les familles.

8. Les types d'appareil stomatique à modes de développement différents sont sujets à des variations dans un certain sens. Ainsi il y a des termes de passage entre le type rubiacé et le type labié chez les Polygonacées, les Labiées et les Umbellifères.

\* \* \*

Puisque ce travail aura une suite qui traitera en détail du développement de l'appareil stomatique, je ne veux pas étayer

ces conclusions par des exemples qui pourront alors être donnés d'une façon plus sûre et plus précise.

Je me propose donc d'étudier:

1. le développement de l'appareil stomatique;
  2. tous les caractères morphologiques des plantes dont j'aurai vu le stomate;
  3. les relations entre l'appareil stomatique et les caractères morphologiques.
-