

# Forgotten Books

— [www.forgottenbooks.com](http://www.forgottenbooks.com) —

Copyright © 2016 FB &c Ltd.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law.

**SUR LA STRUCTURE**

**ET LES MODES DE**

**FÉCONDATION DES FLEURS**

**ET EN PARTICULIER SUR**

**L'HÉTÉROSTYLIE DU PRIMULA ELATIOR**

**PAR**

**LÉO ERRERA ET GUSTAVE GEVAERT**

---

**PREMIÈRE PARTIE**

---

**AVEC UN APPENDICE SUR LES PENTSTEMON GENTIANOIDES ET  
PENTSTEMON HARTWEGI** •

**PAR**

**LÉO ERRERA**



**GAND**

**IMPRIMERIE C. ANNOOT-BRAECKMAN, MARCHÉ AUX GRAINS**

**1878**

2019 10 10

Whoever is led to believe that species are mutable will do good service by conscientiously expressing his conviction.

DARWIN, ORIGIN OF SPECIES.

Le travail que nous avons l'honneur de présenter à la Société a eu pour origine quelques observations entreprises par nous en 1876 et en 1877. Ces recherches ont été commencées à propos d'une conférence que l'un de nous fit au Cercle des Jeunes Botanistes, en mai 1876, sur « les Insectes et les Plantes. »

Cette note est divisée en trois parties. La première traite d'une façon générale de la structure des fleurs dans ses rapports avec leur fécondation. Nous avons tâché d'y résumer les résultats des intéressantes études poursuivies à ce sujet, pendant les dernières années, dans les diverses parties du globe, et auxquelles les admirables travaux de M Ch. Darwin ont si magistralement tracé la voie. Plusieurs de nos confrères de la Société de botanique nous ont demandé cet aperçu et nous sommes heureux de répondre à leur désir; car les travaux sur cette matière sont disséminés dans de nombreuses publications, souvent très-difficiles à réunir, et écrites en plusieurs langues. Il était donc utile d'en résumer ici les principales conclusions.

En outre, la plupart des ouvrages généraux les plus récents sur la question n'ont pas encore été traduits en

305327



français<sup>(1)</sup>, et c'est, croyons-nous, la première fois que des études paraissent en Belgique sur les dispositions florales considérées au point de vue de la fécondation par du pollen étranger. Nous serons trop heureux si nous parvenons à engager quelques botanistes belges à s'occuper aussi d'une portion de cette branche vaste et nouvelle qui nous réserve encore tant de découvertes<sup>(2)</sup>. L'étude de la botanique descriptive a atteint dans notre pays un haut degré de perfection et la grande ardeur que l'on a mise de toute part à explorer notre sol, a conduit à une connaissance fort complète de notre flore phanérogamique. Ne serait-il pas temps de tourner les yeux vers la biologie végétale, qui — sauf quelques rares et éclatantes exceptions — a été jusqu'ici bien peu cultivée en Belgique?

La première partie a surtout pour but d'établir l'état actuel de la question. Afin d'en abrégier la lecture à ceux qui sont au courant de tous les travaux publiés dans les dernières années sur la fécondation des plantes par les insectes, nous allons indiquer les passages où nous énonçons des observations ou des opinions soit neuves, soit opposées à la manière de voir courante. Ils méritent peut-être un coup d'œil, même de la part des spécialistes : *La variabilité est-elle limitée ?* (§ 2). — *Terminologie* (§ 3). — *Quelle valeur faut-il accorder au croisement entre fleurs du même pied ?* (§ 4). — *Poids des graines chasmogames et cléistogames de l'Oxalis Acetosella* (§ 7). — *Les plantes cléistogames ont souvent des capsules projectiles*

(1) Particulièrement le dernier livre de M. Ch. Darwin et les œuvres de MM. Hermann Müller, Hildebrand, Delpino, Axell et Kerner.

(2) Un de nos savants distingués, M. J.-J. Kickx, a aussi récemment (*Revue de l'Horticult. Belge et étrangère*, mai 1877, p. 100) appelé l'attention sur l'importance et l'intérêt de cette partie de la science.



(§ 7). — *Fleurs héli-cléistogames* (§ 7). — *Pédoncules floraux colorés* (§ 7). — *Comment les couleurs et les odeurs agissent-elles sur les insectes?* (§ 7). — *Observations sur la fécondation des Muscari botryoides, Linaria striata, Tritoma Uvaria, Hedychium coronarium, Teucrium, Plectranthus fruticosus, Coleus Blumei, Monarda ciliata, Geranium phaeum, Lobelia Dortmanna, Allium fistulosum, Gladiolus gandavensis, Yucca (sp. aff. Y. filamentosae), Veronica longifolia et espèces voisines, Gagea spathacea, Prunus Laurocerasus* (§ 8). — *Specularia* (§ 8). — *Lychnis* (§ 8). — *Poids et nombre des graines chez les fleurs ♀ et les fleurs ♂ de Thymus Serpyllum et Plantago lanceolata* (§ 8). — *Observations sur les Plantago* (§ 9). — *Sur les causes qui déterminent les caractères des êtres organisés* (§ 10).

Dans la deuxième partie de notre travail, nous examinerons de plus près ce que l'on sait sur l'hétérostylie en général, et en particulier sur celle que présentent les Primevères.

Dans la troisième partie, nous exposerons le résultat de nos recherches personnelles sur les *Primula*; les unes ont pour objet la confirmation ou la rectification de points déjà étudiés, les autres l'examen de quelques points nouveaux. Il pourra paraître téméraire de nous aventurer sur un terrain parcouru par les maîtres de la science moderne, et, comme la question de l'hétérostylie des *Primula* a été spécialement traitée par M. Darwin, il y reste peu de chose à élucider pour ceux qui viennent après lui, ainsi que le faisait déjà remarquer M. J. Scott (1). Cependant, il ne faut point l'oublier, dans cette étude toute contempo-

---

(1) *Journ. of the Proceed. of the Linn. Soc.*, VIII, 1864, Botany, p. 86.

raine, il n'est pas superflu de confirmer des faits acceptés avec défiance de divers côtés et vérifiés seulement par un très-petit nombre de naturalistes. MM. Hermann Müller et Hugo de Vries (1) ont insisté avec raison sur la nécessité qu'il y a de contrôler ce genre d'observations dans des pays différents, afin d'arriver à quelque chose de positif sur les particularités de structure, le mode de fécondation et les insectes fécondateurs des fleurs. Enfin, nous nous permettrons encore de rappeler que, parmi les trois espèces principales démembrées de l'ancien *Primula veris* de Linné, les *P. officinalis* et *acaulis* ont été beaucoup plus étudiés au point de vue de leur fécondation que le *P. elatior* : et c'est sur cette dernière espèce que nos observations ont surtout porté.

On trouvera sous forme d'appendice à la première partie de ce travail, une étude biologique et morphologique sur deux espèces du genre *Pentstemon* (2).

Bruxelles, 1<sup>er</sup> juillet 1878.

(1) HERM. MÜLLER, *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen Beider. Ein Beitrag zur Erkenntniss des ursächlichen Zusammenhanges in der organischen Natur.* Leipzig, 1873, p. 21.  
— HUGO DE VRIES, *Nederlandsch kruidkundig Archief*, 1875, II, 1, p. 66.  
— HILDEBRAND, *Bot. Zeit.*, 1864, n° 1, pp. 1 et 4.

(2) Nous nous faisons un véritable plaisir d'exprimer ici notre reconnaissance à M. Alf. Cogniaux, conservateur au Jardin botanique de Bruxelles, qui nous a plus d'une fois prêté son concours pour des recherches bibliographiques.



## PREMIÈRE PARTIE.

### STRUCTURE FLORALE ET FÉCONDATION.

**SOMMAIRE :** § 1<sup>er</sup>. Rôle des diverses particularités de la fleur. — § 2. Genèse des êtres vivants et finalité. — Espèces cultivées. — Espèces sauvages : variation et hérédité. — Survivance des mieux adaptés. — La variabilité est-elle limitée ? — § 3. Application à la structure des fleurs. — Terminologie. — § 4. Avantages du croisement. — Expériences de M. Darwin. — Autogamie et xénogamie. — Formule de la loi du croisement. — Gitonogamie. — § 5. Structures allogamiques. — Structures autogamiques succédanées. — § 6. Agents divers de l'allogamie. — § 7. Particularités qui amènent la visite des insectes : chasmogamie et cléistogamie. — Nectar, etc. — Organes colorés. — Odeurs. — Organes d'appui, etc. — § 8. Particularités qui amènent le croisement. — Pollen et stigmate. — Pollen prépotent. — Aperçu des principales structures florales : I. Individus monomorphes : 1. Fleurs monomorphes. — 2. Fleurs pléomorphes. — II. Individus pléomorphes : A) Individus hétéromésogames. — B) Individus hétérostyles. — C) Individus hétérodichogames. — D) Individus polyoïques. — § 9. Développement progressif des structures florales. — § 10. Conclusion.

Chez les végétaux, il y a un organe qui, entre tous, nous apparaît sous les formes les plus variées : c'est la fleur. Tantôt sa corolle se réduit à quelques écailles imperceptibles, tantôt elle atteint de gigantesques proportions comme dans le *Victoria regia*; tantôt elle est régulière, tantôt elle présente les formes les plus capricieuses; ici le pollen et les ovules arrivent au même moment à l'âge adulte, là un temps notable sépare les époques de leur maturité. La couleur de la fleur, l'instant du jour auquel elle s'épanouit, le nectar qu'elle élabore, le parfum qu'elle répand, les mouvements que souvent ses diverses parties exécutent, tout cela contribue à en



faire parfois un appareil extrêmement complexe, alors que parfois elle ne s'élève pas au-dessus du type le plus simple que nous puissions nous figurer. Il n'y a pas encore très-longtemps, le botaniste se trouvait, en face de ces structures, aussi incapable de comprendre la simplicité des unes que la complication des autres.

Dans le règne animal, on était déjà parvenu à se rendre compte, au moins dans la plupart des cas, du rôle que chaque partie d'un appareil joue dans le fonctionnement de l'ensemble.

Si nous examinons de même un appareil floral compliqué, comme un *Catasetum*, une *Aristolochie* ou un *Posoqueria fragrans*, nous nous rappellerons immédiatement que jusqu'à ces dernières années on ne soupçonnait pas — bien plus, on ne cherchait même pas à comprendre — le rôle de toutes les dispositions délicates qu'il offre. Le botaniste trouvait la fleur, il en décrivait les formes et les teintes, le parfum et les mouvements, mais il ne lui venait guère à l'idée de se demander ce que tout cela signifie. On se contentait souvent de dire que les fleurs ont été créées brillantes pour charmer l'homme, roi de la création : et l'on se figurait avoir tout expliqué.

### § 1<sup>er</sup>.

**Rôle des diverses particularités de la fleur.** — Linné (1) (1750) paraît être le premier à donner quelques indications sur l'utilité de certaines structures, pour la vie du végétal. Un excellent observateur, Christian-Konrad Sprengel (1793) fit faire un pas immense à la question, en

---

(1) CAROLI LINNÆI, *Philosophiæ botanice*, Ed. (1750), Cap. V.



0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

au moins clairement entrevu : il conduit à sa fécondation au moyen des insectes. Mais un progrès plus grand restait encore à faire.

## § 2.

**Genèse des êtres vivants et finalité.** — Serait-on satisfait de l'historien qui, expliquant les rouages d'une institution sociale, n'étudierait pas en même temps la manière dont elle a, peu à peu, progressé, depuis sa première et timide ébauche jusqu'à l'état de perfection relative qu'elle a atteint? En chimie, la connaissance d'un composé n'est complète que lorsque, après son analyse, nous nous sommes rendu compte de la façon dont il s'est produit, de son mode de formation, de sa synthèse, en un mot. L'étude d'un organisme vivant fait surgir les mêmes questions. D'abord, nous constatons sa structure, son anatomie, le rôle de ses organes — c'est l'analyse; ensuite, si nous ne voulons pas le regarder, bouche béante, comme un mystère, il nous faut absolument interpréter comment ces organes ont pris naissance, de quoi ils dérivent, par quelles étapes ils ont pu passer — c'est la synthèse.

Il y a même chez l'être vivant une difficulté toute particulière que ne présente pas le composé chimique : sa finalité apparente. La plupart des particularités d'une plante répondent si bien à ses besoins — les détails des structures florales en offrent, entre autres, une preuve éclatante — que l'impression produite sur notre esprit est celle d'une machine *construite exprès pour un but déterminé*.

Tant que cette finalité n'était pas expliquée par des lois naturelles, tant que la genèse des êtres vivants restait un

mystère, les sciences biologiques n'étaient point sorties de leur période d'enfance.

Ce progrès incommensurable, préparé lentement et depuis longtemps (auquel, entre autres, Lamarck, Goethe, Geoffroy St-Hilaire, Lyell et notre d'Omalius d'Halloy ont tant contribué) a été enfin accompli. Dans son célèbre ouvrage « *The Origin of Species* » paru en 1859, M. DARWIN a exposé la genèse des espèces avec une clarté, une rigueur de démonstration, une abondance de preuves, un esprit scientifique, un enchaînement que l'on n'avait pas atteints avant lui. Chacun connaît les idées qu'il a émises et qui, depuis, ont été adoptées et soutenues par un grand nombre de savants. Toutefois, comme l'interprétation des structures florales dans leurs rapports avec les insectes repose sur ces principes et, à son tour, les démontre avec une rare évidence, et comme d'ailleurs les théories transformistes n'ont pas encore appelé en Belgique l'attention générale des botanistes, ainsi qu'elles le méritent, il nous a paru utile d'en dire ici quelques mots.

**Espèces cultivées.** — Nous l'avons vu plus haut, le naturaliste qui cherche à comprendre les êtres vivants rencontre une difficulté capitale : c'est leur parfaite adaptation au milieu organique et inorganique où ils vivent. Or les forces de la matière agissent aveuglément, fatalement : comment jamais concevoir que ces seules forces donnent naissance à un organe qui semble *fait pour sa fonction*? Voilà le grand problème. Il est naturel de rechercher si d'autres cas, où il semble aussi y avoir adaptation à une fin déterminée, ne jetteraient pas quelque lumière sur l'apparente finalité des organismes. Eh bien ! les animaux domestiques et les plantes



cultivées nous offrent précisément un exemple frappant. Tous sont admirablement appropriés au but que s'est proposé l'homme en les domestiquant.

Chacun sait comment l'homme arrive à ce résultat. Les plantes issues des graines d'une même capsule, les jeunes produits par le même couple d'animaux sont certes semblables entre eux et aux parents, mais présentent aussi des différences individuelles infiniment variées. C'est ce que nous montrent l'observation et l'expérience de tous les jours. Comme l'éleveur s'efforce d'améliorer la race, et qu'il ne peut pas d'ailleurs laisser se reproduire, vu leur nombre, tous les animaux ou toutes les plantes qu'il a obtenues, il est bien obligé de faire un choix, une *sélection* : il conservera de préférence, pour les accoupler, les individus qui répondent le mieux au but qu'il s'est proposé. Dans le cas le plus ordinaire, la transmission des caractères sur lesquels porte la sélection se fait à une partie seulement des descendants ; l'autre partie retourne au type primitif. Mais le nombre de ces derniers diminue à chaque génération et, comme dit une autorité des plus compétentes, Hofmeister, la variété devient « tout aussi relativement constante que les espèces qu'on trouve dans la nature, c'est-à-dire que les soi-disant *bonnes espèces*(1). »

Hofmeister a ainsi fixé une race de *Papaver somniferum* à étamines internes transformées en carpelles. La première année (1863), 83 % retournaient au type, 11 % n'avaient que quelques étamines modifiées, et seulement 6 % en avaient un grand nombre ; — la sélection fut

---

(1) W. HOFMEISTER, *Allg. Morph.*, p. 565 : « ebenso relativ form beständig, als die in der freien Natur sich findenden, sogenannten reinen oder guten Arten es sind. »

poursuivie, et au lieu de 6 %, il y en eut l'année suivante 17 % ; puis 27 % ; puis 69 % ; et enfin, en 1867, 97 % ! — Chez le *Nigella damascena polysepala*, chez le *Ranunculus arvensis inermis*, l'*Atropa Belladonna flava*, le *Sedum album albissimum*, etc., M. H. Hoffmann, auteur de patientes et remarquables recherches expérimentales sur la variabilité, a obtenu une fixation *absolument* complète et parfaitement transmissible (1).

On trouvera, dans les traités spéciaux, de nombreux exemples des changements considérables que l'homme peut obtenir ainsi par sélection. Ces faits que l'on pourrait citer en très-grand nombre conduisent à deux conclusions importantes :

1° Si les espèces domestiques répondent exactement au but que l'homme se propose en les élevant, c'est par suite de la *sélection* qu'il exerce : il ne laisse se reproduire que les individus variant dans le sens voulu par lui et il élimine rigoureusement tous les autres.

2° Par cela seul qu'il accumule, de génération en génération, de nombreuses *variations* individuelles, souvent extrêmement faibles, que l'*hérédité* transmet, l'homme arrive à obtenir à la longue des différences considérables qui peuvent porter sur les organes les plus essentiels.

**Espèces sauvages. Variation et hérédité.** — Jusqu'à quel point ces conclusions sont-elles applicables aux espèces sauvages ?

Les espèces sauvages, tout comme les espèces cultivées, *varient*. Chez les espèces sauvages, tout comme chez les espèces cultivées, certaines variations individuelles se transmettent *héréditairement* à un plus ou moins grand

---

(1) *Untersuch. üb. Variation, Bericht der Oberh. Gesellsch. für Nat. u. Heilkunde, 1877.*



nombre de descendants. On en pourrait fournir une multitude de preuves. Ainsi, *variation* — ou déviation plus ou moins forte du type primitif — et *hérédité* — ou transmission plus ou moins complète des variations acquises — sont deux grandes lois que nous retrouvons identiques chez les animaux et chez les plantes, chez les espèces sauvages comme chez les espèces domestiques. Quoique nous ne connaissions que dans fort peu de cas les causes qui amènent telle ou telle variation déterminée, quoique les phénomènes compliqués de l'hérédité soient encore bien obscurs pour nous, il n'est pas possible de nier la réalité des deux lois que nous venons de rappeler. Notre ignorance des causes ne doit pas nous empêcher d'enregistrer les faits.

Nous pouvons bien, d'une façon générale, comprendre que dans un système complexe de forces en équilibre extrêmement instable, comme c'est le cas chez l'être vivant, un léger changement dans les conditions environnantes pourra quelquefois amener une rupture de l'équilibre et, par conséquent, donner naissance à un état d'équilibre nouveau : c'est la variation. Un nombre considérable de faits démontre que la nature de la variation ne dépend qu'à un très-faible degré des conditions extérieures et que, le plus souvent, elle se perpétue malgré un changement complet de ces conditions. Nous en avons une preuve frappante en voyant, que telle variété obtenue par un horticulteur dans son jardin, pourra être reproduite par graines dans tous les coins du globe. Les conditions sont évidemment bien modifiées, mais la variation persiste. — Pour reprendre notre comparaison, la nature de l'équilibre nouveau dépend bien plus des forces qui sont en jeu que de la cause pertur-

batrice ; ou, comme dit fort justement M. Darwin, quand une étincelle enflamme une masse de combustible, la nature de la flamme dépend du combustible et non de l'étincelle (1).

**Survivance des mieux adaptés.** — Puisque les espèces, à l'état sauvage, varient et puisque leurs variations peuvent se transmettre héréditairement, un seul principe nous reste encore à prouver : c'est celui de la « sélection naturelle » comme M. Darwin l'a nommé, ou de la « survivance des mieux adaptés » comme l'appelle M. Herbert Spencer.

*Pour toute espèce, animale ou végétale, le nombre des individus qui parviennent à laisser une progéniture est extrêmement petit, comparé au nombre de ceux qui sont mis au monde. Cette loi est susceptible d'une démonstration mathématique.*

En effet, la reproduction d'une espèce se fait suivant une progression géométrique et l'on sait, qu'en prenant un nombre suffisant de termes, une semblable progression donne une quantité supérieure à toute limite assignée. Ainsi, il est indubitable que toute espèce vivante, si rien n'arrêtait son extension, couvrirait tôt ou tard la surface entière du globe. Puisque cela n'est pas, nous en pouvons conclure avec certitude qu'un nombre effrayant d'organismes périssent à chaque instant. Et cela se conçoit. Dans le cours de leur développement, l'animal et la plante ont à lutter contre mille influences ennemies : c'est le *struggle for life*, le combat pour l'existence.

Nous avons rappelé plus haut que tous les individus

---

(1) *Variation, etc.*, 2<sup>nd</sup> ed. vol. II, p. 282.



d'une même espèce présentent toujours entre eux des différences plus ou moins accentuées : parmi ces variations, les unes sont profitables aux êtres qui en sont affectés, d'autres leur sont indifférentes, d'autres enfin nuisibles dans les conditions de milieu organique et inorganique où ils se trouvent. *Les chances de survie ne sont donc pas les mêmes pour tous les individus d'une même espèce.* Dans le combat pour l'existence, tous ceux qui par une particularité, quelque petite qu'elle soit, l'emportent sur leurs compagnons et résistent un peu mieux aux causes de destruction, quelles qu'elles puissent être ; tous ceux qui sont mieux appropriés par un détail de structure quelconque à leurs conditions de vie, tous les mieux adaptés auront le plus de chance de survivre et cela par le fait même de leur supériorité. Tous ceux qui sont faibles, chétifs, mal adaptés, moins parfaits, seront infailliblement éliminés les premiers : résultat nécessaire de leur infériorité même. Voilà le nœud de la question ; on pourrait presque dire que c'est la clef de l'univers.

Cette survivance des mieux adaptés résulte donc fatalement du combat pour l'existence, et celui-ci est une conséquence inéluctable de la multiplication des organismes en progression géométrique : où trouver dans tout cela un atome laissé à l'hypothèse ? Comme dit si bien M. de Quatrefages : « ce n'est pas là de la théorie, ce sont des faits (1). » D'autre part, la conservation des plus aptes fixe, de génération en génération, en vertu de la loi de l'hérédité, les détails de structure qui ont assuré leur victoire aux survivants. A chaque génération, les mêmes phénomènes se reproduisent et le même triage peut se

---

(1) QUATREFAGES, *Espèce humaine*, p. 68. (Bibl. sc. internat.)





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**

Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





Certes, dit-on, les espèces varient, mais entre des limites assez étroites, et jamais l'étendue des variations d'une espèce n'est suffisante pour qu'elle entre dans le domaine d'une espèce affine. — L'expérience a réfuté cette objection : ainsi M. H. Hoffmann et avant lui M. Carrière, ont pu transformer le *Raphanus Raphanistrum* en *Raphanus sativus*<sup>(1)</sup>, quoique ces deux espèces diffèrent énormément, quoique MM. Grenier et Godron les rangent dans deux sections différentes du genre (sect. *Raphanis* et sect. *Raphanistrum*, *Flore de France*, I, pp. 71-72) et qu'elles aient même été classées dans deux genres séparés par Tournefort, Gärtner, Endlicher et beaucoup d'autres (*Raphanus sativus* L. et *Raphanistrum segetum* Baumg.). De même, la variété du *Cucurbita maxima*, à ovaire supère, signalée par M. Naudin, a bien dépassé la distance qui sépare cette espèce de ses congénères<sup>(2)</sup>.

(1) *Étude sur les Radis améliorés ou Raphanodes de M. Carrière, etc.*, par E. ANDRÉ (1869, *Belgique horticole*, XIX, p. 151). — H. HOFFMANN, *Bot. Z.*, 1872, n° 26 et 1873, n° 9; et *Untersuch. üb. Variation*, 1877, p. 32.

(2) *Comptes-rendus*, LXIV, p. 931. — D'après les renseignements et le dessin que M. Naudin a eu l'extrême obligeance de nous communiquer, l'ovaire de cette Courge n'est pas *absolument* libre, comme le dit M. Sachs (*Traité de Bot.*, trad. fr., p. 1085) : il ne l'est qu'aux  $\frac{3}{4}$  ou aux  $\frac{4}{5}$  environ. A notre point de vue, cette légère rectification n'importe pas beaucoup : la variabilité n'en est pas moins réelle et cet ovaire est bien plus supère qu'infère. C'est là l'essentiel. — Gasparrini (voir *Walpers Ann.*, II, 647) avait fait le genre *Pileocalyx* pour cette variété de *Cucurbita*. — Un cas bien instructif aussi est celui que MM. Piré (*Ann. Soc. Malacolog. Belg.*, VI, 1871) et Vanden Broeck (*Bull. Soc. Malacolog. Belg.*, 7 janvier 1872 et 3 mars 1872) ont signalé chez le *Planorbis complanatus*, et une expérience intéressante de M. Vanden Broeck y a mis clairement en lumière la sélection naturelle.



Nous ferons remarquer, en outre, que si la variabilité chez une espèce donnée avait une limite, nous devrions nous attendre à voir les variations devenir de moins en moins intenses et de moins en moins fréquentes à mesure que l'on approche de cette limite et tendre vers zéro, comme un mouvement qui se ralentit avant de s'arrêter. Or, rien de semblable n'a jamais été observé. Au contraire, les formes les plus éloignées du type primitif sont souvent les plus aptes à varier encore en tous sens, et les horticulteurs tirent, chaque jour, des variétés nouvelles de plantes déjà extrêmement déviées de la forme ancestrale<sup>(1)</sup>. La conséquence de ces faits, sur laquelle on n'a peut-être pas assez insisté jusqu'ici, pourrait s'exprimer de la façon suivante : La somme des variations déjà acquises ne diminue en rien la possibilité de varier encore, ou, plus brièvement : *toute variété est encore variable*.

De là résulte, en quelque sorte comme corollaire, que « la somme des variations peut atteindre toute grandeur que l'on voudra, pourvu que l'on considère un temps suffisamment long. » M. Sachs (*Traité de Bot.*, trad. franç., p. 1103) dit, avec raison, que cette proposition est le *seul* point de la théorie de la descendance « qui ne se laisse pas immédiatement démontrer comme fait. » Mais, à notre avis, elle se déduit directement des considérations que nous venons de faire valoir, et tant que l'on ne nous aura pas montré la variation d'une espèce atteignant une frontière infranchissable, rien n'autorisera, pensons-nous, à révoquer en doute cette déduction légitime des faits observés. — Nous ne voulons pas dire évidemment que la variabilité soit illimitée dans telle direction donnée, mais seulement qu'une variété n'est pas moins susceptible de varier dans différents sens que le type dont elle dérive : et c'est là tout ce qu'il faut pour expliquer la genèse des espèces par sélection naturelle.

---

(1) VOIR DARWIN, *Orig. of Spec.*, 6<sup>th</sup> ed., pp. 3 et 44.

En résumé : *Les espèces varient. Dans le combat pour l'existence, toute variation utile donne une chance de survie, toute variation nuisible une chance de mort. L'hérédité transmet et fixe les variations acquises qui s'accumulent de génération en génération. De là, la production de variétés et d'espèces nouvelles, de plus en plus complexes et de plus en plus élevées en structure. Cette production est nécessairement lente, parce que les variations sont en général lentes et graduelles, et parce que des causes accidentelles de destruction viennent souvent enrayer les effets de la sélection naturelle. — De là, également, la finalité apparente des organismes. — De là, l'ordre et l'harmonie dans l'univers.*

Depuis que l'on a compris cette « sélection naturelle », sa portée et ses effets, les sciences biologiques ont pu rejeter à jamais le miracle de leur sein, comme l'avaient fait, avant elles, les sciences plus simples — astronomie, physique, chimie —. C'est depuis lors seulement que la vie n'a plus paru une anomalie dans la nature et que la phrase de M. Huxley a pu être énoncée dans sa généralité grandiose : « The world is governed by laws. » « Le monde est régi par des lois (1). »

### § 3.

**Application à la structure des fleurs.** — Si l'on tient compte des faits généraux que nous venons de rappeler, on va voir avec quelle netteté se pose le problème des structures florales. Nous avons dit en commençant que la plupart des détails innombrables

---

(1) Cité par HOUZEAU, *Étude de la nature*, p. 278.



qui font la splendeur et la variété des fleurs, ont pour effet d'amener le transport du pollen sur le stigmate par l'intermédiaire des insectes. Dans certains cas, Sprengel avait déjà compris qu'une fleur est, de cette manière, fertilisée par le pollen d'une fleur différente de la même espèce. Depuis, M. Darwin et d'autres ont montré que c'est là une règle universelle : la structure des fleurs visitées régulièrement par les insectes est toujours telle, qu'ils y opèrent le plus souvent la fécondation par du pollen étranger. Ce fait est capital. Si la théorie transformiste est vraie, si les détails de structure florale ont été graduellement acquis par la survivance des mieux adaptés, il faut donc, de toute nécessité, que la fécondation d'une fleur par le pollen d'une autre fleur soit bien plus avantageuse que la fécondation par son propre pollen. Telle est la déduction qui s'impose à nous et nous allons montrer qu'elle est sanctionnée par les faits.

**Terminologie.** — Mais auparavant quelques termes demandent à être bien définis : car le plus grand désordre encombre la terminologie des structures florales dans leurs rapports avec la fécondation, et nous aurons malheureusement à le constater encore à diverses reprises. Comme, en français, la terminologie de cette partie de la science n'est guère formée, on nous permettra de proposer, au fur et à mesure que le sujet l'exigera, les expressions qui nous paraissent le plus claires et qui évitent des périphrases longues et gênantes.

Le dépôt de pollen sur le stigmate ne conduit pas toujours à la formation de graines fertiles, et, en tous cas, il s'écoule un certain temps, entre l'arrivée du pollen et le contact du tube pollinique avec le sac embryonnaire : il y a donc lieu de distinguer ces deux phénomènes. Nous emploierons les mots *polliner* et *pollination* pour désigner d'une façon générale le dépôt du pollen sur le stigmate (en allemand, bestäuben et Bestäubung), tandis que *fécondation* (Befruchtung) désignera exclusivement le cas où la pollination est efficace. La raison qui nous fait rejeter les termes « pollinisation » et « polliniser » dont quelques auteurs se sont déjà servis, est précisément celle que M. W.-E. Hart a exposée dans le journal



*Nature* (June 12, 1873, p. 121) : La terminaison *iser* indique en français, « transformer en », par exemple, « pulvériser, carboniser ; » et « polliniser » devrait d'après cela signifier, non pas « couvrir de pollen, » mais « convertir en pollen. » L'analogie avec « poudrer, colorer, etc., » qui veulent dire « couvrir de poudre ou de couleur, » nous conduit à penser que les mots proposés ci-dessus sembleront plus clairs et plus régulièrement formés.

La pollination et la fécondation (chez les phanérogames) présentent, à notre point de vue, deux cas principaux : ou bien il y a union entre les cellules sexuées d'une seule et même fleur hermaphrodite, ou bien cette union a lieu entre les éléments sexuels de fleurs différentes. Le premier cas de pollination peut être, d'une façon générale, désigné par *autogamie*, et lorsqu'il conduit à une fécondation, à une production de fruit, par *autocarpie* ; le second par *allogamie* et *allocarpie*. Ces cas se subdivisent de la manière suivante : l'autogamie peut être amenée soit par la structure même de la fleur — *autogamie directe, autocarpie directe* ; — soit par l'intervention d'agents extérieurs, tels que les insectes ou l'expérimentateur — *autogamie indirecte, autocarpie indirecte*. — Quant à l'allogamie, elle ne peut être réalisée évidemment que par une intervention étrangère, (vent, insectes, etc.) — : lorsqu'elle a lieu entre fleurs différentes du même pied, nous la désignerons par *gitonogamie, gitonocarpie* (Γείτων, voisin, parent) et par *xénogamie, xénocarpie* (Ξένος, étranger) quand elle a lieu entre fleurs appartenant à des individus différents. Cette dernière est la véritable forme du croisement, et il est même possible que la gitonogamie doive être considérée plutôt comme un cas d'autogamie (1). On peut résumer dans le tableau synoptique suivant, les divers cas de

<i>Pollination ;</i> si elle est efficace : <i>fécondation.</i>	}	<i>Autogamie ;</i> si elle est efficace : <i>autocarpie.</i>	}	<i>Autogamie directe ;</i> si elle est efficace : <i>autocarpie directe.</i> <i>Autogamie indirecte ;</i> si elle est efficace : <i>autocarpie indirecte.</i>
		}	<i>Allogamie ;</i> si elle est efficace : <i>allocarpie.</i>	}

---

(1) Voyez plus loin § 4 *Gitonogamie*.

Pour faciliter l'intelligence des ouvrages des principaux auteurs qui ont traité ce sujet, nous allons rapidement indiquer les termes dont ils se servent : ce sera en quelque sorte la « synonymie » des expressions que nous employons.

M. DARWIN appelle l'autogamie « self-fertilisation, » et l'allogamie « cross-fertilisation. »

M. HILDEBRAND (*Bot. Zeitung*, 1866, p. 78; *Geschlechter-Vertheilung*, 1867, p. 2) et après lui M. H. MÜLLER (*Die Befruchtung etc.*, 1873, p. 12), ont parfaitement distingué les principaux cas — sauf peut-être la gitonogamie. — Ils emploient les mots : « Sichselbstbestäubung » (autogamie directe), « Sichselbstbefruchtung » (autocarpie directe); « Selbstbestäubung » (autogamie indirecte), « Selbstbefruchtung » (autocarpie indirecte); « Fremdbestäubung » (allogamie).

M. FED. DELPINO (*Dicogamia ed omogamia nelle piante dans le Nuovo giorn. bot. ital.*, 30 avril 1876; et passim dans ses autres œuvres) a aussi établi une terminologie fort rationnelle. Il distingue l'« impollinazione » (pollination) et la « fecondazione » (fécondation). De plus, il subdivise celle-ci en « dicogamia » (xénocarpie), « omogamia monoica » et « omogamia omocefala » qui toutes deux rentrent dans notre gitonocarpie; et enfin « omogamia omoclinica » (autocarpie). Il nomme encore les trois premières formes de fécondation « eterocliniche » par opposition à la dernière. Malheureusement le terme « dichogamie » avait été appliqué par Sprengel, dès 1793, aux fleurs dont les anthères et les stigmates ne sont pas mûrs en même temps, et ce mot a été généralement adopté, ainsi que son antithèse « homogamie » : malgré les excellentes raisons que M. Delpino invoque en faveur du sens qu'il donne à ces mots, nous ne saurions donc l'imiter. Dans une nomenclature déjà embrouillée, rien ne nous semble plus dangereux que de modifier le sens des rares termes admis par tout le monde.

Un mot nouveau est cent fois préférable à ces changements de signification.

M. S. AXELL (*Om anordningarna för de fanerogama växternas befruktning*, 1869) a introduit le terme « pollination » que nous lui empruntons; il a, pour le reste, suivi MM. Hildebrand et Delpino.

M. PH. VAN TIEGHEM emploie, dans sa traduction du livre de M. Sachs, les expressions « pollinisation », « fécondation » et « autofécondation » (mot assez mal formé qui répond à notre autocarpie), « pollinisation croisée » (allogamie) et « fécondation croisée » (allogamie); tandis que le



R. P. BELLYNCK (*Cours élémentaire de botanique*, 1<sup>re</sup> éd., p. 228) prend « fécondation croisée » comme synonyme d'hybridation.

M. A. KERNER (*Die Schutzm. der Blüten etc.*, 1876, p. 192) n'a malheureusement pas distingué la fécondation de la pollination. Mais la pollination a été fort bien divisée par lui en « Autogamie » et « Allogamie », celle-ci se subdivisant en « Geitonogamie » et « Xenogamie ». Ce sont les noms que nous avons adoptés après lui, en y ajoutant autocarpie, allocarpie, xénocarpie et gitonocarpie. Il faut noter aussi que M. Delpino (*Sugli apparecchi della fecondazione nelle piante antocarpee*, 1867, p. 36) avait, longtemps avant M. Kerner, créé le terme « autogamie ».

M. O. KUNTZE (*Bot. Zeit.*, juillet 1877) suit la nomenclature de M. Kerner, mais ne semble pas avoir bien saisi celle de MM. Hildebrand et H. Müller : c'est ainsi qu'il ne tient aucun compte de la distinction entre « Bestäubung » et « Befruchtung » — pollination et fécondation — et qu'il applique « Fremdbestäubung » uniquement au cas où le pollen est transporté par le vent. Il oublie que ce mot a déjà une signification déterminée (allogamie), et que, de plus, certaines plantes fécondées par les insectes ont le pollen pulvérulent (*Staub*).

On trouvera, à la fin de la première partie de ce travail, une liste alphabétique des principaux termes, plus ou moins spéciaux, dont nous nous servons, avec renvoi à la page où ils sont définis.

#### § 4.

**Avantages du croisement.** — Chez la plupart des peuples et depuis les temps les plus reculés, les mariages incestueux ont été strictement prohibés. Tous les éleveurs sont d'accord pour reconnaître que des accouplements consanguins répétés sont nuisibles et que le croisement entre individus de troupeaux différents est, au contraire, hautement profitable. Pour les plantes, les horticulteurs ont déjà, depuis assez longtemps, soupçonné qu'il est avantageux de féconder les ovules avec du pollen étranger. C.-K. Sprengel (1), Andrew Knight (2), Kölreuter (3),

---

(1) *Das entdeckte Geheimniss der Natur etc.*, 1793, p. 43.

(2) *Philosophical Transactions*, 1799, p. 202.

(3) En 1761, selon M. AXELL, en 1809, selon M. DARWIN. Nous n'avons pas eu occasion de vérifier la chose.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS**

## **ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!**  
**Lecture a volonté**  
**pour seulement**  
**\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





**Expériences de M. Darwin.** — M. Darwin a surtout bien compris que les phénomènes vitaux sont extraordinairement complexes — ce sont, si l'on veut, des fonctions à tant de variables — qu'on ne peut être certain de l'effet de telle ou telle circonstance qu'en simplifiant, autant que possible, les termes à comparer — c'est-à-dire en ne faisant varier à la fois qu'un très-petit nombre de variables, pour reconnaître leur influence sur la fonction. — Sa méthode d'expérimentation est trop ingénieuse et trop précise, et l'excellence de cette méthode donne une trop grande valeur aux résultats obtenus, pour que nous n'engagions pas vivement le lecteur à en voir l'exposé dans *The Effects of Cross and Self-Fertilisation* (p. 10-14). Son trait essentiel consiste à mettre en présence, sous des conditions aussi identiques que possible, des graines produites les unes par xénocarpie, les autres par autocarpie, et à comparer dans toutes leurs phases les plantes qui en résultent.

**Autogamie et xénogamie.** — M. Darwin a expérimenté de cette façon sur cinquante-sept espèces, appartenant à cinquante-deux genres répartis entre trente familles naturelles. Ces espèces sont originaires de diverses parties du globe. Plus de mille individus issus de croisements et plus de mille issus d'autocarpie furent observés.

La différence la plus nette se présente si l'on compare les individus nés d'autocarpie, avec ceux qui ont été produits par le croisement de deux plantes de la même espèce, mais provenant de localités séparées (*cross with a fresh stock*), ou appartenant à deux sous-variétés voisines. Les individus d'origine allocarpique sont invariablement supérieurs et fleurissent les premiers. Voici quelques chiffres calculés d'après les tableaux de M. Darwin



(ch. VII) : Si l'on représente par 100 la *hauteur* moyenne des plantes issues du croisement tel que nous venons de l'indiquer, la hauteur moyenne des plantes issues d'autocarpie est de 74 (1); si l'on compare les *poids* moyens des deux sortes de plantes, le rapport est de 100 à 57; et le rapport moyen des *fertilités*, estimé par le poids total des graines obtenues, est de 100 à 27,3.

Mais si l'on compare les plantes issues de xénocarpie entre individus croissant ensemble ou cultivés dans le même jardin, avec celles qui sont produites par autocarpie, la différence est encore parfaitement évidente, quoique moins grande que dans le cas précédent : la moyenne des diverses moyennes donne, comme rapport des *hauteurs*, 100 à 87 et, comme rapport des *poids*, 100 à 69,4. La *vigueur* et la *fertilité* des deux sortes de descendants sont, en général, très-différentes : les individus nés de croisement sont de beaucoup les plus productifs et l'écart peut aller jusqu'à atteindre le rapport de 100 à 3. Ils fleurissent d'ordinaire les premiers.

Bien plus, on connaît des plantes qui, même dans leur patrie et sous les conditions normales, sont absolument stériles lorsqu'elles reçoivent le pollen de la même fleur, quoique celui de tout autre individu les féconde et que leur pollen soit capable de féconder tout autre individu de la même espèce. L'autogamie n'y produit jamais d'autocarpie (2). M. Darwin nomme ces plantes

---

(1) Nous n'avons pas tenu compte de l'inégale valeur des diverses expériences de M. Darwin, selon le nombre de plantes observées dans chacune. Vu les précautions employées, cette inégalité est d'ailleurs très-faible.

(2) Voyez DARWIN, *The Effects of Cross and.... etc.*, p. 329-347.



*self-sterile* et *M. Delpino adynamandres*. Nous adopterons ce dernier terme. Il y a des degrés divers d'adynamandrie. En général, comme nous l'avons jusqu'ici, le pollen de la même fleur est simpleme-  
 moins efficace que le pollen étranger; chez les vraies plantes adynamandres, il est absolument inefficace (*Corydalis cava*, *Eschscholtzia*); chez d'autres, l'impuissance s'étend à tout le pollen du même individu (*Senecio cruentus*, *Abutilon Darwinii*, *Tabernaemontana echinata*, *Bignonia*, etc.); enfin on connaît des Orchidées où non-seulement le pollen et le stigmate d'une même fleur sont réciproquement inefficaces, mais encore réciproquement délétères (*Oncidium*, *Notylia*). Tantôt l'adynamandrie existe régulièrement chez tous les individus d'une même espèce (c'est le cas pour les exemples que nous venons de citer), tantôt elle ne se présente que chez quelques-uns (*Reseda lutea et odorata*, *Passiflora*, etc.).

D'autres conclusions également importantes et qui intéressent notre sujet, ressortent encore du livre dont nous nous occupons. Les plantes xénocarpiques et autocarpiques sont souvent à peu près égales, tant qu'elles sont jeunes; il arrive même que les plantes issues d'autocarpie aient d'abord le dessus (par exemple chez les *Brassica oleracea* et *Ononis minutissima*): mais quand elles sont parvenues à l'âge adulte, à l'époque de leur reproduction, après une compétition longue et ardente, le résultat final est, dans l'immense majorité des cas, bien clairement favorable aux individus nés d'allogamie. C'est là du reste, disons-le par parenthèse, un fait complètement conforme aux lois les plus générales des êtres organisés: tous se ressemblent à leur état initial — une petite masse albuminoïde — et c'est avec l'âge que l'on voit



**apparaître** chez eux une différenciation toujours croissante.

**Les** bons effets d'un croisement et les effets nuisibles d'une fécondation consanguine se transmettent héréditairement. Que des plantes issues de xénocarpie et d'autres issues d'autocarpie soient traitées précisément de même, et ensuite fertilisées, non plus d'une façon différente, mais toutes de la même manière, les descendants des premières n'en seront pas moins encore les plus robustes. C'est ce que démontrent les expériences récentes de M. Darwin sur la Pensée et sur le Pois-de-senteur, ainsi que certaines observations plus anciennes. Toutefois un point si intéressant mérite des études plus nombreuses.

**Enfin**, il est une dernière loi qui, vu son importance capitale, est bien digne de nous arrêter encore un instant. *La supériorité des individus nés de croisement et l'infériorité de ceux qui proviennent d'autogamie sont d'autant plus considérables et plus apparentes que ces individus sont soumis à des conditions plus défavorables et à une concurrence vitale plus ardente.*

La méthode d'expérimentation de M. Darwin a le grand avantage de faire naître une rivalité entre les plantes des deux sortes, comme il doit s'en produire une dans la nature, chaque fois que des graines d'origine autocarpique et d'origine croisée se trouvent par hasard germer côte à côte. Mais le livre « *The Effects of Cross and Self-Fertilisation* » contient également les résultats d'expériences où les plantes des deux catégories furent cultivées soit isolément, soit dans de très-grands pots contenant de la terre fort riche, soit en plein air et assez distantes les unes des autres. De cette façon, il n'y avait guère de compétition et la différence entre les deux sortes de plantes se montra aussi, en général, très-faible. En revanche, dans des conditions



difficiles, telles qu'un hiver rigoureux, un terrain pauvre, un sol déjà occupé par d'autres plantes, la victoire des individus xénocarpiques est éclatante. Chez une de nos Papilionacées les plus communes, le *Sarothamnus scoparius*, M. Darwin laissa 16 individus, 8 issus d'autocarpie et 8 issus de xénocarpie, lutter ensemble à mort pendant 4 années (1867-1871). Dès 1868, deux plantes autocarpiques périrent; l'année suivante, dans l'un des pots, les trois plantes nées de croisement atteignirent une trentaine de centimètres et avaient rendu à leurs concurrentes l'existence si dure, que deux étaient mortes et que la troisième, haute de moins de 4 centimètres, était mourante. Restaient trois couples de plantes. Là encore, les xénocarpiques l'emportaient de 37 % en taille; et, au printemps de 1871, elles se portaient fort bien, tandis que leurs concurrentes avaient été à demi gelées : les xénocarpiques fleurirent bientôt, mais aucune des autres ne porta une seule fleur.

Les plantes nées d'autocarpie sont bien plus souvent frappées de mort prématurée que leurs antagonistes. Enfin une fécondation autogamique, longtemps poursuivie, amène une grande uniformité dans les descendants. L'allo-gamie, au contraire, est favorable à la variabilité qui est elle-même la condition première de la sélection naturelle et, par conséquent, de l'évolution ultérieure. A ce point de vue donc, le croisement est encore avantageux à l'espèce (1).

Ce côté de la question a même été mis en avant par M. Kerner d'une façon beaucoup trop exclusive. Il dit en effet (*Die Schutzmittel der*

---

(1) Voyez DARWIN, *The Effects of Cross* etc., p. 306-311; et *Variation of Animals* etc., 2<sup>nd</sup> ed. vol. II, p. 252-255.



*Blüthen gegen unberufene Gäste*, 1876, p. 192) que, selon lui, « l'avantage de la floraison consiste en ce qu'elle rend possible la production d'individus différant des parents. » Or, 1<sup>o</sup> on sait que les plantes peuvent varier par voie asexuée. C'est un sujet que M. Darwin a amplement traité sous le titre de « *Bud variation* ». 2<sup>o</sup> Il est aujourd'hui bien démontré que la fonction principale des fleurs est d'opérer une multiplication beaucoup plus rapide que la reproduction asexuée et de permettre un croisement qui augmente, comme nous l'avons vu, d'une façon si notable, la vigueur et la fertilité de l'espèce.

**Formule de la loi du croisement.** — De tous les faits que nous venons de résumer, il résulte, d'une manière indubitable, que dans la plupart des cas, sinon toujours, *l'allogamie est plus avantageuse que l'autogamie ; et que, si des individus issus d'allocarpie et d'autres issus d'autocarpie croissent côte à côte sur le même terrain, les allocarpiques l'emportent dans le combat pour l'existence et tendent toujours à remplacer les autocarpiques. Cela est certain.*

Peut-on en conclure « qu'aucun hermaphrodite ne se fertilise lui-même perpétuellement ? » en d'autres termes qu'une autocarpie continuelle est impossible ? D'une façon rigoureuse, non. L'expérience a démontré, il est vrai, que des plantes nées d'autocarpie sont à la longue invariablement éliminées, *lorsqu'elles ont pour concurrentes des plantes de la même espèce issues d'allocarpie* ; mais il n'est pas impossible que des plantes autocarpiques puissent se maintenir indéfiniment, tant qu'elles n'ont pas de compétiteurs allocarpiques de la même espèce<sup>(1)</sup>, c'est-à-dire

---

(1) De la même manière que les végétaux et les animaux de la Nouvelle-Zélande se sont maintenus, jusqu'à l'époque où ceux qu'on importe d'Europe sont venus leur disputer le terrain et les refouler (DARWIN, *Orig. of Species*, p. 163.)



adaptés exactement aux mêmes conditions de vie. Nous disons, *il n'est pas impossible*, parce qu'il n'y a, jusqu'ici, de preuves décisives, ni pour ni contre cette opinion. Une discussion complète de la question nous est ici interdite : elle nous entraînerait trop loin et nous renvoyons à l'excellent exposé critique qu'en a fait M. Hermann Müller dans la première partie de son livre « *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten* » (pp. 7 et 18-21).

Nous remarquerons seulement qu'il y a un fait général qui, au point de vue de la survivance des plus aptes, semble indiquer l'impossibilité d'une éternelle autogamie. Ce fait, le voici : malgré l'avantage immense que les fleurs *cléistogames* (1) offrent pour la plante, comme économie de matière organisée, on ne connaît pas d'espèce qui produise exclusivement des fleurs de cette sorte ; toujours il existe, à côté des fleurs cléistogames où l'autocarpie est inévitable, des fleurs ouvertes — *chasmogames*, comme les a nommées M. Axell (2) — où l'allogamie est nécessaire, probable ou au moins possible. C'est ce qui conduit à penser qu'une allogamie, intervenant au moins de temps en temps, est indispensable à la conservation de l'espèce, même chez les fleurs que les insectes visitent rarement (3). La loi telle que M. Darwin

(1) On appelle ainsi de petites fleurs, toujours complètement closes et pourtant très-fertiles, qui s'observent chez certains végétaux. Le terme « cléistogames » (*κλειστός* fermé, *γάμος* mariage) a été d'abord proposé par M. KUHN (*Bot. Zeit.*, 1867, p. 65).

(2) AXELL, *Om anordningarna* etc., p. 14. De *χάσμα* ouverture, gueule béante.

(3) Des considérations analogues sont présentées par M. DARWIN : *The Effects of Cross* etc., p. 386-388.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





résumer et discuter ici quelques indications éparses chez divers auteurs, afin d'établir l'état actuel de cette question et de préparer ainsi, dans la mesure de nos forces, le terrain pour les recherches ultérieures.

Dans ce livre si intéressant, « *The Effects of Cross and Self-Fertilisation* » que nous avons déjà tant de fois cité, et dont on ne saurait assez estimer la valeur, M. Darwin rapporte des expériences de gitonogamie effectuées par lui sur cinq espèces seulement : *Digitalis purpurea*, *Ipomœa purpurea*, *Mimulus luteus*, *Pelargonium zonale* et *Origanum vulgare*. Chez le *Digitalis purpurea*, les plantes issues de gitonocarpie eurent certainement un léger avantage sur celles qui provenaient d'autocarpie : on trouva, pour les hauteurs, le rapport de 100 à 92, et, pour les poids, celui de 100 à 78. Chez deux espèces, *Pelargonium* et *Origanum*, il n'y eut pas de différence entre les individus gitonocarpiques et autocarpiques. Enfin — résultat remarquable et étrange — chez le *Mimulus luteus*, il y eut un minime excès en poids du côté des autocarpiques (100 à 103), quoique, en hauteur, l'avantage fût plutôt pour les gitonocarpiques (100 à 93)<sup>(1)</sup> ; et, chez l'*Ipomœa purpurea*, les autocarpiques tinrent positivement la corde : car les gitonocarpiques furent moins hauts dans le rapport de 100 à 105, et moins lourds dans le rapport de 100 à 124 ; ils fleurirent aussi les derniers, huit fois sur dix<sup>(2)</sup>. Chez

---

(1) C'est probablement par suite d'un lapsus que M. Darwin (*Op. cit.*, p. 301) indique comme rapport des hauteurs 100 à 105, car (p. 78) il dit, en donnant les mesures à l'appui, que le rapport était de 100 à 93 : en refaisant le calcul nous avons aussi trouvé ce résultat.

(2) Cependant les capsules issues du croisement gitonogamique contenaient un peu plus de graines que les autocarpiques (de même chez l'*Origanum*). D'autre part, dans une expérience supplémentaire, les individus



cette espèce, les plantes xénocarpiques sont, au contraire, très-supérieures aux autocarpiques. Ainsi, sur les cinq cas où l'autogamie et la gitonogamie furent comparées, *un* est clairement favorable à la gitonogamie, deux ou plutôt *trois* montrent la gitonogamie et l'autogamie également avantageuses et *un* est nettement favorable à l'autogamie. Il n'y a donc guère de conclusion à tirer du résultat, sinon qu'en tous cas la gitonogamie est moins avantageuse pour la plante que la véritable xénogamie. Aussi avons-nous déjà plus haut (p. 57) exprimé nos doutes sur le point de savoir si la gitonogamie peut, à proprement parler, être regardée comme une forme de croisement. Nous partageons en cela l'hésitation de M. Darwin, car (*Op. cit.*, pp. 132 et 329) il nomme l'autogamie et la gitonogamie « deux formes d'autogamie » (*two forms of self-fertilisation*), tandis qu'à d'autres places il appelle la gitonogamie un « quasi-croisement » (*quasi-crossed plants*, p. 95) ou même un « croisement » (*crossed plants*, p. 42).

Qu'on prenne ou non la gitonogamie pour un véritable croisement, nous pensons, comme nous le disions tantôt, que ce mode de fécondation est plus profitable que l'autogamie stricte.

C'est une opinion que M. Delpino a déjà émise (1), sans toutefois citer de preuves à l'appui. Il donne, par exemple, le tableau suivant, qui n'a que le défaut d'être un peu absolu dans un sujet où il reste encore tant à faire :

gitonocarpiques furent encore inférieurs en hauteur aux autocarpiques, dans le rapport de 100 à 108.

(1) *Dicogamia ed omogamia nelle piante* dans le *Nuovo Giorn. bot. Ital.*, 30 aprile 1876, p. 148.



« *Noces homoclinales* (c'est-à-dire autogamie) — *Fécondité minimum.*

« *Noces homocéphales* (c'est-à-dire gitonogamie entre fleurs d'une même inflorescence) — *Fécondité faible.*

« *Noces monoïques* (c'est-à-dire gitonogamie entre fleurs d'inflorescences séparées de la même plante) — *Fécondité meilleure.*

« *Noces dichogamiques* (c'est-à-dire xénogamie) — *Fécondité maximum.* »

A la même page, le savant botaniste italien ajoute<sup>(1)</sup> :

« *La gitonogamie est jusqu'à un certain point intermédiaire entre la vraie et complète autogamie et la vraie et complète allogamie.* »

Examinons maintenant de plus près la manière de voir de M. Darwin. A diverses places dans son livre, et en partie d'après les expériences que nous avons esquissées plus haut, M. Darwin indique comme probable une opinion différente de la nôtre, qui n'est peut-être pas suffisamment démontrée et ne paraît admissible que dans quelques cas exceptionnels.

Voici comment il s'exprime, après avoir rapporté la victoire des plantes autocarpiques sur les gitonocarpiques, chez l'*Ipomœa* (voy. plus haut page 69) : « C'est là un fait remarquable qui semble indiquer que l'autogamie est de certaine manière (*in some manner*) plus avantageuse que le croisement, à moins que celui-ci n'apporte avec lui, comme c'est ordinairement le cas, quelque avantage notable et prépondérant<sup>(2)</sup>. » Et plus loin, à propos d'autres faits analogues : « Il est difficile de ne pas soupçonner que l'autogamie soit à certains égards avantageuse : quoique, *s'il en est réellement ainsi*, un semblable avantage soit en général tout à fait insignifiant, en comparaison de celui qui résulte d'un croisement avec

(1) Pour la facilité du lecteur, nous traduisons en employant la terminologie adoptée dans notre travail.

(2) *The Effects of Cross etc.*, p. 61.



une plante différente, surtout si elle vient d'une autre localité (*fresh stock*)(1). » M. Darwin ne veut pas seulement dire par là qu'une fécondation autogamique vaut mieux pour la plante qu'une absence de fécondation : c'est là une chose évidente (2) ; mais il soutient que la pollination la plus strictement consanguine (autogamie) est supérieure à une union entre éléments sexuels de parenté un peu plus éloignée. Tel est le point qui mérite une sérieuse discussion.

Une conclusion essentielle ressort, d'une manière positive, de toutes les belles expériences de M. Darwin sur le croisement, de ses expériences sur les plantes hétérostyles et de l'examen critique auquel il a soumis les recherches des autres naturalistes sur ce sujet. La voici : les avantages du croisement ne résultent pas « de quelque vertu mystérieuse résidant dans l'union d'individus différents, mais seulement de ce que ces individus ont été soumis, au moins pendant des générations antérieures, à des conditions différentes, ou de ce qu'ils ont varié d'une manière généralement appelée spontanée ; de telle sorte que leurs éléments sexuels ont été, jusqu'à un certain degré, différenciés. Et, de même, les désavantages de l'autogamie proviennent du manque de différenciation dans les éléments sexuels (3). » Ce point est parfaitement établi : ainsi, le croisement entre deux plantes soumises pendant plusieurs générations à des conditions absolument identiques, n'apporte plus guère de profit avec lui. Et, d'autre part (voy. plus haut, p. 61-62), l'allogamie avec un individu d'une localité différente est toujours bien supérieure à l'allogamie entre habitants du même endroit. Enfin, des considérations de chimie conduisent précisément à la même conclusion.

On voit, dès lors, pourquoi la xénogamie est beaucoup plus avantageuse que la gitonogamie : deux fleurs de la même plante ont toujours été exposées au même milieu, elles ont été nourries par les mêmes racines et les mêmes feuilles, lesquelles ont tiré pour elles, du sol et de l'atmosphère, les mêmes éléments nutritifs et dans des proportions qui en général doivent différer fort peu. Nous ne pouvons donc pas nous attendre à

(1) DARWIN, *Op. cit.*, pp. 332, 386.

(2) Du reste, M. DARWIN (*Op. cit.*, p. VII) le dit clairement : « Self-fertilisation apparently in some respects beneficial, independently of the assured production of seeds. »

(3) DARWIN, *Op. cit.*, p. 443.



une grande différenciation entre leurs cellules sexuées. Cependant on sait, d'un autre côté, que chaque bourgeon se conduit, dans beaucoup de cas, comme un individu distinct, et peut varier indépendamment du reste du végétal (1) : deux fleurs ou deux bourgeons de la même plante peuvent aller jusqu'à être quelquefois plus dissemblables entre eux, quant à l'aspect extérieur, que ceux de deux plantes séparées. Nous pouvons conclure par analogie que deux fleurs du même pied diffèrent souvent un peu dans leurs éléments sexuels, et parfois beaucoup. Dans ces circonstances, un croisement entre elles sera profitable et *pourra* même l'être plus qu'une xénogamie ordinaire. Mais, dans l'immense majorité des cas, la différenciation sera bien plus grande entre deux individus distincts qu'entre deux fleurs du même individu.

A la gitonogamie se rattache le croisement entre fleurs de deux plantes très-proches parentes — issues, par exemple, de graines de la même capsule (plantes-sœurs) — ou soumises longtemps à des conditions identiques. On conçoit, en effet, si l'on tient compte de la force de l'hérédité chez les végétaux, que l'on puisse faire valoir dans ces cas des considérations tout à fait analogues à celles que nous venons de rappeler à propos de la gitonogamie. Nous n'insistons donc pas.

Quant aux cellules sexuées d'une même fleur, l'identité des conditions qu'elles ont subies est encore bien plus grande que pour des fleurs différentes du même pied. Et, en règle générale, elles présenteront la différenciation sexuelle minimum; c'est-à-dire qu'il y a entre elles une différence strictement suffisante pour donner lieu à la combinaison de leurs contenus, avec formation d'un corps nouveau susceptible de développement ultérieur : car c'est là, en somme, tout l'acte chimique de la fécondation. (Chez les fleurs adynamandres (2), la différence sexuelle est même insuffisante pour amener un tel résultat.) De là vient que nous pensons, qu'EN GÉNÉRAL, *la gitonogamie est supérieure — ou au moins égale — en efficacité, à l'autogamie.* Nous disons « en général » parce qu'ici encore, il faut tenir compte des variations exceptionnelles. Il peut arriver que, dans quelques rares cas, les éléments sexuels d'une même fleur soient mutuellement différenciés beaucoup plus que de coutume, comme le

(1) Voy. DARWIN, *Variation of Animals and Plants etc.*, vol. I, ch. XI; et CARRIÈRE, *Production et fixation des variétés*, 1865.

(2) Voy. plus haut p. 62-63.



prouvent d'ailleurs clairement ces plantes adynamandres qui deviennent susceptibles d'autocarpie par suite de modifications, souvent faibles, dans leurs conditions d'existence (1), et ces variétés très-fécondes par autogamie, que M. Darwin a décrites. On concevrait qu'alors — mais alors seulement, nous semble-t-il, — l'autogamie fût plus avantageuse que la gitonogamie. Et encore est-il à croire, d'après des faits analogues, que si chez une fleur un semblable accroissement dans la différenciation sexuelle se produisait, il se retrouverait chez les autres fleurs du même pied, de sorte qu'ici même la gitonogamie ne serait, la plupart du temps, pas inférieure à l'autogamie.

Après ces considérations plutôt théoriques, il importe d'examiner, un à un, les arguments particuliers invoqués par M. Darwin (2) pour prouver que souvent l'autogamie stricte serait supérieure à un croisement entre fleurs de la même plante, ou de plantes étroitement apparentées ou soumises longtemps à un traitement identique.

1<sup>o</sup> Dans cinq expériences, M. Darwin a rencontré parmi ses plantes des individus isolés, doués d'une fécondité remarquable lorsqu'on les pollinait autogamiquement. C'est là un fait très-intéressant à plusieurs égards, mais qui, en lui-même, ne nous concerne pas directement ici. Seulement, si ces variétés avaient donné des descendants plus vigoureux par autogamie que par croisement entre plantes-sœurs, ce serait une objection à notre manière de voir. Examinons donc ce point :

Chez le *Mimulus luteus*, une variété (« *white variety* ») se produisit, qui était très-fertile par pollination autogamique. Dans une première expérience, les individus nés du croisement de deux plantes-sœurs de cette variété furent battus par ceux qui provenaient de son autocarpie (rapport des hauteurs : 100 à 110) : ce qui contredit notre opinion. Mais, deux générations après, la même expérience fut répétée, avec un résultat inverse : les plantes issues du croisement l'emportèrent en hauteur (100 à 92) et surtout en fertilité (100 à 73). Ce cas n'est donc probant, ni pour ni contre.

Quelques pieds de *Nicotiana Tabacum* semblent aussi rentrer dans la catégorie qui nous occupe. Ils fournirent certains résultats contradictoires, en partie conformes, en partie opposés à notre opinion. Mais, de

(1) Voy. à ce sujet DARWIN, *Variation etc.*, vol II, p. 117-120.

(2) DARWIN, *The Effects of Cross and... etc.*, pp. 350-352 et 383-386.



de M. Darwin lui-même (1), la question se complique probablement ce que Gärtner nomme « des différences dans les affinités sexuelles » ; et que cet exemple n'offre encore rien de concluant.

Chez les *Reseda odorata* et *lutea*, quelques individus, très-fertiles par autogamie, apparurent aussi : cependant, ceux de leurs descendants qui furent obtenus d'autocarpie n'eurent pas le dessus vis-à-vis des autres.

Enfin, dans les semis de graines obtenues par autocarpie chez l'*Ipomœa pes-caprae*, un individu « Hero » se montra extraordinairement robuste et ses descendants héritèrent de cette vigueur. La fécondation d'une fleur par son propre pollen y produisit d'excellentes plantes. Mais l'autogamie est-elle, chez ces plantes, supérieure au croisement de plantes-sœurs ? Les expériences de M. Darwin accusent des différences si faibles, qu'il faut considérer les deux modes de fécondation comme égaux, de l'avis même du grand observateur (2).

Dans nos pays, le *Pisum sativum* n'est guère visité par les insectes et il se féconde régulièrement par autogamie ; en outre, les conditions d'existence auxquelles une espèce est soumise, dans la grande culture, sont beaucoup plus uniformes que celles qu'elle rencontre à l'état sauvage. Aussi les éléments sexuels de divers pieds, appartenant à la même variété du Pois cultivé, ne peuvent-ils pas être fort différenciés et leur union ne peut-elle pas être de beaucoup supérieure à l'autogamie. M. Darwin a trouvé, en mettant quatre individus de chaque catégorie en compétition, que les autogamiques avaient le dessus (rapport des hauteurs 100 à 115). Or, si l'on songe que 4 couples est un nombre trop faible pour obtenir une bonne moyenne, comme le reconnaît également M. Darwin, et que, sur ces quatre couples, la victoire revint deux fois aux plantes autogamiques et deux fois aux plantes croisées, on admettra que cette expérience n'est pas fort concluante.

« Les pieds d'*Ipomœa* et de *Mimulus* » dit M. Darwin (3), « obtenus par autogamie — ce qui est la forme la plus pure d'autogamie — furent supérieurs, en hauteur, en poids et en précocité de floraison, aux individus produits par le croisement de deux pieds de la même plante. » Nous avons montré plus haut (p. 69, note 1)

DARWIN, *Op. cit.*, p. 209.

DARWIN, *Op. cit.*, pp. 49, 51.

DARWIN, *Op. cit.*, p. 351.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!  
Lecture a volonté  
pour seulement  
\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





les agents inconscients de l'allogamie. Or, certaines espèces ont des fleurs si petites et si peu apparentes que les insectes ne les visitent qu'exceptionnellement. C'est donc, d'une manière presque exclusive, par autogamie qu'elles se propagent. Tel est le cas de toutes les plantes du « *tipo micranto* » de M. Delpino. M. Darwin est d'avis que ce fait pourrait provenir de ce que l'autogamie est « de certaine manière » avantageuse.

Cependant, il ne faut pas oublier que plusieurs de ces plantes fleurissent à une époque où les insectes manquent encore presque complètement (*Draba verna*, etc.) et que la plupart des autres occupent des habitats où ils pourront bien rarement venir les chercher — par exemple, au milieu des moissons ou dans des endroits très-ombragés, comme on le voit surtout avec netteté pour les variétés les moins apparentes des espèces existant sous deux formes, l'une qui est très-voyante, l'autre qui l'est fort peu (1). — On arrive donc à la conclusion que ces plantes ont perdu leur corolle grande et brillante, leur parfum, etc., comme des luxes inutiles, à cause de la saison ou de la localité où elles fleurissent. Dès lors, elles n'ont pu se perpétuer qu'en acquérant, en même temps, par sélection naturelle, un haut degré de fécondité autocarpique.

Il est évidemment avantageux pour une espèce, dans sa lutte pour l'existence, de s'adapter à une place encore inoccupée dans la nature; et si cette place n'est pas grande, la plante n'y arrivera que par une forte diminution dans sa taille. Par suite de croissance corrélative, comme le remarque avec raison M. Darwin (2), les fleurs deviendront aussi plus petites; mais, ce dont il ne semble peut-être pas avoir assez tenu compte, c'est que si la plante habite une localité que les insectes ne visitent guère, il n'y a aucun motif pour que la sélection naturelle tende à augmenter de nouveau la grandeur de sa corolle.

En résumé, quand on considère les divers arguments que nous venons de discuter, on ne voit nulle part (sauf peut-être dans l'expérience de gitonogamie de l'*Ipomœa*) de preuve décisive que l'autogamie ait l'avantage sur une union allogamique, ne fût-elle qu'un peu moins consanguine.

(1) Les *Lysimachia vulgaris*, *Euphrasia officinalis*, *Rhinanthus Cristagalli*, sont dans ce cas. M. Hermann Müller est, croyons-nous, le premier qui ait insisté sur ce phénomène. Voir, à ce sujet, son livre : *Die Befruchtung der Blumen* etc., et un article qu'il a publié dans *Nature*, 1873, p. 433.

(2) *Op. cit.*, p. 585.



Bien que le sujet soit jusqu'ici peu étudié, il y a encore quelques preuves expérimentales et directes, en faveur de notre manière de voir. Les voici :

Le nombre et la qualité des graines produites par la plante-mère, à la suite de telle ou telle pollination, ne mesurent certes pas exactement la vigueur des descendants qui en résulteront. Mais on ne peut nier que ce soit une première indication, fort précieuse, qui permet de se faire une idée de l'efficacité d'une fécondation donnée. Or M. F. Hildebrand a trouvé le *Corydalis cava* (1) absolument stérile par autogamie et faiblement fertile par gitonogamie (quoique, naturellement, bien plus fertile encore par xénogamie); il en est à peu près de même de l'*Eschscholtzia californica* (2), le nombre des graines étant ici, pour les trois modes de fécondation, dans le rapport de 6 à 9 et à 24. Selon M. Fritz Müller, le pollen des plus proches parents est, chez les *Abutilon* (3), un peu plus efficace que celui de la fleur même : et c'est là un croisement très-analogue à la gitonogamie; un *Bignonia* lui a fourni le même résultat; et chez l'*Oncidium crispum* (4), les capsules nées de gitonogamie sont plus belles que les autogamiques. M. S. Axell a comparé, chez l'*Astragalus alpinus* (5), la gitonogamie à l'autogamie : la première lui a fourni en moyenne deux fois plus de graines par fleur (6,5) que la seconde (3,4)! Enfin M. Darwin rapporte (6) que l'*Euryale amazonica* ne donne que 8 à 15 graines par autogamie et 15 à 50 par gitonogamie. Ainsi, quoique dans bien des cas, chez les plantes plus ou moins adynamandres, la gitonogamie soit exactement aussi inefficace que l'autogamie (*Abutilon Darwinii*, *Senecio cruentus*, *Tabernaemontana echinata*, certains individus de *Reseda odorata*) — ce qui ne contredit pas notre opinion — ; dans d'autres, elle est clairement supérieure à l'autogamie — ce qui la confirme, au contraire —.

Ajoutons encore que, si certaines particularités florales ont nécessairement pour effet d'amener le croisement de deux individus différents (7),

(1) *Jahrb. für wiss. Bot.*, V, p. 359.

(2) *Bot. Zeit.*, 1869, p. 709. M. Fr. Müller a obtenu un résultat analogue.

(3) Voy. H. MÜLLER, *Die Befruchtung der Blumen* etc., p. 173.

(4) Cité par DARWIN, *Variation of Animals* etc., vol. II, p. 115.

(5) *Om anordningarna* etc., p. 111.

(6) *The Effects of Cross* etc., p. 357 et suiv.

(7) DARWIN, *Op. cit.*, p. 388 et suiv.



il en est d'autres qui ne nous paraissent s'expliquer qu'en regardant le croisement de fleurs du même pied comme déjà plus profitable que la stricte autogamie.

C'est probablement le cas pour les *Helianthus* et pour beaucoup d'autres Composées dont les capitules présentent à la fois des fleurs au stade masculin et des fleurs déjà parvenues au stade féminin(1), ainsi que pour la plupart des inflorescences adaptées à la fécondation par des animaux de petite taille qui rampent à leur surface. M. Delpino nomme ces inflorescences « *apparecchi reptatorii* »(2), parmi lesquels il range, le *Rhodca japonica*, deux *Anthurium*, deux *Dorstenia*, le *Chrysosplenium alternifolium*, etc. D'après les recherches de M. Hermann Müller(3), l'*Eupatorium cannabinum* et, surtout, le *Valeriana officinalis*, le *Cornus sanguinea*, le *Jasione montana*, etc., sont aussi plus ou moins adaptés à la gitonogamie. Celle-ci est la règle chez la plupart des Composées, lorsque des insectes ne les visitent pas(4). Il en est de même pour le *Polygonum amphibium*, le *Pachysandra* et le *Richardia aethiopica* selon M. A. Kerner(5); pour le Seigle, selon M. Sachs(6), et pour le Thym, selon M. Ogle(7); enfin nous pensons que presque toutes les espèces monoïques rentrent, jusqu'à un certain point, dans cette catégorie. — Si, comme le pense M. O. Kuntze(8), beaucoup d'inflorescences spiciformes sont fécondées par l'intermédiaire de la rosée qui s'écoule à leur surface, ce seraient là autant d'exemples de gitonogamie.

On voit donc qu'en pesant soigneusement les faits — peu nombreux, il est vrai — qui sont aujourd'hui

(1) DELPINO, *Atti Soc. Ital. Sc. nat.*, XII, p. 71, et XVI, p. 305-306.

(2) DELPINO, *Op. cit.*, XVII, p. 336.

(3) *Die Befruchtung etc.*, pp. 96, 404, 413, 375-376.

(4) F. HILDEBRAND, *Ueber die Geschlechtsverhältnisse bei den Compositen*, 1869, p. 77.

(5) *Die Schutzmittel des Pollens*, p. 52-54, et *Die Schutzm. der Blüthen geg. unberuf. Gäste*, p. 208.

(6) *Traité de Botanique*, tr. fr., p. 1062.

(7) *Pop. Sc. Review*, jan. 1870, p. 53.

(8) *Voy. plus loin*, p. 86, note 1.



connus au sujet de la gitonogamie, on est porté à conclure, qu'en règle générale, elle est égale et souvent même supérieure en efficacité à l'autogamie pure. Toutefois, nous l'avons dit en commençant, il est certain que des études nouvelles sont nécessaires et notre but est bien plus d'appeler l'attention sur le problème que de prétendre le résoudre (1). Si des recherches ultérieures confirment l'opinion que nous soutenons, il en découlera quelques conséquences, qui ne seront pas sans une certaine valeur. La loi de M. Darwin, disant que l'efficacité d'une fécondation est, toutes choses égales d'ailleurs, proportionnelle à la différenciation des éléments sexuels -- jusqu'à un certain maximum à partir duquel une différenciation plus forte conduit au contraire à une efficacité de moins en moins grande (hybrides) — cette loi serait ainsi établie d'une façon beaucoup plus générale. Car, si, en réalité, l'autogamie était ordinairement supérieure à la gitonogamie, on aurait là, semble-t-il, une grave exception à la loi.

La gitonogamie constitue du reste un mode de fécondation qui est loin d'être rare dans la nature. Elle doit avoir souvent lieu chez les espèces monoïques et chez beaucoup de plantes dont les fleurs sont réunies par groupes nombreux : grappes, épis, corymbes, capitules, etc.

Lorsqu'un individu d'une espèce fortement dichogame ou chez qui la disposition relative des organes sexuels empêche l'autogamie directe, se trouve isolé dans une

---

(1) Les effets de la gitonogamie devraient, croyons-nous, être étudiés d'après la méthode de compétition imaginée par M. Darwin ; surtout chez les plantes qui semblent particulièrement s'être adaptées à ce mode de fertilisation. Des expériences comparées sur les plantes pauciflores et multiflores donneraient probablement d'intéressants résultats.



localité, ce n'est que par gitonogamie qu'il peut se perpétuer.

Enfin, s'il est démontré que la gitonogamie est en quelque sorte intermédiaire entre l'autogamie et la xénogamie, comme le soutenait déjà M. Delpino, un point, aujourd'hui laissé dans l'ombre, devrait être étudié dans les structures florales. En effet, les botanistes qui ont élucidé avec le plus de pénétration les adaptations des fleurs (et, parmi eux, surtout M. H. Müller) ont parfaitement compris qu'à défaut de la xénogamie, l'autogamie, bien qu'elle lui soit inférieure, vaut en général mieux que rien. Ils ont décrit de nombreuses particularités qui amènent, chez plusieurs plantes, l'autogamie comme succédanée de la xénogamie. Mais ils n'ont que rarement tenu compte du troisième cas, la gitonogamie : il y aurait donc à rechercher, chez toutes les espèces, si certaines dispositions florales n'amènent pas le croisement des fleurs du même pied, à défaut du croisement d'individus distincts ; l'autogamie n'intervenant qu'en dernier lieu et à défaut de ces deux modes d'allogamie.

Quoiqu'il en soit de la gitonogamie, deux conclusions d'une importance immense pour la biologie végétale sont définitivement acquises, à la suite des admirables expériences de M. Darwin : d'abord, que la xénogamie est supérieure à l'autogamie au point de vue de la taille, du poids, de la vigueur et de la fertilité des descendants ; ensuite, que cette supériorité résulte de la différenciation plus grande des protoplasmes sexuels.



## § 3.

**Structures allogamiques.** — Il est donc certain que toute variation qui facilite l'allogamie constitue un précieux avantage : elle donne aux descendants de ceux qui la présentent de grandes chances de survie dans la bataille pour l'existence ; au contraire, les descendants autogamiques, vaincus dans cette lutte inégale, sont éliminés graduellement.

Transmis par l'hérédité, accentué de plus en plus par la sélection naturelle, ce caractère nouveau se développe, s'affirme, se fixe. Puis, une autre variation pourra venir se greffer sur la première et, si elle favorise le croisement, elle prendra pied comme elle ; et ainsi de suite. De cette manière, se produisent peu à peu ces adaptations complexes et admirables que le règne végétal nous offre à chaque pas.

Combien les mille détails de structure du calice, de la corolle, de l'androcée, du gynécée ne gagnent-ils pas en intérêt, lorsque nous cherchons ainsi à les comprendre et à en scruter la genèse ; lorsque nous considérons la fleur comme un édifice vivant dont chaque assise a été constituée par une variation, dont l'hérédité a été le ciment, et dont la sélection naturelle, en empêchant les déviations nuisibles, formait en quelque sorte le fil à plomb régulateur.

Chez une Graminée à anthères incluses, par exemple, le vent peut difficilement disperser le pollen et le transporter ainsi, à l'occasion, dans les fleurs d'un autre individu. Mais la longueur des filets staminaux n'est pas identique chez tous les pieds d'une même espèce, ainsi qu'il est facile de



l'observer chaque jour. Tous les individus à anthères le plus proéminentes sont ceux dont le pollen se trouvera le mieux et le plus fréquemment transporté, et qui, par conséquent, produiront les descendants les plus nombreux et les plus robustes. C'est à leur progéniture que la victoire est assurée. De la sorte, il tendra, peu à peu, à se former une variété de Graminée à anthères très-exsertes. D'autre part, la structure du pistil ne sera pas sans influence sur les chances de croisement. Plus la surface stigmatique dépassera les glumes, plus elle sera ample, plus elle sera hérissée de papilles; plus aussi il y aura, pour elle, de probabilités d'arrêter au passage quelques grains de pollen, que le vent aura disséminés. Indépendamment des anthères, le stigmate viendra donc aussi à dépasser les enveloppes florales. — Ces prévisions, en quelque sorte, théoriques et basées sur le transformisme, reçoivent-elles la sanction des juges suprêmes de toute question scientifique, l'expérience et l'observation? Oui, sans doute. Chacun connaît les filets longs et délicats, les anthères pendantes, les stigmates amples et plumeux de beaucoup de nos Glumacées. Chacun a vu les nuages de pollen que le moindre vent fait s'envoler des céréales de nos champs et des herbes de nos prairies. Nous citerons comme preuves, entre tant d'autres, le *Calamagrostis epigeios*, l'*Anthoxanthum odoratum*, où nous avons pu observer ces détails avec une grande netteté.

Des variations, même extrêmement faibles, ont parfois une grande importance pour procurer l'allogamie et peuvent ainsi décider de la perpétuation ou de l'élimination d'une variété donnée. Nous venons de montrer que c'est le cas pour la position des anthères, chez les fleurs dont le pollen est transporté par le vent. Voici un autre





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





Ce n'est guère que dans les cas où le transport du pollen d'une fleur à l'autre se trouve assuré d'une façon à peu près immanquable, que la plante a pu perdre la faculté de se féconder elle-même : c'est pour cela qu'il y a tant d'espèces qui ne sont ni adynamandres, ni dielines. On rencontre même de nombreuses dispositions, souvent fort curieuses, qui amènent nécessairement l'autogamie, lorsque l'absence d'insectes ou tout autre motif empêche le croisement de s'effectuer. C'est un point que M. H. Müller a très-bien compris, et ce n'est pas un de ses moindres mérites que d'y avoir insisté et de l'avoir établi par des observations multipliées (1).

On ne doit donc jamais oublier que la structure de la fleur est un compromis entre deux tendances différentes et même opposées, toutes deux avantageuses à la plante et, par conséquent, soumises à la sélection naturelle : l'une est la production du plus grand nombre possible de graines, l'autre, l'adaptation au croisement par gitonogamie et, mieux encore, par xénogamie.

C'est à l'inégale prépondérance de ces deux courants, ainsi qu'aux agents divers de l'allogamie qu'on peut ramener, d'une façon générale, la variété inépuisable des fleurs. Tantôt, en effet, le croisement est seul possible (Orchidées, Ombellifères, etc. ; toutes les adynamandres, ainsi que les fleurs chez lesquelles les organes de l'un des sexes ne deviennent adultes que lorsque ceux de l'autre

(1) *Die Befr. der Blumen* etc : passim ; et *Nature*, 1874, X, p. 129 : *Different modes of self-fertilisation where visits of insects are wanting.* — Voir aussi : A.-S. Wilson (cité in *Just, Bot. Jahresbericht*, 1875, II, p. 903). — MM. Th. Meehan, Pedicino et O. Comes se sont aussi occupés de l'autogamie.



sont fanés); tantôt, et c'est le cas le plus fréquent, l'autogamie subsiste d'une manière succédanée; tantôt, mais rarement, elle est le mode habituel de fécondation (chez la majorité des plantes à fleurs très-petites qui ne sont pas adaptées à la pollination par le vent); tantôt enfin, il semble que l'autogamie existe seule, ou à peu près, (*Viola mirabilis?*; *Voandzeia?*; *Leersia oryzoides*, en France?; *Salvia cleistogama*, du moins en Allemagne; *Juncus bufonius*, en Russie?)

## § 6.

**Agents divers de l'allogamie.** — Par quels intermédiaires l'élément mâle est-il transporté d'une fleur à l'autre? Par des forces physiques, appartenant à la nature inorganique, et, par des forces physiologiques, c'est-à-dire des organismes vivants.

Parmi les premières, on distingue les courants de l'atmosphère (les vents), et, pour quelques plantes aquatiques, les courants des eaux; il faut y ajouter, selon M.O. Kuntze, la rosée (1). Parmi les êtres vivants, il faut signaler les insectes, certains oiseaux, et, afin d'être complet, les limaces et peut-être même.... les kangourous! M. Delpino a nommé les plantes : *hydrophiles*, *anémophiles* et *zoïdiophiles*, selon que leur pollination s'opère par l'eau, le vent ou les animaux. Il a subdivisé les plantes zoïdiophiles, en *ornithophiles*, adaptées aux oiseaux, *entomophiles*, adaptées aux insectes, et *malacophiles*, adaptées aux

---

(1) KUNTZE, *Schutzmittel der Pflanzen* etc., (*Bot. Zeit.*, 1877) pp. 57, 59, 64, 79-80.



limaces (1). Si l'hypothèse de M. Kuntze se vérifiait, on pourrait traduire son expression de « *Thaubefruchtung* » par *drosophilie*. Il distingue la pollination gitonogamique que les gouttes de rosée peuvent amener en ruisselant sur un épi (« *Aehrenthaubefruchtung* ») et l'autogamie qu'elles peuvent effectuer en roulant dans une corolle (« *Corollanthaubefruchtung* »). Ce sujet réclame encore bien des observations.

De tous ces modes de transport du pollen, le vent et les insectes sont de beaucoup les plus importants, les plus efficaces, du moins en Europe et à l'époque actuelle ; ce n'est guère que sur eux que l'on possède des observations nombreuses et positives. Le rôle du vent est considérable, mais les insectes constituent des agents de transport bien autrement sûrs et bien autrement économes de pollen. Il est inutile d'insister sur la fréquence des visites qu'ils font aux fleurs : ceux qui auraient des doutes à cet égard, n'ont qu'à se promener, un beaujour d'été, dans un jardin ou dans une prairie, et qu'à ouvrir les yeux. Ils verront tout un monde qui s'agite parmi les fleurs, un va-et-vient d'ailes, un chassé-croisé qui ne s'arrête pas. Il est peu d'insectes qui ne puissent, au moins exceptionnellement, contribuer à l'allogamie végétale : depuis les Thrips et les Melighetes minuscules, jusqu'aux grandes espèces des tropiques. Cependant, dans nos pays, les diptères et, surtout, les

---

(1) Ces termes ont été généralement adoptés : nous les adopterons aussi. Remarquons, toutefois, que la terminaison « *phile* » n'indique pas clairement ce que l'on a en vue, et que des mots en « *game* » auraient peut-être été préférables, d'autant plus qu'*hydrophile* rappelle trop *hygrophile* et semble désigner les plantes qui se plaisent dans les stations aquatiques.



abeilles et les papillons jouent le rôle le plus important et se sont adaptés, d'une façon toute particulière, à butiner dans les fleurs (1). Ces animaux transportent le pollen d'une fleur à l'autre, *sans le vouloir* et sans aucune intention de rendre service au règne végétal, est-il besoin de le dire? Ce qu'ils vont chercher dans les corolles, ce sont les grains polliniques qu'ils dévorent, c'est le nectar qu'ils sucent, ce sont les tissus délicats des organes floraux qu'ils rongent quelquefois. Ici intervient donc la structure de la fleur : elle fait que l'insecte, dans ses visites, se couvre *forcément* de pollen et en dépose, *malgré lui*, sur le stigmate (2).

Qu'on ne trouve point paradoxal de voir cette même poussière, que les insectes doivent transporter d'une fleur à l'autre, leur servir souvent de nourriture. Car la perte qui en résulte, toute grande qu'elle puisse être, est bien petite si on la compare aux quantités énormes de pollen inemployé, que les plantes anémophiles sont obligées de produire. D'ailleurs, les immenses avantages procurés par l'allogamie font comprendre que les végétaux aient tendu à l'acquérir par sélection naturelle, même au prix de sacrifices considérables. Ainsi, chez plusieurs Figuiers diclines, les ovules des fleurs femelles de certains individus sont sacrifiés à un petit insecte, le

(1) Voir, sur les adaptations des insectes, l'intéressant chapitre : *Blumenbesuchende Insekten und Anpassungen derselben an die Blumen*, dans le livre de M. H. MÜLLER, *Die Befr. der Blum.* etc., et quelques autres travaux du même auteur; — ainsi que F. DELPINO : *Ullter. osserv. e consideraz. sulla dicogamia* (*Atti Soc. Ital. sc. nat.*, XVII, p. 373 sqq.).

(2) Le cas du *Pronuba Yuccasella* fait peut-être seule exception à cette règle. Voir plus bas, p. 89, note 2.



*Chalcis Psenes*, qui opère la pollination allogamique de ces plantes : c'est même là, probablement, la plus ancienne observation que nous possédions sur le rôle des insectes, puisqu'elle est due à Linné<sup>(1)</sup>. De même, récemment, M. Riley a montré que les *Yuccas* livrent bon nombre de leurs ovules à la voracité du lépidoptère qui les féconde, le *Pronuba Yuccasella*<sup>(2)</sup>.

Il est, dans les mœurs des insectes, différents détails importants au point de vue des plantes entomophiles<sup>(3)</sup>. Nous nous contenterons d'en rappeler deux : d'abord, les insectes, et tout particulièrement les abeilles, limitent leurs visites, aussi longtemps que possible, à la même espèce végétale : elles ont, si l'on pouvait s'exprimer ainsi, une grande « fidélité spécifique. » C'est un fait facile à constater et dont la connaissance remonte au moins à Aristote. Les abeilles agissent très-probablement de la sorte pour gagner du temps (« *time is honey*, » comme on l'a dit plaisamment). Car elles doivent presque toujours, afin d'atteindre le nectar, donner à leur corps et à ses diverses parties des positions bien déterminées et variables d'une espèce de fleur à l'autre : elles continuent donc, autant qu'elles le peuvent, à profiter tout de suite de l'expérience fraîchement acquise<sup>(4)</sup>.

(1) *Amæn. acad*, I. (d'après Axell).

(2) Au sujet de ce merveilleux insecte, voy. CH. V. RILEY : *Transact. St-Louis Acad. Science*, 1873, p. 55-64 ; 1877, p. 208-210 et p. 370 ; et *American Naturalist*, vol. VII, oct. 1873.

(3) DARWIN, *The Effects of Cross and Self-Fert.*, chap. XI.

(4) Peut-être aussi, selon M. KUNTZE (*Schutzmittel der Pflanzen etc.*, p. 87), le font-elles par raffinement gastronomique, pour ne pas produire dans leur estomac un salmigondis de différents nectars ; — mais, si cette



La deuxième particularité des insectes, est que leur instinct de butiner n'a rien de très-précis, de très-limité : ils vont à la recherche de fleurs en général, et non de telles fleurs prédéterminées. On les voit, en effet, chercher souvent du nectar, soit où il n'y en a point, soit dans des corolles où il leur est inaccessible<sup>(1)</sup>; ils visitent aussi volontiers des plantes exotiques que des espèces indigènes, de nouvelles venues que d'anciennes connaissances. C'est ce que nous avons pu vérifier, par exemple, pour les *Pentstemon*, le *Monarda*, le *Linaria striata*, plusieurs Sauges et plusieurs Véroniques étrangères à notre flore, qui faisaient, dans un jardin des environs de Bruxelles, la concurrence la plus victorieuse à nos fleurs sauvages.

M. Darwin a groupé quelques faits qui montrent à quelle distance incroyable les insectes peuvent, dans leur vol, transporter du pollen<sup>(2)</sup>. Voici deux autres cas qui méritent d'être rappelés : le premier, c'est le fameux Pistachier femelle du Jardin des Plantes, observé au siècle dernier par Bernard de Jussieu, et qui fut fécondé par du pollen venant d'une distance de plus de 1 1/2 kilomètre. Le second est bien autrement extraordinaire. Vers 1505, il y avait en Italie, à Brindes, un Palmier mâle et, à Otrante, un Palmier femelle. Malgré cette distance, qui n'est pas de moins de 50 kilomètres, la fécondation s'opéra,

raison était la scule, les abeilles n'agiraient pas ainsi lorsqu'elles se bornent à récolter du pollen pour la ruche.

(1) Comme on le verra plus loin, l'un de nous a observé des insectes essayant inutilement de butiner dans les fleurs de certaines variétés de *Pentstemon*.

(2) *The Effects of Cross and Self-Fertilisation*, p. 378.



s'il faut en croire le poète Pontanus (1); et il est vraisemblable que les insectes ne furent pas étrangers à ce transport de pollen.

En Europe, il n'y a point d'oiseau qui joue un rôle dans la fécondation des plantes. Mais dans les autres parties du monde, surtout dans les régions chaudes, il n'en est plus de même. Là, les colibris, les oiseaux-mouches, les souïmangas, avec leur bec mince, leur langue délicate et souvent plumeuse, comptent parmi les visiteurs les plus assidus d'un grand nombre de fleurs. En examinant bien le peu que nous savons jusqu'ici sur cette question, on doit conclure nécessairement que si presque tous les détails sont encore obscurs, le fait même de la participation des oiseaux à l'allogamie végétale est établi d'une manière indiscutable, malgré les doutes émis par M. Kuntze (2). M. Delpino a coordonné avec beaucoup de talent des matériaux épars et, dans bien des cas, a deviné, plus qu'il ne l'a observée, l'action des oiseaux. M. Darwin a également rassemblé des preuves qui établissent leur rôle de fécondateurs. On peut ajouter aux données réunies par ces savants, les observations directes de M. Fritz Müller (3) et quelques passages plus anciens, parmi lesquels il n'en est pas de plus explicite que celui où Buffon, en 1778, décrivait l'oiseau-mouche (4).

(1) Cité par DE CANDOLLE, *Introduction à l'étude de la botanique*, Bruxelles, 1837, p. 157.

(2) KUNTZE, *Schutzm. der Pflanzen etc.*, p. 6, en note.

(3) DELPINO, *Ult. osserv. e consideraz. sulla dicog. Atti Soc. Ital. Sc. nat.*, 1875, XVII, p. 389-401. — DARWIN, *The Effects of.. etc.*, p. 371. — FR. MÜLLER in H. MÜLL., *Befrucht. der Blumen etc.*, pp. 147, 191.

(4) BUFFON, *œuvres annotées par Flourens*, t. VII, p. 147. On trouvera à cette place des citations intéressantes d'auteurs de l'époque.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS**

## **ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!**  
**Lecture a volonté**  
**pour seulement**  
**\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





Enfin, nous avons parlé des kangourous. M. Kerner a en effet émis l'hypothèse que ces marsupiaux effectueraient l'allogamie d'une Protéacée australienne, le *Dryandra*, en venant lécher le nectar dont les inflorescences regorgent<sup>(1)</sup>. Il n'y a, sans doute, rien d'impossible à ce que la langue de quelque mammifère transporte du pollen d'une fleur à l'autre, mais chez la plante que M. Kerner a en vue, la structure de la fleur semble plutôt adaptée à des oiseaux de petite taille, comme c'est d'ailleurs le cas pour beaucoup de Protéacées.

Nous savons maintenant combien l'allogamie est plus avantageuse que l'autogamie; combien, par conséquent, la sélection naturelle pourra puissamment développer les moindres variations qui amènent le croisement. Et comme nous venons de voir que les insectes sont les agents inconscients de la pollination allogamique chez la plupart des fleurs de nos pays, nous devons nous demander quelles sont les particularités essentielles de structure florale qui assurent la visite des insectes et le transport allogamique du pollen<sup>(2)</sup>.

### § 7.

**Particularités qui amènent la visite des insectes ou caractères entomophiliques. — Chasmogamie et cléistogamie.** — Il y a une condition primordiale, sans laquelle l'accès de tout agent extérieur est

(1) KERNER, *Schutzmittel des Pollens etc.*, p. 45-46.

(2) F. HILDEBRAND, *Die Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen*, 1867. — S. AXELL, *Om anordningarna för de fanerogama växternas befruktning*, 1869. — H. MÜLLER, *Op. cit.*, p. 425 sqq. — DELPINO, *Ult. osserv. etc.*, in *Atti Soc. It. Sc. nat.*, XVI, p. 151-350 et XVII, p. 266-281. — DARWIN, *The Effects of.. etc.*, p. 372-381.



exclu. Cette condition, c'est l'épanouissement de la fleur, la *chasmogamie* (Axell). Une fleur doit de toute nécessité s'ouvrir ou pouvoir au moins être ouverte par les insectes (*Linaria*, etc.), pour que ceux-ci soient en état d'intervenir dans sa pollination : c'est une loi qui ne peut souffrir aucune exception. Chacun sait que l'immense majorité des fleurs rentre dans la catégorie des *chasmogames*. Cependant, à côté de ces fleurs, quelques végétaux en produisent d'autres, qui restent hermétiquement closes pendant *toute* leur vie et qui, nous l'avons déjà dit, ont reçu le nom de *cléistogames* (Kuhn) (1).

Arrêtons-nous-y un instant. Les fleurs cléistogames proprement dites ne sont jamais grandes ; elles ont la corolle réduite ou même nulle ; leurs étamines sont peu nombreuses et leur pollen peu abondant émet directement les tubes polliniques vers le pistil, sans sortir des anthères. (Il est donc inexact, comme on le soutient quelquefois, que le contact avec la viscosité du stigmate ou avec un fluide analogue, soit indispensable à la production des tubes polliniques). On rencontre des espèces à fleurs cléistogames, réparties dans des familles de plantes très-différentes. Citons parmi les végétaux de notre flore qui sont de ce nombre, l'*Oxalis Acetosella*, plusieurs *Viola* (*V. hirta*, *odorata*, *palustris*, *sylvatica*, *canina*, *lancifolia* : bref

---

(1) Voy. plus haut p. 67, note 1.— M. Duchartre a employé dans le même sens le mot *clandestines*, M. Bennett le mot *cleistogenous* (*Nature*, 1873, p. 50) et M. Darwin le mot *cleistogene* (*Effects of Cross etc.*, 1876, p. 3 et passim) ; mais celui-ci s'est conformé depuis à l'usage, désormais général, et dit *cleistogamic* (*The diff. Forms of Flowers*, 1877, passim). Le Chap. VIII de ce dernier ouvrage est consacré tout entier aux fleurs cléistogames. Pour les détails, nous y renvoyons le lecteur.



toutes nos « Violettes », mais pas nos « Pensées »), l'*Impatiens Noli-tangere*, le *Drosera rotundifolia*, le *Lamium amplexicaule*, etc. — M. Darwin, complétant la liste qu'avait donnée M. Kuhn, énumère 55 genres dont une ou plusieurs espèces portent des fleurs cléistogames outre leurs fleurs ordinaires. Ces genres rentrent dans 25 familles, tant monocotylédones que dicotylédones. Il faudrait y ajouter d'après M. Philippi, le *Godetia Cavanillesii* (Onagrariées); d'après M. H. Solms-Laubach, le *Brugmansia Zippelii* (Rafflésiacées); d'après M. Ludwig, le *Colomia grandiflora* (Polémoniacées)<sup>(1)</sup>; d'après M. Pringle, le *Dalibarda repens* (Rosacées), le *Danthonia spicata* et d'autres Graminées<sup>(2)</sup>, et, d'après M. Hoffmann, le *Papaver hybridum*<sup>(3)</sup>. Il y a plus : on a signalé chez les Mousses (*Mnium*) des inflorescences qu'on pourrait à bon droit appeler cléistogames et M. Fritz Müller a même découvert une vraie reproduction cléistogamique, qui intervient d'une façon succédanée chez certains insectes, les Termites du Brésil<sup>(4)</sup>.

Chez les fleurs cléistogames, l'autogamie directe est inévitable et conduit toujours à une autocarpie. Dans quelques cas, les fleurs cléistogames paraissent produire un peu plus de graines par fruit que les fleurs chasmogames; dans d'autres cas, au contraire, moins : les observations sont jusqu'ici trop peu nombreuses pour

(1) *Bot. Zeit.*, 1870, p. 104-106; 1876 nos 29-32 et 1877, 7 déc.

(2) *Silliman's Journ.*, 1878, p. 71, cité par *Journ. of Bot.*, avril 1878, p. 123.

(3) *Bot. Zeit.*, 10 mai 1878, p. 290.

(4) J. MILDE, *Bot. Zeit.*, 1865, p. 388. — FR. MÜLLER, *Jenaische Zeitschrift*, 1873, p. 451-463.



mener à une règle générale. Nous n'avons pas rencontré de renseignements sur le poids des graines de ces deux catégories et la seule observation que nous ayons faite nous-mêmes à ce sujet nous a montré les deux sortes de graines également lourdes. En effet, 100 graines de fleurs chasmogames d'*Oxalis Acetosella* ont pesé en tout 125 milligrammes, et 20 graines cléistogames de la même espèce et récoltées en même temps, 24 mgr., ce qui donnerait 120 mgr. pour 100 graines. Une récolte postérieure ne nous fournit que 48 graines chasmogames pesant 44,5 milligrammes, soit 92,5 mgr. pour 100 graines, et 3 graines cléistogames pesant 3 mgr., soit 100 mgr. pour 100 graines. D'après ces résultats peu complets, il faudrait donc conclure provisoirement à l'égalité de poids des deux espèces de semences. Mais si le nombre et le poids des graines n'accusent pas une différence très-sensible, il semble, toutefois, que les plantes qui en naissent sont légèrement inégales : du moins M. Darwin a-t-il vu, aussi bien chez l'*Ononis minutissima* que chez le *Vandellia nummularifolia*, les plantes issues de graines allocarpiques chasmogames l'emporter sur les autres par leur taille.

Lorsque, en 1863, peu après la publication du beau travail de M. Darwin sur les *Primula*, Hugo von Mohl appela l'attention sur les plantes cléistogames, on crut voir une contradiction inexplicable entre les fleurs qui, comme les Orchidées ou les Primevères, sont si clairement adaptées à l'allocarpie, et les fleurs cléistogames qui sont adaptées, non moins clairement, à l'autocarpie.

Aujourd'hui la contradiction n'existe plus, parce que le problème est posé dans ses termes véritables. Que l'on se souvienne, en effet, que la structure florale, comme



nous l'avons expliqué plus haut, est un compromis entre deux tendances, toutes deux soumises à la sélection naturelle, et l'on comprendra la coexistence des fleurs cléistogames et des fleurs ouvertes chez la même espèce. Celles-ci procurent à la plante les grands avantages de l'allogamie et retrempent, en quelque sorte, constamment sa vigueur; celles-là assurent sa reproduction, malgré les intempéries, malgré le manque d'insectes, et au prix d'une dépense très-faible de matière organisée. Quand il y a compétition entre les individus nés des graines cléistogames et ceux qui proviennent des graines chasmogames, il n'est pas douteux que les chasmogames ne soient, la plupart du temps, vainqueurs. Mais il se peut fort bien que, par une température ou trop élevée ou trop basse pour le développement normal des corolles, dans une saison où les insectes fécondateurs feraient, par accident, défaut, une espèce doive uniquement à ses fleurs cléistogames de ne point s'éteindre tout à fait.

M. Darwin a fait remarquer que, chez plusieurs espèces, les fleurs cléistogames enterrent leurs fruits et les mûrissent sous le sol : c'est encore là une adaptation qui tend évidemment à tenir un certain nombre de graines en sûreté, en réserve, sans les exposer aux chances de la dissémination. Il y a toutefois un point connexe auquel on ne semble pas avoir prêté suffisamment attention. Chez ces espèces, disons-nous, les fleurs cléistogames ensevelissent leurs graines; celles-ci germent et des individus descendus *sans croisement* d'un même ancêtre se trouvent ainsi réunis côte-à-côte. Mais alors le croisement que les insectes amèneront entre les fleurs chasmogames des plantes considérées, sera la plupart du temps une union entre proches parents, union peu profitable, comme les expé-



riences l'ont prouvé. Aussi la sélection naturelle a-t-elle dû tendre à écarter ce préjudice, auquel toutes les espèces à fleurs cléistogames sont plus ou moins exposées.

C'est ce que l'observation confirme. Nous nous attendions à trouver — et nous avons trouvé en effet — que beaucoup de plantes à fleurs cléistogames, surtout celles dont les ovaires cléistogamiques s'enterrent, eussent dans leurs fruits (ou au moins dans ceux de leurs fleurs chasmogames) un mécanisme de dissémination à distance. C'est le cas chez les *Viola*, dont les fruits cléistogamiques s'enfoncent sous terre et dont les fruits chasmogamiques lancent avec élasticité leurs graines ; c'est le cas chez les *Oxalis*, dont les capsules cléistogamiques sont courbées vers le sol et souvent hypogées, tandis que, dans les capsules aériennes, les graines sont projetées *avec une grande violence* par leur curieuse arille blanche ; c'est le cas pour les *Impatiens* dont chacun connaît les fruits puissamment élastiques ; c'est le cas de plusieurs Légumineuses à fleurs cléistogames, chez lesquelles les valves des gousses se tordent avec élasticité ; c'est encore le cas pour les Acanthacées, dont six genres ont des fleurs cléistogames, et probablement, en même temps, (comme c'est la règle chez cette famille) des capsules projectiles<sup>(1)</sup>. On trouve des dispositions analogues, quoique souvent moins prononcées, chez la plupart des autres espèces à fleurs cléistogames : rappelons seulement les graines ailées du *Drosera rotundifolia*, le fruit des *Oxybaphus* (Nyctaginées), etc. —

---

(1) Pour des détails sur ces modes de dissémination des graines, voy. HILDEBRAND, *Verbreitungsmittel der Pflanzen*, 1873.— Le *Ruellia* (Acanthacées), qui a des fleurs cléistogames, a certainement des capsules élastiques (LINNÉ, *Phil. bot.*, edit. secunda, Berolini, p. 87).



Pour exprimer notre remarque d'une autre façon, nous dirons que, selon nous, des plantes dont les semences se dispersent au loin, sont plus aptes que d'autres à subir graduellement, chez quelques-unes de leurs fleurs, la transformation cléistogamique. Car chez elles, la dissémination des graines obvie aux unions trop consanguines qui, sans cela, seraient un sérieux obstacle à la production prolongée de fleurs cléistogames.

Les fleurs cléistogames proprement dites ne s'épanouissent jamais et diffèrent souvent d'une manière profonde des fleurs normales de la même espèce. Cependant elles ne sont certainement pas autre chose que des fleurs normales, qui se sont métamorphosées petit à petit. On rencontre souvent, en effet, toutes les transitions possibles entre des fleurs chasmogames et des cléistogames ; il y a même certaines fleurs qui, par un simple changement dans les conditions extérieures, peuvent passer de l'une à l'autre de ces deux classes. C'est ce qui s'observe, par exemple, chez quelques espèces aquatiques : submergées, elles sont cléistogames, émergées, chasmogames. Nous avons recueilli en Campine, dans les marais de Genck, quelques pieds de *Subularia aquatica* complètement inondés : leurs fleurs étaient bien closes. Elles restent en général dans cet état tant qu'elles sont sous l'eau et elles se fécondent alors elles-mêmes (1). Nous avons transporté ces plantes et nous les avons cultivées dans des pots où elles n'étaient plus submergées : eh bien ! *les mêmes fleurs* qui étaient cléistogames à Genck, devinrent

---

(1) Selon HILDEBRAND, *Geschlechter-Vertheilung*, p. 77, et AXELL, *Op. cit.*, p. 14.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





pour beaucoup d'autres, des friandises qu'ils semblent priser fort. C'est que ce sont deux aliments précieux et qui se complètent l'un l'autre : l'un, formé surtout d'hydrates de carbone, l'autre, composé surtout de matières albuminoïdes; l'un, plus ou moins liquide, l'autre, solide. Si le suc des fleurs est du *nectar* pour les insectes, on pourrait donc continuer la comparaison mythologique et regarder le pollen comme leur *ambrosie*. — Le nectar peut être élaboré et accumulé dans les parties les plus diverses de la fleur et même, dans quelques cas, hors de la fleur; le nectaire, comme le dit M. Sachs, « n'exprime, par conséquent, aucun concept morphologique, et le sens qu'il faut y attacher est purement physiologique. » Le liquide sécrété est souvent protégé contre la pluie et les hôtes inutiles, par les dispositions les plus intéressantes et les plus variées. A ce point de vue, les poils jouent fréquemment un grand rôle.

La moindre attention prêtée aux insectes montre si évidemment que, chez la plupart des fleurs, ils viennent pour puiser du nectar ou récolter du pollen, que nous croyons superflu d'insister. Il n'y a pas l'ombre d'un doute que la sécrétion de nectar et la production d'une quantité de pollen ne doivent, avec la chasmogamie, compter au tout premier rang des particularités qui assurent aux plantes les visites des insectes (1).

Mais les fleurs présentent encore parfois d'autres

---

(1) Si la description que M. O. Comes (*Studi sulla impollinaz. in alcune piante*, 1874, p. 19) donne du *Cobaea scandens* Cav. est exacte, le nectar pourrait chez cette espèce servir à entraîner du pollen vers le stigmate, pour amener une autogamie succédanée; — outre son rôle d'aliment pour les insectes, mais non à l'exclusion de ce rôle comme le croit M. Comes.



portions comestibles, que les insectes y viennent dévorer<sup>(1)</sup>. Enfin, plusieurs corolles offrent un abri excellent contre le froid, le vent, la pluie : nul doute que ce ne soit également là une cause qui attire des insectes, comme il résulte d'ailleurs des observations de M. H. Müller. — Les fleurs sont donc de véritables hôtelleries où les insectes peuvent trouver à la fois le logement et la table, le boire et le manger.

**Organes colorés.** — Les organes colorés, comme tout ce qui rend les fleurs voyantes, agissent aussi pour attirer et guider les insectes. C'est ce que M. Darwin a démontré en coupant, par exemple, les pétales bleus de quelques fleurs de *Lobelia Erinus* : ces fleurs mutilées ne furent plus visitées une seule fois, alors que les autres fleurs l'étaient constamment<sup>(2)</sup>. C'est donc, en partie, grâce à la couleur, que les insectes distinguent les fleurs d'avec les organes végétatifs et qu'ils se dirigent vers elles. On sait de plus, par les intéressantes expériences de M. J. Lubbock, que les abeilles reconnaissent fort bien les diverses couleurs et l'on possède des preuves indirectes du même fait, pour les autres insectes. M. Lubbock<sup>(3)</sup> plaça, sur des morceaux de papier différemment colorés, de petites plaques de verre enduites de miel. Une abeille qui était venue sucer le miel déposé sur le papier orangé, retourna 20 fois à ce même papier, quoiqu'on l'eût changé de place ; même le lendemain, elle revint 21 fois au papier orangé ou à un papier jaune, et 4 fois seule-

(1) DELPINO, *Ult. osserv. etc.*, in *Atti Soc. Ital. Sc. nat.*, XVII, p. 205.

(2) DARWIN, *The Effects of Cross and Self-Fertilisation*, p. 420.

(3) SIR J. LUBBOCK, *Observ. on Bees and Wasps* (*Journ. Linn. Soc. Zool.*, XII, p. 128).



ment à d'autres papiers. On obtient un résultat analogue en habituant l'abeille au papier bleu : elle revient toujours au miel qui est sur ce papier, malgré les déplacements qu'on fait subir à celui-ci (1). Ces observations démontrent d'abord que les abeilles savent reconnaître les couleurs et ensuite qu'elles sont fort esclaves de l'habitude.

Nous nous expliquons donc l'utilité des teintes brillantes chez les fleurs, et leur variété : car s'il est avantageux à une plante de frapper les regards des insectes par ses nuances vives, il lui est avantageux aussi de pouvoir être distinguée de celles qui l'entourent, afin de permettre aux insectes cette fidélité spécifique dont nous avons parlé. Des fleurs de même teinte (*Viola* et *Hyacinthus*, selon M. H. Müller ; *Erica* et *Calluna*, selon M. Darwin ; *Bellis* et *Anemone*, selon M. Delpino(2) ; *Veronica triphyllos* et *hederaefolia*, d'après nos observations) sont souvent confondues par les insectes, ce qui est évidemment un obstacle à une fécondation allogamique régulière. Aussi la sélection naturelle a-t-elle dû conduire non-seulement à une grande richesse de coloris dans le règne végétal, mais encore à une grande diversité : cette prévision est, on le sait, pleinement confirmée par les faits.

En général, c'est la corolle qui forme le principal organe

(1) On a récemment discuté sur le sens de la couleur chez les Anciens (HUGO MAGNUS : *Die geschichtliche Entwicklung des Farbensinnes*, 1877 ; résumé par M. THOMAS dans l'*Athenæum belge*, 6 janvier 1878) : il nous semble que des expériences analogues à celles de M. Lubbock, faites sur les mammifères, notamment les singes et les races d'hommes les plus inférieures, seraient de nature à éclairer beaucoup le débat.

(2) Pour les deux premiers exemples, voy. DARWIN, *The Effects of Cross etc.*, pp. 416 et 421 ; pour le troisième, DELPINO, *Loc. cit.*, XVI, p. 158.



coloré de la fleur. Toutefois d'autres parties peuvent remplir ce même rôle d'étendard, cette « fonction vexillaire » comme l'appelle M. Delpino. Chez le *Melampyrum arvense* de notre zone calcaireuse, par exemple, les bractées purpurines contribuent pour une bonne part à l'aspect éclatant de l'inflorescence ; tandis qu'une espèce voisine, qu'on trouve en France, le *Melamp. nemorosum* a de belles bractées violacées. Le calice et les étamines fonctionnent aussi parfois comme organes vexillaires et l'on trouvera chez M. Delpino une liste des parties qui peuvent agir de même <sup>(1)</sup>. Nous n'y avons remarqué qu'un oubli : il a rapport aux pédoncules floraux. Si l'on prend en effet un pied fleuri d'*Andromeda polifolia*, on sera frappé de la part considérable qui revient aux longs et jolis pédicelles roses, dans l'effet que produit cette charmante plante. Il serait facile de citer bon nombre d'autres espèces où les pédoncules jouent un rôle vexillaire analogue : *Muscari*, *Erica Shannoniana*, *E. pedunculata*, etc.

Les corolles sont fréquemment marquées de stries ou d'anneaux qui se détachent par leur nuance sur la teinte générale. Quand il y a un anneau, il encadre le point par où l'insecte doit insinuer sa trompe pour arriver au nectar ; lorsqu'il y a des stries, elles convergent vers ce point. Parmi nos végétaux les plus communs, les *Myosotis*, les *Primevères*, rentrent plutôt dans le premier cas ; la *Pensée*, la *Mauve*, se rangent dans le second ; les *Véroniques* et d'autres fleurs possèdent à la fois un anneau central et des nervures convergentes. Konrad Sprengel qui, le premier, fit attention à ces marques, était

---

(1) DELPINO, *Loc. cit.*, XVI, p. 159.



d'avis qu'elles indiquent à l'insecte le chemin du nectar : aussi les nomma-t-il « Saftmale », ce que Kurt Sprengel a traduit par « nectarostigmata » et M. Delpino par « nettarindici. » Comme ce dernier mot est difficile à franciser et que d'ailleurs il n'est pas très-correctement formé, nous nous hasardons à proposer le terme : *nectarosèmes* (1). — Quoique les expériences décisives à ce sujet restent encore à faire (nous projetons de les entreprendre, dès que nous en trouverons l'occasion), il est dès aujourd'hui très-probable qu'il y ait un fond de vérité dans l'idée de Sprengel. Les nectarosèmes manquent aux fleurs nocturnes, où ils seraient inutiles ; ils sont surtout apparents dans les fleurs très-irrégulières dont le nectar est profondément caché, et ils offrent des cas fréquents de variation corrélatrice avec le nectaire : tout cela semble bien indiquer que ces taches de couleur facilitent aux insectes la recherche du nectar et qu'elles se sont développées, par sélection naturelle, comme adaptation à leurs visites.

Enfin, ce n'est pas la coloration seule qui rend les fleurs apparentes : une grande taille, des labelles larges, des étendards voyants, le groupement en épis ou en capitules denses, sont autant de caractères éminemment favorables pour allécher les insectes et leur faire gagner du temps. M. H. Müller a en effet résumé les nombreuses observations comparatives qu'il a faites chez des espèces voisines, par la loi suivante :

---

(1) De νέκταρ, nectar et σῆμα, marque. « Nectar » étant, au fond, plus grec que latin, le mot « nettarindice » et plusieurs autres de M. Delpino ne sont pas irréprochables. — Quant à « nectarostigma », il rappelle, sans raison, le stigmatisme avec qui les nectarosèmes n'ont rien à faire.



« Toutes autres choses égales d'ailleurs, une fleur est d'autant plus visitée par les insectes qu'elle est plus voyante (augenfällig) (1); » ce dernier terme étant pris dans son acception la plus large.

**Odeurs.** — Les odeurs des fleurs ne leur sont pas moins utiles que leur coloris, pour attirer de loin les insectes fécondateurs. Une foule de faits le démontrent. M. Nägeli fixa à des branches des fleurs artificielles dont quelques-unes étaient parfumées avec des essences et les autres ne l'étaient pas : les insectes étaient attirés par les premières d'une façon indubitable. Ils sont même sensibles à des odeurs qui nous échappent, et cela à des distances parfois considérables, comme le prouvent les observations de Huber (2) et de beaucoup d'autres. Nous avons été frappés par le même fait, en étudiant les *Pentstemon*. Plus que les autres fleurs, celles qui se sont spécialement adaptées aux visites d'insectes nocturnes ou crépusculaires, répandent des senteurs vives et pénétrantes. On en comprend la cause : chez elles, la couleur ne saurait que peu ou point servir de guide. A titre d'exemples, nous citerons l'*Hesperis tristis*, le *Nicotiana noctiflora*, le *Monarda ciliata*, le *Lonicera Caprifolium* et le *Silene nutans* qui a été étudié à ce point de vue par M. Kerner (3). On remarque que, généralement, ces plantes n'exhalent leur parfum que le soir ou la nuit, ce qui leur est avantageux, d'abord comme économie et, ensuite, pour ne pas attirer de convives inutiles.

Il nous paraît fort probable que le parfum agisse plus

(1) H. MÜLLER, *Op. cit.*, p. 426.

(2) NÄGELI, *Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art*, 1865, p. 23, cité par Darwin. — HUBER, cité par Delpino, *Loc. cit.*, XVII, p. 183.

(3) KERNER, *Schutzm. d. Bl. geg. unb. Gäste*, p. 246.



puissamment sur la plupart des insectes, que l'éclat des fleurs. On sait que le sens de l'odorat est beaucoup plus développé chez les abeilles que chez nous ; leur vue est, au contraire, inférieure à la nôtre (1). De toutes les Crucifères indigènes, la Cardamine des prés est, selon M. H. Müller, la plus visitée par les insectes : et c'est elle aussi qui a les inflorescences les plus voyantes. Mais elle ne répand aucune odeur, et une espèce cultivée, le Cresson alénois (*Lepidium sativum*), avec ses petites fleurs très-odoriférantes, la surpasse encore par le nombre des insectes qui y butinent (2). De notre côté, nous avons plusieurs fois observé un parterre de Pélargoniums (*vulgo* : géraniums) tout couvert de fleurs très-voyantes, roses et rouges, et entouré d'une bordure d'Héliotropes dont la teinte, comme on sait, n'est pas fort apparente. Les deux espèces ne contiennent que peu de nectar. Et cependant les Héliotropes sont extrêmement visités par une foule de papillons et d'hyménoptères, tandis que les Pélargoniums n'ont pour hôtes qu'un petit nombre de papillons (3). La conclusion à tirer de ces faits et d'autres analogues semble assez évidente : pour allécher les insectes l'odeur a plus d'action que l'apparence. Toutefois, on pourrait objecter que la saveur du nectar et la forme du nectaire, lesquelles varient d'une espèce à l'autre, doivent également peser sur les préférences des insectes. Puis, ce que nous trouvons voyant, peut ne pas faire la même impression sur une abeille, et vice versa : il ne faut pas oublier, en effet, que

---

(1) Sur ce dernier point, voy. DELFINO, *Loc. cit.*, XVI, p. 159, note.

(2) H. MÜLLER, *Op. cit.*, p. 135, note.

(3) Quelques Rhopalocères ainsi que le *Macroglossa Stellatarum*. Ce dernier a une trompe de 28<sup>mm</sup>.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!  
Lecture a volonté  
pour seulement  
\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





certaines nuances et certains parfums. Il y aurait encore beaucoup à dire sur ce problème d'esthétique animale, mais nous avons seulement voulu le poser dans ce que nous croyons être ses véritables termes. En somme, il est très-probable que bon nombre d'insectes ont atteint un degré d'évolution intellectuelle assez élevé pour que, chez eux, la notion du beau soit devenue distincte et, jusqu'à un certain point, indépendante de celle de l'utile.

Quoiqu'il en soit, ce qui est parfaitement établi, c'est que les couleurs et les odeurs contribuent à assurer et à faciliter les visites des insectes. Elles sont donc avantageuses aux végétaux et cela suffit à nous expliquer leur genèse par la sélection inconsciente que les insectes exercent.

**Organes d'appui, etc.** — Pour terminer ce que nous avons à dire des caractères entomophiliques des plantes, il nous reste à rappeler que de nombreux organes servent aux insectes à aborder plus facilement sur la fleur, à s'appuyer pendant qu'ils sucent le nectar ou qu'ils rassemblent le pollen, bref, à rendre leurs visites plus rapides et plus commodes. La forme labiée et la forme papilionacée constituent des appareils bien connus dont la partie inférieure (lèvre inférieure, ailes et carène) sert de surface d'appui aux insectes fécondateurs. Des organes scabres ou poilus peuvent remplir une fonction analogue, et l'on trouvera, chez M. Delpino, de longs détails à ce sujet (1). Nous pensons cependant qu'il s'est parfois exagéré l'importance de cette fonction (2).

(1) DELPINO, *Loc. cit.*, XVI, pp. 224-251 et 265-268.

(2) Voy. plus loin : *Appendice sur les Pentstemon*, au paragraphe : « Fonctions du staminode. »



**Particularités qui amènent le croisement ou caractères allogamiques.** — Les insectes sont portés à visiter les fleurs par les dispositions dont nous venons de donner un aperçu. Plus on observe la nature, plus on se persuade de l'attrait énergique qu'elles exercent sur eux. Mais il ne suffit pas au végétal que les insectes accourent de toutes parts; il faut encore que, grâce à sa structure, ils transportent involontairement les grains de pollen aux stigmates, et surtout aux stigmates d'autres fleurs de la même espèce. C'est à cela que tend toute une nouvelle série de dispositions, inépuisables dans leur variété, dont nous n'allons esquisser que les principales.

**Pollen et stigmate.** — Chez les plantes anémophiles, les stigmates sont en général amples et plumeux et, comme le remarque M. Axell, développés surtout dans un plan vertical : ce qui multiplie leurs chances de récolter quelques grains de pollen emportés par le vent. Le pollen lui-même quitte spontanément les anthères<sup>(1)</sup> ; il est pulvérulent et presque parfaitement sphérique. — Il en est tout autrement chez les plantes entomophiles. Les stigmates, n'ayant pas à recueillir du pollen qui voltige dans l'atmosphère, sont réduits au sommet du style ou, s'ils s'étendent davantage, c'est dans un plan horizontal (*Papaver*, *Nuphar*, etc.). Le pollen, de son côté, doit s'être graduellement adapté au transport par les insectes. Aussi

---

(1) DELPINO, *Loc cit.*, XIII, p. 188. — Nous avons vérifié l'exactitude de cette remarque sur diverses espèces anémophiles.



est-il toujours plus ou moins visqueux : il reste ordinairement adhérent aux anthères, d'où les insectes le feront tomber sur eux. Ce n'est que dans des cas très-rares qu'il est pulvérulent, et alors il est toujours renfermé dans les loges de façon à n'en sortir que sous l'influence d'un choc — du moins, tant que la fleur ne se flétrit pas — (*Erica, Calluna, Melampyrum, Euphrasia, Pedicularis, Borrigo, etc.*). Ce choc, cela va sans dire, les insectes ne manqueront pas de l'imprimer, à chacune de leurs visites. Le contour du pollen des entomophiles n'est pas non plus sphérique, comme chez les anémophiles : il est elliptique avec des sillons longitudinaux, ou bien hérissé de rugosités ou de pointes. M. Bennett a fait connaître, à cet égard, un cas remarquable. Toutes les Crucifères sont entomophiles et leur pollen est conformé en conséquence : seul parmi cette famille, le *Pringlea antiscorbutica* de la Terre de Kerguelen est anémophile. Il manque de corolle, il ne produit pas de nectar, son stigmate à longues papilles est très-proéminent, et son pollen est aussi redevenu complètement sphérique (1).

**Pollen prépotent.** — Grâce à sa cohérence et à sa surface rugueuse, le pollen d'une fleur entomophile s'attache sans peine au corps des insectes et, quand ceux-ci effleureront un stigmate visqueux, il s'y déposera facilement. Alors, de deux choses l'une : ou ce stigmate est celui d'une autre fleur de la même espèce, et l'allogamie se trouve effectuée ; ou c'est celui de la fleur même dont provenait le pollen, et nous avons une autogamie. De là à une autocarpie, il y a pourtant encore loin. En effet, chez

---

(1) ALFRED W. BENNETT, *On the forms of pollen-grains in reference to the fertilisation of flowers* (*Nature*, X, p. 433-434).



quelques plantes, le pollen est tout à fait sans action sur le stigmate de la même fleur : alors l'autocarpie est radicalement impossible (plantes adynamandres)<sup>(1)</sup>. En général cependant, l'autocarpie est possible ; mais cela ne prouve pas encore qu'elle se réalise dans le cas dont nous parlons. Quelque temps après avoir polliné un stigmate avec le pollen de la même fleur, si l'on y dépose du pollen d'un autre individu de la même espèce, celui-ci annulera l'action du premier et fécondera seul les ovules<sup>(2)</sup> : le pollen allogamique est prépotent sur le pollen autogamique. C'est ce que M. Darwin a prouvé par ses expériences. De cette façon, quand un second insecte apporte du pollen étranger un peu après la pollination autogamique, le croisement est encore assuré ; et nous savons qu'une même fleur est presque toujours visitée successivement par un grand nombre d'insectes. Nous avons observé, par exemple, que chez le *Veronica longifolia* un hyménoptère suce régulièrement de 35 à 40 fleurs par minute ; ce qui permet de se faire une idée du chiffre énorme des visites que les insectes font en un jour et, par conséquent, du nombre

(1) Voy. plus haut, p. 62-63.

(2) DARWIN, *The Effects of Cross and Self-Fertilisation*, p. 391-400. — M. S. Axell avait, avec perspicacité, déduit déjà cette conclusion en 1869 ; il dit en effet (*Op. cit.*, p. 85) : « Vi anse oss således på grund af det ofven anförde berättigade till den slutsatsen, att fremmande pollen är praepotent framför eget, då de båda samtidigt eller med en mindre tidsskilnad öfverföras på märket. » (Nous sommes donc autorisé par ce qui précède à conclure que le pollen étranger est prépotent sur celui de la fleur même, lorsque tous deux sont déposés en même temps ou à peu d'intervalle sur le stigmate.) — On a peine à s'empêcher de voir, dans le phénomène de la prépotence, quelque chose d'analogue à une substitution chimique.



considérable d'hôtes que devra recevoir une même corolle<sup>(1)</sup>. La prépotence du pollen allogamique est donc une particularité de la plus haute importance dans la fécondation des plantes.

Un fait qui facilite aussi beaucoup l'allogamie, c'est que chez la grande majorité des fleurs, le pollen n'émet pas ses tubes tant qu'il reste renfermé dans les anthères.

La durée de la floraison, les changements dans la direction des pédoncules, les mouvements des différentes parties de la fleur sont autant de phénomènes physiologiques qui influent encore sur l'allogamie. Mais, comme on ne peut bien les comprendre que dans leur rapport avec toute la structure florale, nous nous contenterons d'en parler à propos de celle-ci.

**Aperçu des principales structures florales. —** L'appareil floral, dans son ensemble, affecte les dispositions les plus variées, à la fois par la manière dont ses parties se trouvent groupées et se développent l'une après l'autre, par les divers modes de répartition des sexes, par le fait que toutes les fleurs d'une espèce peuvent être semblables entre elles ou qu'il y en a de plusieurs formes, etc.

Toute cette morphologie florale gravite en somme autour d'un fait essentiel qui en est comme le centre : la pollination du stigmate et, plus spécialement, l'allogamie. On peut presque dire que tout, dans la fleur, est préparatoire à ce phénomène capital ou en résulte.

On ne s'attend pas à nous voir décrire ici toutes les structures des fleurs, tantôt simples, tantôt merveilleusement complexes, que les travaux récents ont mises en lumière.

---

(1) Cf. DARWIN, *The Effects of Cross and Self-Fertilisation*, p. 425.



Plusieurs volumes n'y suffiraient pas. Nous devons nous borner à un coup d'œil sur cette morphologie florale qui, grâce à l'influence prépondérante des recherches de M. Darwin, se présente aujourd'hui aux botanistes sous un jour si nouveau. Nous examinerons de préférence ce qui concerne les rapports réciproques des organes sexuels et les cas où plusieurs sortes de fleurs existent chez une même espèce : c'est, en effet, dans ces cas que rentre *l'hétérostylie*, dont la deuxième et la troisième partie de cette notice s'occupent exclusivement<sup>(1)</sup>. Les quelques exemples que nous donnons sont pris dans nos propres observations ou, à leur défaut, dans celles d'autres auteurs, ce qui sera, du reste, toujours expressément mentionné. Nous renvoyons le lecteur qui voudrait approfondir ce sujet si intéressant, aux ouvrages spéciaux où un grand nombre de structures florales sont expliquées et figurées : M. Sachs, dans son *Traité*, en indique quelques-unes ; mais c'est surtout dans *l'Entdeckte Geheimniss der Natur* de Sprengel, qu'on doit les étudier, et mieux encore, dans le volume

---

(1) Notre groupement des divers cas où plusieurs formes de fleurs existent chez la même espèce, était déjà terminé depuis quelque temps et avait même été exposé par nous, à une séance du Cercle des Jeunes Botanistes (séance du 29 juillet 1877), quand nous eûmes connaissance d'un article de M. Delpino dans le *Nuovo giornale botanico* (avril 1876) et du livre de M. Darwin, *The different Forms of Flowers on Plants of the same Species*, qui venait de paraître. Nous avons été fort heureux de voir que l'illustre naturaliste anglais signalait précisément, dans le corps de l'ouvrage et dans l'introduction, quelques-uns des cas que nous avons classés. Pour les groupes qu'il a établis, nous nous sommes empressés d'adopter sa terminologie. Pour les autres, nous nous hasardons à proposer quelques noms nouveaux : ils paraissent utiles à cause des confusions qu'amenées l'emploi d'un même terme pour désigner des phénomènes très-dissemblables, ainsi que nous le ferons voir plus loin.



de M. Darwin sur les Orchidées, dans les œuvres de MM. Hildebrand et Delpino, dans le livre de M. H. Müller, dans les notes de M. Fritz Müller publiées par la *Botanische Zeitung*, et dans une foule de mémoires disséminés.

Tous les individus qui composent une espèce peuvent être semblables entre eux, quant à la structure de leurs fleurs, ou bien il peut, à cet égard, y en avoir normalement de plusieurs sortes. (Nous insistons sur le mot « normalement, » car, ici et dans tout ce qui suit, il est bien entendu que les faits exceptionnels ou tératologiques n'entrent pas en ligne de compte.) Dans le premier cas, nous dirons que c'est une espèce à *individus monomorphes*; dans le second, à *individus pléomorphes*<sup>(1)</sup>. Chez les espèces monomorphes, toutes les fleurs peuvent être semblables (*individus monomorphes à fleurs monomorphes*), ou bien il peut y avoir sur le même individu plusieurs sortes de fleurs de structure différente (*individus monomorphes à fleurs pléomorphes*.)

**I. Individus monomorphes. 1. Fleurs monomorphes.** — Parlons d'abord de la première catégorie. Ici toutes les fleurs sont semblables : elles sont donc, de toute nécessité, hermaphrodites. Mais au point de vue de la fécondation, on peut distinguer plusieurs cas. Une fleur hermaphrodite est *cléistogame* ou *chasmogame*. Nous avons déjà dit que l'on ne connaît aucun exemple bien certain d'une espèce à fleurs toujours toutes cléistogames. — Parmi les fleurs chasmogames, les unes sont construites de façon que le pollen puisse tomber sur le stigmate sans l'intervention d'aucun

---

(1) Nous choisissons ce mot, pour éviter *polymorphe*, qui a déjà un emploi précis en botanique, dans le sens de « variable ».





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





rangées de poils jaunes limitent entre elles une sorte de rigole qui guide une trompe d'insecte vers le nectar; celui-ci se rassemble dans l'éperon long de 2 à 3<sup>mm</sup>. Les organes sexuels se trouvent dans le tube de la corolle, à l'abri de la pluie et des hôtes inutiles; le stigmate est placé entre les deux paires d'étamines didynames. La base renflée et poilue des deux étamines longues contribue encore à obstruer partiellement l'entrée de l'éperon, déjà protégée par le grand rétrécissement du tube corollaire à ce niveau. Le nectar n'est donc accessible qu'à des insectes munis d'une trompe. — La plante que nous avons examinée et qui était cultivée dans un jardin près de Bruxelles, était abondamment visitée par des hyménoptères de taille moyenne ou petite. Parfois, nous les avons observés se conduisant d'une façon très-adroite : ils s'accrochent par leurs six pattes à la lèvre inférieure, leur poids force la corolle à s'entre-bâiller, ils insinuent leur tête, allongent leur trompe et sucent le nectar. Ils ne peuvent alors manquer de toucher, avec leur tête, les organes sexuels et d'effectuer aussi bien la pollination allogamique que l'autogamie. C'est ce que nous avons vu faire à quelques abeilles et surtout à des guêpes. Mais dans la grande majorité des cas, ce n'est pas de cette manière que les hyménoptères atteignent le nectar du *Linaria striata* : ils se contentent d'introduire leur trompe par un trou fait à la partie antérieure ou, rarement, à la partie latérale de l'éperon. Ce vol avec effraction, ils le pratiquent sur une si grande échelle que nous n'avons guère trouvé de fleur épanouie qui n'eût l'éperon percé. Nous avons vu sucer ainsi des Apides, et, plus encore, des Sphégides. Mais quel était l'auteur des trous? D'après MM. Darwin et H. Müller, ce seraient toujours les bourdons (*Bombus*) ou les



abeilles (*Apis*) qui se rendraient coupables de ce méfait (1). Cependant, nous avons positivement vu un autre hyménoptère (probablement un *Crabro*) faire, avec ses mandibules, un trou dans l'éperon du *Linaria striata*. — Cette habitude des insectes est évidemment très-nuisible à la plante, puisqu'ils la privent de nectar sans la polliner (2). Il est vrai que la position des organes sexuels rend inévitable la chute directe du pollen des étamines longues sur le stigmate; mais il est probable que son action fécondante est incomplète, car, chez la plante observée, une très-faible proportion des fleurs produit des capsules. Le *Linaria striata* serait donc, comme beaucoup d'autres espèces, intermédiaire entre le groupe des fleurs autogamiques-autocarpiques et le groupe suivant.

Nous arrivons, en effet, aux plantes où il y a autogamie directe sans la moindre autocarpie : elles sont par conséquent du nombre des *adynamandres*. Il est clair que l'adynamandrie ne peut être reconnue que par l'expérimentation : c'est un caractère purement physiologique. Nous avons énuméré plus haut quelques plantes adynamandres (3), mais toutes ne nous concernent pas ici, parce que, chez plusieurs, il n'y a pas autogamie directe. L'exemple, par excellence, des plantes autogamiques-adynamandres est le *Corydalis cava* si bien étudié par

(1) DARWIN, *The Efferts..... etc.*, p. 427.

(2) Voici les noms des insectes capturés sur cette plante ; leur détermination a été faite par notre ami M. H. Donckier : *Apis mellifica* L.; *Vespa vulgaris* Fabr., fréquent ; *Hylaeus (Prosopis) annulatus* Latr., très-fréquent ; *Crabro* sp. ; *Cerceris nasuta* Dahlb. (= *interrupta* Shuck. Lep.); en outre, un *Cetonia stictica* et plusieurs *Melighetes*. Seuls les deux premiers suçaient parfois le nectar par la voie normale.

(3) Voy. p. 62-63.



M. Hildebrand (1) : il n'est guère de plante chez laquelle les avantages du croisement apparaissent d'une manière plus frappante.

Après ces fleurs dont le pollen tombe directement et sans peine sur le stigmate, viennent celles où l'autogamie directe est impossible, ou au moins singulièrement difficile. L'obstacle résulte de ce que les anthères et les stigmates mûrs de la même fleur restent séparés dans l'espace (*fleurs hercogames*), ou éloignés l'un de l'autre dans le temps (*fleurs dichogames*).

M. Axell a proposé le nom d'*hercogames* (2) pour les fleurs hermaphrodites dont les deux sexes sont adultes en même temps, mais chez lesquelles des dispositions mécaniques empêchent l'autogamie. L'hercogamie présente bien des degrés, depuis les fleurs où la pollination allogamique n'est que peu probable, jusqu'à celles où elle est rendue absolument impossible. Aussi M. Delpino distingue-t-il les *hercogames absolues*, les *hercogames contingentes*, les *hemi-hercogames* et les *hercogames obscures* (3). D'une façon générale, on peut dire que l'hercogamie a deux caractères : 1° Le pollen ne parvient guère ou pas du tout au stigmate, si on empêche l'accès de tout agent extérieur ; 2° la fleur a une structure telle qu'un insecte (ou un oiseau), en la visitant, y touche inévitablement le stigmate avant de s'y couvrir de pollen : disposition qui assure le croisement.

Une des structures hercogamiques les plus simples et les plus fréquentes consiste en un style plus long que les

(1) HILDEBRAND, *Geschlechter-Vertheilung*, p. 66-68.

(2) De ἔρκος, obstacle. AXELL, *Om anordningarna etc.*, 1869, p. 40.

(3) DELPINO, *Loc. cit.*, XVI, p. 332-333.



étamines. Il n'est pas rare que, dans ce cas, la fleur soit penchée, ce qui lui est très-avantageux : de la sorte, vers la fin de la floraison, lorsque le pollen cesse d'adhérer aux anthères, il peut en tomber un peu sur le stigmate et l'on a alors une autogamie succédanée. Mais, pendant la majeure partie de la floraison, la viscosité des grains de pollen est bien assez forte pour qu'ils ne se détachent pas des anthères, sinon sous l'influence d'un frottement, comme en occasionne la trompe ou le corps velu d'un insecte. Il serait, du reste, très-inexact de dire que les fleurs dont le pistil dépasse les anthères sont toutes plus ou moins penchées ; il suffit, pour se persuader du contraire, d'examiner les corolles rigoureusement verticales du *Gentiana germanica* ou du *Gentiana acaulis*.

D'après M. Bureau, le style dépasse les étamines chez la plupart des Bignoniacées<sup>(1)</sup>. Nous voyons donc cette disposition, si favorable à l'allogamie, se reproduire chez presque tous les membres de cette grande famille, qui, d'ailleurs, offre encore une foule d'autres adaptations remarquables : telles sont la dichogamie, la métamorphose de l'une de ses étamines, des appendices aux filets staminaux, des graines ailées, des tiges grimpantes, etc.

Comme exemples de fleurs hercogames à un degré plus ou moins marqué, nous citerons le *Tritoma Uvaria* et l'*Hedychium coronarium*.

La structure des magnifiques fleurs du *Tritoma Uvaria* Gawl. (Liliacées) n'est pas bien compliquée. Réunies en un épi gigantesque pyramidé, et inclinées vers le bas, elles ont un périanthe en forme de long tube, plus ou moins cylindrique, de 4-5<sup>mm</sup> de diamètre et de

---

(1) *Monographie des Bignoniacées*, p. 188.



35-40<sup>mm</sup> de long. Six dents triangulaires le terminent à son extrémité libre. A l'état de bouton, les fleurs sont d'un rouge éclatant; elles deviennent très-rapidement d'un beau jaune, lors de l'anthèse. Ce changement de couleur semble avoir la double fonction de rendre les inflorescences plus voyantes et de faire reconnaître aux insectes les fleurs ouvertes, susceptibles d'être visitées : ils gagnent ainsi du temps et peuvent exécuter un plus grand nombre de fécondations dans le même nombre de minutes. Les six étamines, un peu inégales, ont leurs anthères exsertes lors de leur déhiscence. Le style, d'abord plus court que les étamines les plus grandes, ne tarde pas à devenir sensiblement plus long qu'elles. Son stigmate indivis finit même par dépasser de 15<sup>mm</sup> la corolle. A la fin de la floraison, les anthères se flétrissent et, par un curieux raccourcissement du filet staminal qui se ploie en sinusoïde, elles sont ramenées au niveau des dents du périanthe. Quant au nectar, il paraît sécrété par la base commune du périanthe et de l'ovaire et se rassemble en grosses gouttes, vers le fond du tube floral; ces gouttes restent là, sans s'écouler, par suite sans doute des attractions moléculaires qui maintiennent aussi un peu d'eau suspendue aux objets qu'on a mouillés. Le nectar est protégé contre la pluie par la position réclinée de la corolle, comme nous l'avons reconnu expérimentalement. Si l'on se représente la structure de cette fleur, on comprendra qu'un insecte, en venant sucer le nectar, touche en général le stigmate avant les anthères et opère l'allogamie, pour peu que du pollen, provenant d'une fleur antérieurement visitée, ait adhéré à son corps. La longueur et l'étroitesse relative du tube floral font penser que, dans sa patrie, ce *Tritoma* a



peut-être pour fécondateurs principaux, des papillons.

Comme les fleurs sont dirigées obliquement, le stigmate n'est pas dans la ligne de chute du pollen et l'autogamie directe n'est guère possible; mais le pollen peut assez bien tomber sur les stigmates de fleurs du même épi, situées plus bas, et effectuer la gitonogamie sans le secours d'insectes.

Dans les jardins des environs de Bruxelles, nous n'avons vu que peu d'insectes visiter cette plante. Aussi produit-elle peu de capsules (une capsule pour plus de 20 fleurs) et, comme il n'y en a jamais dans tout le haut de l'épi, il n'est pas impossible qu'elles soient le résultat de la gitonocarpie<sup>(1)</sup>. Ces capsules ne contiennent chacune que peu de bonnes graines : de 0 à 6 au maximum, et ordinairement de 2 à 4. Quand l'ovaire noue, le pédoncule se relève graduellement, de sorte que le fruit est redressé bien que la fleur soit pendante.

Chez l'*Hedychium coronarium* Willd., des montagnes de l'Inde, comme chez la plupart des autres Zingibéracées<sup>(2)</sup>, la belle fleur odorante a ceci de remarquable, que l'étamine fertile forme une gaine autour du style qui la dépasse. L'autogamie est donc impossible et un insecte ne peut manquer de toucher le stigmate avant l'anthère. Le style est si long — soit dit en passant — que les tubes pol-

(1) La grande influence des insectes sur la fécondité de cette espèce, est confirmée par le fait suivant. A Paris, l'un de nous a vu le *Tritoma Uvaria* visité à profusion par une espèce d'hyménoptères qui, probablement, ne trouvait à ce moment rien de mieux pour y butiner ou pour y récolter du pollen; aussi 90 % environ des fleurs fructifiaient-elles, au lieu de 5 % à peine comme on le voit près de Bruxelles.

(2) Cf. DELPINO, *Loc. cit.*, XVI, p. 335.



inconnus ou inconnus à 2 centimètres à parcourir, pour atteindre les ovules.

Mais les anomalies à tout sur intéressantes, des espèces de nos végétaux le sont rien à côté des structures merveilleusement complexes de certaines autres végétales telles que *Periclymenon sylvaticum*, dont M. E. Wulfer a donné une description approfondie, les structures de M. Darwin nous les ont fait connaître, et manque d'autres plantes qu'il serait trop long d'énumérer.

Les fleurs hermaphrodites nous arrivons à celles dont les organes mâles et femelles ne sont pas, en même temps, dans la même fleur : C. K. Sprengel les a nommées *monopétales* par opposition aux autres fleurs hermaphrodites où il y a une seule fleur. Comme l'hermaphrodisme absolu, la monoécie, or, elle est très-primitive, même les fleurs monoécies étrange et remarquable de fleurs monoécies, mais non physiologiquement hermaphrodites. La monoécie, en le comprenant, favorise beaucoup la pollinisation croisée et elle est fort répandue dans la nature. Elle se retrouve jusque chez les primitives des Fougères et parmi les phanérogames elle existe, par exemple, chez presque toutes les Umbellifères et les Composées: or, l'on sait que cette dernière famille représente, à elle seule, environ le dixième de toutes les phanérogames de l'époque actuelle.

Chez certaines dichogames, les organes mâles sont développés avant les organes femelles (fleurs *proterandres* ou *proterandriques*); chez d'autres, après (fleurs *protégynes* ou *protégyniques*). Mais, entre les dichogames les plus accentuées et les homogames où le stigmate est nuible au moment précis de la débiscence des anthères, il y a une foule de transitions insensibles. On peut former





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS**

## **ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!**  
**Lecture a volonté**  
**pour seulement**  
**\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





les anthères existent encore lorsque les stigmates deviennent nubiles. Parmi les protérogynes, il distingue de même les *brachybiostigmatiques* et les *macrobiostigmatiques*, selon que les stigmates sont ou ne sont pas flétris, quand commence la déhiscence des anthères.

On pourrait croire que les fleurs protérandriques, même brachybiostémones, n'excluent pas tout à fait l'autogamie et que du pollen, tombé sur la surface stigmatique non nubile, y persiste et opère la fécondation quand elle devient adulte. Eh bien, ce serait là une erreur : M. Hildebrand a établi expérimentalement qu'il ne s'effectue aucune fécondation dans ces circonstances (1). — On conçoit que, si la dichogamie est très-prononcée, les toutes premières et les toutes dernières fleurs qu'une espèce produit dans une localité, ont toujours l'un de leurs sexes sans emploi. Chez les protérandres, les toutes premières étamines ne trouvent encore rien à féconder, et les derniers stigmates plus rien qui les féconde ; chez les protérogynes, l'inverse a lieu. Aussi prévoit-on que les premières et les dernières fleurs d'une espèce dichogame doivent tendre à devenir, soit unisexuées, soit homogames ; et c'est, en effet, ce que l'on observe dans bien des cas (2).

Il nous reste à donner quelques exemples de plantes protérandriques et de plantes protérogyniques. Les premières sont, pour la plupart, entomophiles, les

(1) HILDEBRAND, *Experim. zur Dichogamie und zum Dimorphismus. Bot. Zeit.*, 1865, n° 1.

(2) Au sujet des fleurs unisexuées, on peut consulter : HILDEBRAND, *Geschlechter-Vertheilung*, p. 23-26, et H. MÜLLER, *Die Befruchtung*, p. 106 (*Myrrhis*), etc.; au sujet des fleurs homogames, AXELL, *Anordningarna*, p. 56 (*Geranium sylvaticum*).



1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes the need for transparency and accountability in financial reporting.

2. The second part of the document outlines the various methods and techniques used to collect and analyze data. It includes a detailed description of the experimental procedures and the tools used for data collection.

3. The third part of the document presents the results of the study, including a comparison of the different methods and techniques used. It discusses the strengths and weaknesses of each method and provides a summary of the findings.

4. The fourth part of the document discusses the implications of the study and provides recommendations for future research. It highlights the need for further investigation into the effectiveness of the different methods and techniques used.



insecte visite cette plante, — et c'est ce que nous avons vu arriver très-souvent — il effleure donc exactement avec la même région de son corps, tantôt les anthères, tantôt les stigmates, et il féconde les fleurs plus âgées avec le pollen des fleurs plus jeunes.

M. H. Müller, en se demandant pourquoi ces corolles peu voyantes attirent tant d'insectes, a négligé d'indiquer, semble-t-il, un caractère important : c'est le parfum intense qu'elles émettent et qui les signale, à une certaine distance, même à l'odorat peu sensible de l'homme. La sympathie des insectes pour cette plante est si grande qu'ils délaissent, à son profit, le thym (*Thymus Serpyllum*), lorsqu'il fleurit à côté d'elle.

La structure d'un autre *Teucrium* que nous avons pu examiner, le *T. hyrcanicum* L. du Caucase, reproduit, dans tous ses traits principaux, celle du *T. Scorodonia*.

Le *Plectranthus fruticosus* L'Hérit., Labiée du Cap de Bonne-Espérance, offre précisément la structure du *Teucrium* renversée. Les organes sexuels sont situés plus bas que l'entrée du tube de la corolle et courbés de bas en haut, de sorte que l'insecte les touche par sa face ventrale et non point par sa face dorsale. A cela près, les mouvements des étamines et du pistil et la protérandrie très-marquée sont en tout analogues à ce qui se voit chez le *Teucrium*, ainsi que M. Hildebrand l'a déjà décrit (1).

Le *Coleus Blumei* Benth., dont nous ne pensons pas que la fécondation ait été étudiée jusqu'ici(2), polline

(1) HILDEBRAND, *Bot. Zeit.*, 1870, p. 657; cité par M. H. MÜLLER.

(2) Seul, M. DELPINO fait au genre *Coleus* une allusion de quelques mots (*Loc. cit.*, XVII, p. 330), qui ne paraissent même pas s'appliquer à l'espèce que nous avons en vue.



comme le *Plectranthus*, la face inférieure des insectes. Mais là s'arrête l'analogie. La corolle du *Coleus Blumei* peut être comparée à une cuiller étroite et profonde formée par le pétale inférieur ; elle renferme les quatre étamines et le style, courbés de bas en haut. La protérandrie est très-faible, mais, comme les stigmates dépassent un peu les étamines, l'insecte les touche d'abord, et s'il a l'abdomen déjà couvert de pollen, il ne peut manquer d'effectuer le croisement. Le tube de la corolle est court ; outre le grand pétale en forme de cuiller ou de carène, il y a une petite lèvre supérieure, formée par les quatre pétales restants.

Le *Monarda ciliata* (?) L. est une autre Labiée, originaire de l'Amérique du Nord. Ses fleurs violacées, ternes, très-fortement odorantes, sont réunies en un large capitule terminal entouré de grandes bractées décolorées-verdâtres : cette disposition rend les fleurs plus voyantes et permet aux insectes la visite d'un grand nombre d'entre elles, en un court espace de temps. La corolle a la forme labiée bien accentuée. Elle est remarquable par la longueur et l'étroitesse de son tube : celui-ci, mesuré depuis son insertion jusqu'au point d'où naissent les deux lèvres, a de 17 à 18<sup>mm</sup> de long. A sa partie supérieure, il offre 2<sup>mm</sup> de diamètre, mais il se rétrécit graduellement et, dans sa moitié inférieure, il n'a pas plus de 1/2<sup>mm</sup> de large ; il est donc encore plus mince que celui du *Lonicera Caprifolium*. Le nectar est sécrété par une écaille qui entoure les deux nucules antérieures, comme c'est le cas, d'ordinaire, chez les Labiées, et il s'élève, en petite quantité, à une certaine hauteur dans le tube de la corolle. La protérandrie est des plus accusées et rend l'autogamie impossible. Il n'y a, comme on sait, que deux



étamines<sup>(1)</sup>; elles s'insèrent à la naissance de la lèvre inférieure et viennent s'appliquer contre la voûte formée par la lèvre supérieure. Pour y parvenir, leurs filets doivent traverser obliquement la gorge de la corolle et en rétrécissent encore l'entrée. Les anthères de ces étamines sont dithèques<sup>(2)</sup>, extrêmement étroites (environ 1/4 de mm. de large, sur 1 1/2<sup>mm</sup> de long) et leur connectif est épais. En général, les anthères restent adhérentes l'une à l'autre, jusqu'à l'époque où elles se flétrissent. Dans le bouton, elles sont verticales et leurs deux demi-anthères ou thèques se trouvent superposées bout à bout; mais, dès que la fleur s'ouvre, une légère torsion s'opère à l'extrémité supérieure des filets staminaux et les anthères deviennent horizontales. Cette torsion a vraisemblablement pour effet de mettre tout le pollen, contenu dans les anthères, en contact avec le corps des insectes fécondateurs. Quand les étamines sont ainsi développées, le style est encore court, inaccessible, et ses deux stigmates sont appliqués l'un contre l'autre. Plus tard, au contraire, les étamines, privées de leur pollen grâce aux visites des insectes, se fanent : elles sont

(1) On trouve, dans le tube de la corolle, les rudiments des deux étamines absentes, sous forme de deux faisceaux vasculaires qui se terminent chacun par un petit appendice situé un peu plus bas que l'insertion des étamines fertiles.

(2) On sait que l'expression si usitée : « *anthères biloculaires* », pour désigner les anthères de la plupart des angiospermes, est on ne peut plus inexacte. Elles sont en réalité *quadriloculaires* et les loges (ou *sacs polliniques*) sont seulement réunies par paires, en deux *demi-anthères* ou *thèques*. Aussi est-il très-désirable de substituer aux expressions vicieuses *biloculaires* et *uniloculaires*, des termes tels que *dithèques* et *monothèques* que M. De Bary a proposés.



déjetées sur le côté ou en arrière, par leurs filets qui se recroquevillent en hélice, tandis que le style est parvenu à son plein développement. Il atteint le niveau occupé auparavant par les anthères, s'incurve en avant et présente, sur le chemin des insectes, ses deux stigmates maintenant bien étalés : l'inférieur est allongé et se dirige en avant, le supérieur est très-réduit. Ce dernier détail de structure, comme les autres, a pu être facilement acquis par la survivance des mieux adaptés. Car les insectes, dans leurs visites, doivent toucher bien plus souvent le stigmate inférieur que le supérieur; celui-ci, à peu près inutile, a dû tendre à disparaître. — La protérandrie brachybios-témone du *Monarda* amène nécessairement la fécondation par le pollen de fleurs plus jeunes.

Il reste à signaler deux particularités. D'abord, la lèvre inférieure, très-étroite, est terminée par un appendice linéaire de 3<sup>mm</sup> de long qui se redresse à angle droit. Dans le bouton, il recouvre les étamines, de manière qu'au moment de l'anthèse on trouve souvent quelques grains de pollen à sa base. Mais ses fonctions nous ont échappé jusqu'ici : peut-être sert-il d'appui à l'insecte qui puise du nectar ? — Ensuite, le long tube de la corolle est tapissé intérieurement de poils, ne formant pas un anneau, mais disséminés à sa surface : ils contribuent à exclure les petits insectes gênants (*Thrips*, etc.). Ces poils manquent seulement suivant une ligne longitudinale située, vers le devant, dans le tube. Il se constitue de la sorte une espèce de rigole, glabre, luisante, où adhèrent de minimes gouttelettes de nectar.

Nous sommes portés à croire que le *Monarda ciliata* s'est adapté, dans sa patrie, aux lépidoptères nocturnes et crépusculaires. Si cette conjecture se vérifie, on aura



là, croyons-nous, le premier exemple d'une Labiée vraiment « sphingophile », pour employer l'expression de M. Delpino. — Quoique cette plante soit exotique, elle est, dans les jardins où on la cultive, le rendez-vous d'une énorme quantité d'hyménoptères, de diptères et de papillons crépusculaires : sur un bel individu, nous n'avons pas observé moins de 50 de ces insectes à la fois. Ceux des deux premiers groupes ne peuvent sucer en général que les gouttelettes de nectar égarées dans la rigole dont nous venons de parler. Car, pour arriver au fond de la corolle, ils devraient avoir une trompe d'au moins 17<sup>mm</sup>, et deux d'entre eux, capturés au hasard sur la plante, n'avaient que 9<sup>mm</sup> et 10-11<sup>mm</sup> respectivement. Grâce à la transparence du tube corollaire, on les voit, du reste, glisser leur trompe dans la rigole et ne point réussir à atteindre le fond nectarifère. Imparfaitement soutenus par la lèvre inférieure de la corolle qui est trop étroite pour eux, ils l'égratignent constamment avec leur pattes et doivent faire des efforts si considérables que parfois leur abdomen est ramené, en demi-cercle, en bas et en avant, jusque tout près de leur tête. Les lépidoptères, en revanche, peuvent parvenir sans peine au nectar. Les diurnes ne visitent pas la plante dont l'odeur est probablement trop forte ; mais les nocturnes et les crépusculaires y abondent, la nuit aussi bien que le jour, comme nous avons pu le constater vers 10 heures du soir (1). Parmi tous ces insectes, il y en avait beaucoup qui, venant latéralement à la fleur, n'arrivaient point en contact avec les organes sexuels et n'opéraient aucune pollination. Cependant,

---

(1) Lors de cette observation, faite à la lumière, nous y avons aussi vu pas mal de forficules.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





campiniens, a des fleurs protérandriques dont la structure remarquable ressemble à celle de beaucoup de Composées et concorde en tout point avec ce que MM. Hildebrand, Farrer et Delpino ont décrit chez d'autres Lobéliacées (1). Aucun de ces auteurs ne paraît cependant avoir observé notre Lobélia et les botanistes belges peuvent trouver dans cette plante un magnifique exemple de dispositions allogamiques ; nous en dirons donc un mot.

Les cinq étamines, terminées par des bouquets de poils, sont soudées ensemble et forment un cylindre que traverse le style. Les anthères, qui sont introrses, s'ouvrent dans le bouton et répandent leur pollen à l'intérieur du cylindre, au-dessus du style, à une époque où celui-ci n'est pas encore nubile : ses deux stigmates, fortement appliqués l'un contre l'autre et protégés par un anneau de poils, ne peuvent pas recevoir la moindre trace de pollen. Grâce à l'accroissement graduel du style, le pollen est peu à peu balayé en avant tant par les stigmates, toujours hermétiquement clos, que par leur anneau de poils : il sort au haut du tube staminal. A ce moment, un insecte, en visitant la fleur, se couvre forcément de pollen, sans qu'il y ait moyen qu'il rencontre le pistil. Mais bientôt le style, s'accroissant toujours, dépasse, lui aussi, le cylindre des étamines ; ses deux stigmates s'étalent et exposent leur surface au contact des insectes. Le résultat nécessaire de cet élégant mécanisme est la fécondation des fleurs plus âgées par le pollen des fleurs plus jeunes, et l'on peut prédire que, sans insectes, le *Lobelia Dort-*

---

(1) HILDEBRAND, *Geschlecht.-Verth.*, p. 68 ; — FARRER, *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 4 series, vol. 2, p. 260 ; — DELPINO, *Ult. osserv. (Atti Soc. Ital. Sc. nat.* XII, p. 54).



*manna* ne donnerait probablement pas une seule graine.

Nous avons encore constaté la protérandrie de l'*Allium fistulosum* L., où Sprengel l'avait déjà reconnue. Les fleurs sont très-apparentes à cause de leur couleur blanche et de leur réunion en grosses ombelles compactes; elles ont une odeur d'ail. La structure de cette Liliacée n'offre d'ailleurs rien de particulier et répond exactement à ce que M. H. Müller a décrit pour l'*A. ursinum*(<sup>1</sup>), si ce n'est que la dichogamie est, chez elle, plus complète. Nous y avons vu assez d'insectes.

Au contraire, chez le Glaïeul qu'on cultive dans les jardins (*Gladiolus gandavensis* Hort.), la protérandrie est imparfaite. Le périanthe campaniforme est constitué par trois divisions externes, dont deux supérieures, grandes, et une inférieure, plus petite; et par trois divisions internes, alternant avec les précédentes, dont une supérieure, grande, et deux inférieures plus petites. Chez la variété que nous avons examinée, les trois divisions plus petites — une externe et deux internes — formant la moitié inférieure de la fleur, portent sur leur limbe rose des nervures rouges (nectarosèmes) qui convergent vers le fond nectarifère de la corolle et le signalent aux insectes. Les trois autres divisions sont roses unies. Il y a trois étamines rapprochées, à anthères parallèles : leurs filets sont légèrement courbés et tournent leur concavité vers le bas. C'est aussi de ce côté que s'ouvrent les trois anthères extrorses : celle du milieu après les autres, mais toutes un peu avant la maturité des stigmates. Plus tard, le style, arqué comme les étamines, étale ses trois stigmates au-dessus d'elles sans les toucher. Si la fleur est visitée

---

(1) H. MÜLLER, *Op. cit.*, p. 63.



par les insectes l'allogamie doit donc avoir lieu. Mais, plus tard encore, une charmante disposition succédanée intervient : les stigmates s'entortillent sinueusement autour des anthères, et, si les insectes n'ont pas déjà enlevé tout le pollen, l'autogamie s'opère. Ainsi se trouvent mises d'accord les observations de Treviranus, qui n'a tenu compte que de cet entortillement tardif des stigmates, et de M. Delpino, qui ne parle que de la protérandrie (1).

Le *Yucca* que nous avons observé (espèce voisine du *Y. filamentosa*) est, lui aussi, faiblement protérandrique. Il offre de l'intérêt en ce qu'il démontre la fausseté de cette théorie, d'après laquelle toutes les fleurs pendantes auraient le pistil plus long que les étamines, « afin d'amener le pollen sur le stigmate (2). » Le *Yucca* a, en effet, les fleurs pendantes ; il a le pistil plus long que les étamines ; et, cependant, l'examen à l'aide d'une loupe montre que jamais il ne tombe, sur les stigmates, un seul grain de pollen. C'est que l'organe femelle occupe le centre de la fleur, tandis que les organes mâles sont arqués en dehors. — Et comme les insectes nécessaires à la fécondation de cette plante n'existent pas chez nous (3), elle ne fructifie pas.

Nous arrivons aux fleurs *protérogynes*. Fréquentes parmi les anémophiles, elles sont, au contraire, peu nombreuses parmi les entomophiles. Comme exemples de plantes protérogynes adaptées à la fécondation par les insectes, nous indiquerons le *Veronica longifolia*, le *Gagea spathacea* et le *Prunus Laurocerasus*.

---

(1) TREVIRANUS, *Ueber Dichogamie nach C. C. Sprengel und Ch. Darwin*, *Bot. Zeit.*, 1863, p. 6. — DELPINO, *Loc. cit.*, XII, p. 135-136.

(2) LINNÉ, *Phil. bot.*, edit. secunda, Berolini, 1780, p. 92.

(3) Voy. plus haut, p. 89.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!  
Lecture a volonté  
pour seulement  
\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





a 2-3<sup>mm</sup> de long; son entrée a 1 1/2<sup>mm</sup> de large et sa base moins d'un millimètre. Cette base est tronquée un peu obliquement : chose nécessaire vu le coude que le tube de la corolle fait avec son pédoncule.

L'entrée du tube est indiquée aux insectes par un anneau de poils dont la couleur blanche se détache sur la teinte violacée de la corolle. Ces poils forment un feutrage dense à l'intérieur du tube, depuis son ouverture jusqu'au niveau du sommet de l'ovaire, c'est-à-dire sur 2 à 3 cinquièmes de sa longueur; de son côté, le sommet de l'ovaire est velu. Nous avons donc une sorte de toit complet, constitué par les poils de la corolle et par ceux de l'ovaire. Ils protègent le fond de la fleur, où se rassemble le nectar que sécrète abondamment un disque charnu hypogyne. Ces poils peuvent, comme nous nous en sommes assurés expérimentalement, empêcher l'entrée de gouttes d'eau; mais ce rôle doit être secondaire, car la position de la fleur l'expose peu à la pluie<sup>(1)</sup>.

Ils servent surtout à exclure les petits insectes inutiles à la fécondation de la fleur, qui la priveraient de son nectar, sans profit pour elle : c'est ce que MM. H. Müller, Delpino, Kerner, Belt et d'autres, ont déjà admis, dans bien des cas, comme fonction des poils et c'est ce que nous avons pu reconnaître avec certitude chez le *Veronica longifolia*. Nous y avons vu, en effet, un petit hyménoptère (du groupe des Dasypodes probablement) qui

---

(1) M. Kerner (*Schutzm. des Pollens*, p. 26) dit même que les fleurs des Véroniques se referment par un temps humide : nous avons oublié de faire attention à ce détail chez le *V. longifolia*, mais nous doutons qu'il en soit ainsi.



essayait à plusieurs reprises d'arriver au nectar : sa trompe faible et obtuse, longue de 2<sup>mm</sup>, *venait chaque fois se heurter contre la barrière de poils* à travers laquelle elle ne parvenait pas à se frayer un passage, tandis que la trompe plus robuste ou plus mince d'une abeille, d'un gros diptère ou d'un papillon la franchit sans la moindre peine.

Passons aux organes sexuels. Au moment de l'anthèse, le pistil et surtout les étamines s'accroissent rapidement. Celles-ci ne tardent pas à dépasser la corolle de 7 millimètres environ ; toutefois leurs anthères ne s'ouvrent pas tout de suite. Le style, lui, n'a pas encore atteint sa longueur définitive, et ce caractère qui, ordinairement, indique la protérandrie, accompagne ici — chose curieuse — une protérogynie faible mais bien réelle. En voici la preuve : avant la déhiscence des anthères, le stigmate, examiné au microscope, montre déjà ses papilles développées, susceptibles de retenir du pollen ; de plus, on voit parfois sur la plante livrée à elle-même, du pollen adhérer au stigmate d'une fleur dont les anthères sont encore closes. A cette première et courte phase de la floraison, un insecte qui visite la fleur ne peut évidemment effectuer que l'allogamie. Bientôt le style, continuant à grandir, devient égal environ en longueur aux étamines ; il se courbe en demi-cercle, se dirigeant en bas et en arrière. Outre cette courbure, il oblique quelquefois à droite ou à gauche, mais son extrémité stigmatique finit toujours par correspondre assez bien au milieu de l'une des fleurs situées plus bas. Pendant ce temps, les anthères violacées se sont ouvertes l'une après l'autre, chacune par deux fentes qui se propagent lentement de haut en bas. Le pollen est elliptique. Les étamines sont



horizontales ou un peu inclinées vers le haut et divergent fortement, l'une vers la droite, l'autre vers la gauche, de façon à former entre elles un angle de 40 à 60°.

Qu'une abeille vienne maintenant butiner dans cette fleur, elle saisit, avec ses pattes antérieures, les étamines. Celles-ci, ramenées brusquement en avant, la frappent vers le point de soudure de l'abdomen au thorax et y déposent du pollen. En même temps, les anthères de fleurs situées plus bas rencontrent ses pattes postérieures et l'extrémité de son abdomen, qui vient également en contact avec le stigmate de la fleur dont elle suce le nectar. Enfin, il arrive souvent que le stigmate d'une fleur placée au-dessus d'elle ou sur le côté, heurte aussi son thorax. De cette manière, elle touche à la fois deux pistils et deux couples d'étamines; une seule de ses succtions peut donc opérer deux pollinations, qui toutes deux sont gitonogamiques. Les capsules ainsi produites par gitonogamie, contiennent d'ordinaire une seule graine, en apparence bonne; elles n'en contiennent quelquefois aucune, rarement deux. La xénogamie n'est du reste pas exclue, car après quelques visites toute la face inférieure de l'insecte est saupoudrée du pollen de diverses fleurs et, par prépotence, le pollen xénogamique l'emporte sans doute sur le gitonogamique.

Par suite de la position des organes sexuels, cette plante a perdu la faculté de se polliner par autogamie directe. Mais nous avons parfois vu le stigmate en contact avec l'une des anthères de la fleur immédiatement inférieure, sans qu'il y eût intervention d'insectes; de plus, vers la fin de la floraison, le style se relève et devient horizontal, en sorte qu'il peut arriver que du pollen d'une autre fleur tombe sur le stigmate : nous





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





sont encore inclus, et où, notamment, le *stigmate* encore sec est incapable de retenir du pollen. Les insectes visitent ces fleurs aussi avidement que les autres et la plante produit, à cette époque, son nectar en pure perte. Différents auteurs ont, chemin faisant, signalé des imperfections analogues chez d'autres plantes : MM. Hermann et Fritz Müller en ont surtout noté un bon nombre<sup>(1)</sup>. Il est cependant toujours utile d'insister sur des faits de ce genre, en particulier lorsque l'imperfection — la *dystéléologie* comme dirait M. Haeckel — est aussi évidente que dans le cas actuel ; car ces faits sont inconciliables avec les idées finalistes et métaphysiques qui, trop souvent hélas ! viennent, comme un brouillard, masquer les rayons de la science.

Une rare Liliacée des environs de Bruxelles, le *Gagea spathacea* Hayne, présente une légère protérogynie,

(1) H. MÜLLER, *Die Befruchtung* etc., articles : *Chamissoa*, *Epidendrum*, *Faramea*, *Posoqueria*, *Dipsacus sylvestris*, et passim. Au rebours de ce que nous avons constaté chez le *Veronica longifolia*, M. H. MÜLLER a vu, chez le *V. spicata*, des abeilles sucer des fleurs vieilles, dont la corolle était déjà tombée (*Op. cit.*, p. 288). M. DARWIN (*The Effects of Cross and Self-Fert.*, p. 420) a signalé la même chose chez le *Geranium phaeum* et il suppose « que les abeilles ont pu apprendre que ces fleurs privées de tous leurs pétales valaient encore la peine d'être visitées, parce qu'elles trouvaient du nectar dans celles dont un ou deux pétales seuls étaient tombés. » Mais cette explication n'est évidemment pas applicable au *Veronica spicata*, puisque la corolle gamopétale tombe tout d'une pièce. Il nous paraît fort probable que c'est, dans tous les cas de ce genre, l'odeur du nectar qui guide les abeilles. Nous avons vu que leur odorat est très-fin ; en visitant les fleurs épanouies, elles sont tout près de celles qui n'ont plus de corolle et peuvent aisément percevoir le moindre parfum de nectar qui s'en exhalerait.



comme le *Veronica longifolia*; ce phénomène est intéressant à cause de la parenté des Liliacées avec les Asparaginées (*Paris, Mayanthemum, Convallaria*) et avec les Joncées, chez qui la protérogynie est fréquente. Il faut noter, en passant, que les étamines des *Gagea* que nous avons examinés étaient souvent rabougries, et leurs anthères plus ou moins malades. D'ailleurs cette espèce paraît ne fructifier que fort peu, ce qui s'explique, comme chez le *Ficaria*, par son énergique reproduction asexuée au moyen de bulbilles.

Le *Prunus Laurocerasus* L. est protérogyne macrobiostigmatique, comme M. H. Müller l'a observé pour tant d'autres plantes du groupe des Rosacées. La fleur est très-odorante, très-visitée par les insectes. Le fond jaune et nectarifère du calice agit comme nectarosème.

**2. Fleurs pléomorphes.** — Jusqu'ici nous avons parlé des fleurs monomorphes; nous arrivons maintenant aux plantes dont tous les individus sont, il est vrai, semblables entre eux, mais dont chaque individu porte (normalement) plusieurs sortes de fleurs distinctes. Il s'agit donc, d'après la terminologie que nous adoptons, *d'espèces à individus monomorphes et à fleurs pléomorphes*.

Les fleurs peuvent, chez ces sortes de plantes, différer entre elles par le mode de fécondation ou par la répartition des sexes. Dans le premier cas, les fleurs sont forcément toutes hermaphrodites et la différence réside dans leur structure; dans le second cas, il y a toujours certaines fleurs qui ne sont pas hermaphrodites. — On pourrait ajouter un troisième cas; celui où un même pied produit trois sortes de fleurs qui diffèrent par la structure et par le sexe. C'est ce qui s'observe chez quelques Acanthacées dont les fleurs sont, les unes neutres, les autres



hermaphrodites et chasmogames, d'autres encore hermaphrodites et cléistogames<sup>(1)</sup>. S'il fallait un nom pour ces espèces, on devrait les appeler *agamo-chasmo-cléistogames*.

Le premier cas ne se trouve guère réalisé que chez les individus qui portent à la fois des fleurs chasmogames et des fleurs cléistogames, c'est-à-dire chez les plantes cléistogamiques ordinaires dont nous avons déjà parlé<sup>(2)</sup>. On peut, avec M. Delpino, nommer ces individus *chasmo-cléistogames*<sup>(3)</sup>. Il arrive parfois que chez ces plantes l'une ou l'autre sorte de fleurs fasse défaut ; mais cet état doit être regardé comme anomal.

Au premier cas se rattachent aussi les quelques exemples de fleurs homogames et dichogames produites par le même pied<sup>(4)</sup>.

Le second cas — fleurs du même pied différant par leur sexe — constitue la classe des *individus monoïques* prise d'une façon générale. Il est bien évident que la monœcie est une disposition qui favorise le croisement, puisque les fleurs unisexuelles sont incapables de fructifier seules. Chez quelques espèces, l'existence de fleurs unisexuelles est en rapport avec la dichogamie, comme nous l'avons expliqué plus haut.

Lorsque les fleurs d'une espèce végétale diffèrent par leur sexualité — qu'il y ait monœcie ou polyœcie — on constate une loi des plus curieuses. Cette loi, découverte par C.-K. Sprengel, est sans doute un résultat de

(1) J. SCOTT, cité par DARWIN, *The diff. Forms of Flowers*, p. 5.

(2) Voyez p. 94 et suiv.

(3) DELPINO, *Nuovo giornale bot. ital.*, aprile 1876, p. 152.

(4) Voyez plus haut, p. 125, note 2.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS**

## **ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!**  
**Lecture a volonté**  
**pour seulement**  
**\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





de cette loi. On conçoit du reste qu'elle ne s'applique pas aux plantes dont les fleurs mâles, femelles et hermaphrodites sont groupées en une même inflorescence : ici l'éclat des unes s'ajoute à celui des autres et c'est dans toute l'inflorescence que l'insecte butine à chacune de ses visites. Tel est le cas de beaucoup de Composées : l'insecte ne va pas d'un fleuron à l'autre ; il les visite, en quelque sorte, tous à la fois.

Parmi les espèces monoïques (lato sensu), il y en a de *di-monoïques* et de *tri-monoïques*. Les premières ont deux sortes de fleurs, les dernières trois. On peut établir, parmi les premières, quatre subdivisions :

1° Chaque pied porte des fleurs hermaphrodites et des fleurs mâles (*individus andro-monoïques*), comme chez plusieurs Ombellifères et Graminées, chez le *Coriaria myrtifolia*, le *Galium Cruciata*, plusieurs *Veratrum*, *Vaillantia*, *Euphorbia*, etc. (1).

2° Chaque pied porte des fleurs hermaphrodites et des fleurs femelles (*individus gyno-monoïques*), par exemple : *Atriplex*, *Parietaria*, *Geranium macrorrhizum* (selon M. Hildebrand), la plupart des *Composées corymbifères*, etc.

3° Chaque pied porte des fleurs hermaphrodites et des fleurs neutres (*individus agamo-monoïques*). Chez ces végétaux il y a une sorte de division du travail : parmi

(1) LINNÉ (*Philos. bot.*, Ed. sec., Berolini 1780, p. 93) définit le terme « polygame » de la façon suivante : « planta quæ hermaphroditis et feminis aut masculis simul (floribus constat), polygama dicitur. » Mais cette définition si large, qui mêle une foule de cas très-différents, nous paraît manquer de précision et, suivant l'exemple récent de M. DARWIN, nous n'appellerons polygames que les espèces portant à la fois des fleurs ♂, ♂ et ♀, réservant d'autres noms, tels que *andro-monoïques*, *andro-dioïques*, etc., pour les autres cas.



leurs fleurs, les unes se chargent de la production de pollen et d'ovules ; les autres, brillantes, agrandies aux dépens de leurs organes sexuels, servent uniquement à accroître l'éclat de la plante et à la faire mieux apercevoir des insectes. C'est le cas chez beaucoup de Composées (*Centaurea*, etc.), chez les *Hydrangea*, *Viburnum*, *Muscari comosum*, *M. racemosum*, *Tourretia*<sup>(1)</sup>, etc.

4° Chaque pied porte des fleurs mâles et des fleurs femelles : c'est le cas des *individus monoïques* ou *androgynes* proprement dits, dont les exemples abondent.

Les *individus tri-monoïques* ou *monoïques polygames* portent à la fois des fleurs hermaphrodites, des fleurs mâles et des fleurs femelles ; tel est le cas des *Acer campestre*, *Saponaria ocymoides*, *Ricinus communis*, *A Esculus Hippocastanum*, *Poterium Sanguisorba*.

**II. Individus pléomorphes.** — Beaucoup d'espèces présentent non-seulement des différences de fleur à fleur, mais encore d'individu à individu. Ce sont les *espèces à individus pléomorphes* ; nous allons rapidement les passer en revue. Les individus diffèrent, soit par le mode de fécondation de leurs fleurs (*individus hétéromésogames*), soit par la position des organes sexuels dans l'espace (*individus hétérostyles*), soit par leur ordre de maturité

(1) Nous rangeons ici cette Bignoniacée, à cause du passage suivant de BENTHAM et HOOKER, *Genera Plant.*, II, II, p. 1027 : « Flores dimorphi, superiores steriles calyce colorato, inferiores fertiles calyce viridi in *Tourretia*. »

(2) Pour l'*Acer*, voyez DARWIN, *The diff. Forms*, p. 12 ; pour les *Saponaria* et *Ricinus*, HILDEBRAND, *Geschl.-Verth.*, pp. 10, 11 ; pour l'*A Esculus*, OGLE, *Pop. Sc. Review*, january 1870, p. 54 ; pour le *Poterium*, GRÆN. et GODR., *Fl. de France*, I, p. 502.



dans le temps (*individus hétérodichogames*), soit enfin par le sexe même (*individus polyoïques*). Examinons ces catégories, l'une après l'autre.

**A. Individus hétéromésogames.** — Les individus d'une même espèce peuvent différer assez entre eux sous le rapport de la structure florale, pour qu'il en résulte une différence sensible dans leur mode de fécondation. Parfois cette diversité des individus est en somme peu profonde au point de vue morphologique (*Plantago, Iris Pseudo-Acorus*); dans d'autres cas, elle est assez grande pour que les botanistes descripteurs aient basé sur elle des variétés (*Viola tricolor* var. *arvensis* et var. *vulgaris*), ou même des espèces douteuses (*Rhinanthus minor* et *R. major*) ou enfin des espèces indubitables (*Malva rotundifolia* et *M. sylvestris*). On arrive par les degrés les plus insensibles de l'un à l'autre de ces cas, ce qui montre, une fois de plus, combien de l'espèce à la variété la distance est petite ou, plus exactement, combien la séparation est conventionnelle. Cette différence dans le mode de fécondation des individus d'une même espèce (ou d'espèces très-affines), pourrait recevoir le nom général d'*hétéromésogamie* (1). Elle consiste tantôt en ce que les chances relatives d'autogamie et de croisement ne sont pas les mêmes pour les divers individus (*individus auto-allogames* = *homo-dichogamiques* Delpino), tantôt en ce que l'agent de transport du pollen n'est pas le même.

Chez les plantes que nous nommons *auto-allogames*, il y a donc deux formes (ou variétés, ou espèces affines) dont l'une vit dans des conditions plus favorables aux

---

(1) Μεσώ, servir d'intermédiaire.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





*R. odorata* (1); ou bien dont certains individus sont homogames et d'autres dichogames, comme le *Pelargonium zonale* (2), le *Syringa vulgaris*, le *Veronica serpyllifolia* (3), le *Corylus Avellana* (4) et l'*Ajuga reptans* (5). Toutefois il est difficile de dire jusqu'à quel point c'est l'état normal de ces espèces.

On connaît peu d'exemples d'espèces ayant certains individus adaptés à un agent de transport pollinique et d'autres à un autre. Cependant il existe chez les *Plantago* des pieds qui penchent vers l'anémophilie, d'autres qui penchent vers l'entomophilie, comme on le verra plus loin (§ 9) : ces plantes, si l'on voulait un nom pour elles, seraient donc convenablement désignées par *anémo-entomophiles*.

On pourrait de même appliquer le terme *di-entomophiles* aux espèces dont une forme s'est adaptée surtout à un insecte, l'autre à un autre. C'est ce que M. H. Müller a très-bien décrit pour l'*Iris Pseudo-Acorus* : une variété est surtout fécondable par les bourdons (*Bombus*), l'autre surtout par les diptères à longue trompe (*Rhingia*). Il faut rapprocher de ce fait cette autre observation du même naturaliste, que dans les régions alpines où les papillons sont plus fréquents que les abeilles, des

(1) DARWIN, *The Effects* etc., p. 336-340.

(2) *Ibid.*, p. 142, note.

(3) H. MÜLLER, *Die Befrucht.* etc., p. 340, note, et p. 288-289.

(4) BRUNETT, WETTERHAN, H. MÜLLER dans le journal *Nature*, 1875, résumé in JUST, *Bot. Jahresb.*, 1875, vol. II., p. 905.

(5) Le degré de dichogamie de cette espèce varie fortement, comme nous l'avons constaté et comme on peut le déduire des observations de MM. H. MÜLLER (*Op. cit.*, p. 306-307) et DELPINO (*Loc. cit.*, XII, p. 100).



formes qui sont voisines d'espèces adaptées aux hyménoptères, se sont adaptées aux lépidoptères : le *Primula villosa*, par exemple, est fécondable par ceux-ci, le *Primula elatior* par ceux-là<sup>(1)</sup>. M. Kerner avait déjà indiqué quelque chose d'analogue chez le genre *Cerinth*<sup>(2)</sup>. Notons encore qu'on pourrait regarder le *Lychnis vespertina* Sibth. (*L. dioica flore albo* Sm.) et le *Lychnis diurna* Sibth. (*L. dioica fl. rubro* Sm.), comme deux formes d'un même type : l'une d'elles s'étant adaptée aux papillons nocturnes, l'autre aux diurnes.

Il est possible qu'il existe également des espèces *hydro-anémophiles*, *hydro-entomophiles*, *ornitho-entomophiles*, etc., mais on n'en connaît point jusqu'ici.

**B. Individus hétérostyles.** — Lorsque, chez les individus d'une espèce, qui poussent côte à côte, la position réciproque des anthères et du stigmate varie de façon à ce qu'il y ait deux ou trois formes florales distinctes, et lorsque, de plus, la fécondation n'est parfaite que par un croisement de ces formes, on dit que les individus sont *hétérostyles*. Ici donc, les mauvais effets d'une union consanguine s'étendent bien plus loin que chez les plantes ordinaires : pour les plantes ordinaires, il suffit de croiser deux individus distincts et qui ne soient pas apparentés; pour les plantes hétérostyles, il faut, en outre, que ces individus soient de formes différentes. — Quand il y a deux formes,

(1) H. MÜLLER, *Nature*, XI, pp. 32, 110, 163.

(2) *Schutzm. des Pollens*, p. 63-64 : « dass insbesondere zwei Umstände die gleichzeitige Ausbildung mehrerer nahe verwandten Variationen auf demselben Gelände und unter gleichen klimatischen Verhältnissen möglich machen, nämlich : einmal die *Adaptirung der Blüten für verschiedene Insekten*, und dann zweitens das ungleichzeitige Aufblühen. »



l'une a presque toujours les étamines longues et le style court, c'est la forme *microstyle* ; l'autre a les étamines courtes et le style long, c'est la forme *macrostyle*. Quand il y a trois formes, la première (*microstyle*) a le style court, une rangée d'étamines de longueur moyenne et une rangée d'étamines longues ; la deuxième (*mésostyle*) a un style moyen, une rangée d'étamines courtes et une rangée d'étamines longues ; la troisième (*macrostyle*) a le style long, une rangée d'étamines moyennes et une rangée d'étamines courtes. Les plantes hétérostyles à deux formes, peuvent être nommées *hétérodistyles* ; celles à trois formes, *hétérotristyles*. Le *Primula elatior* est un excellent exemple du premier cas, le *Lythrum Salicaria*, du second. La planche jointe à ce travail représente les principaux caractères distinctifs des deux formes florales, chez le *Primula elatior*. Mais nous n'insistons pas, puisque nous aurons à approfondir tout ceci dans la deuxième et la troisième partie de ce mémoire.

Rappelons seulement qu'il y a quelques plantes hétérostyles qui portent, en outre, des fleurs cléistogames : par exemple, l'*Oxalis incarnata*, et l'*O. sensitiva*(1).

**C. Individus hétérodichogames.** — Chez les plantes hétérodistyles la position des anthères de l'une des formes correspond à celle des stigmates de l'autre, de façon qu'un insecte, en butinant successivement dans les deux sortes de fleurs, touche avec la même partie de son corps le pollen de l'une et la surface stigmatique de l'autre : il amène ainsi un double croisement réciproque. Mais ce même résultat peut-être dû à une tout autre dis-

---

(1) DARWIN, *The diff. Forms of Flowers*, p. 322-323.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS**

## **ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!**  
**Lecture a volonté**  
**pour seulement**  
**\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





moins bien accentuée que chez le Noyer et réclame des études nouvelles.

**D. Individus polyoïques.** — Passons aux plantes de notre dernier groupe : il y a chez elles plusieurs sortes d'individus de sexes différents. Les espèces dioïques sont les plus connues du groupe, mais elles ne sont pas les seules.

Parmi les espèces à individus *polyoïques*, nous distinguerons d'abord celles qui présentent deux sortes d'individus (*dioïques* lato sensu) et celles qui en présentent trois (*trioïques*).

On peut concevoir l'existence d'une foule de combinaisons de sexes qui rentrent dans la dioecie ; il y en a cependant trois principales :

1° Certains individus ne portent normalement que des fleurs hermaphrodites, d'autres que des fleurs mâles (*individus andro-dioïques*). Il y a très-peu d'espèces dans ce cas. M. Darwin dit même <sup>(1)</sup> qu'il n'en connaît pas d'autre que le *Caltha palustris* (d'après Lecoq). A cela nous ne trouvons à ajouter que le *Dryas octopetala* <sup>(2)</sup>.

2° Certains individus ne portent normalement que des fleurs hermaphrodites, d'autres que des fleurs femelles (*individus gyno-dioïques*). Les exemples de ce genre de

(1) *The differ. Forms of Flowers*, p. 15.

(2) AXELL, *Om anordningarna*, p. 45. — LINNÉ (*Philos. bot.*, Edit. secunda, Berolini, 1780, p. 95) dit : « fl. Hermaphroditae et Masculi in distincta planta : *Chamaerops, Panax, Nyssa, Diospyros.* » Toutefois ces espèces ne doivent probablement pas figurer parmi les andro-dioïques, parce que leurs fleurs hermaphrodites ont une tendance à l'avortement de l'androcée, ce qui les rend en réalité femelles : Linné l'indique lui-même en mettant « hermaphroditae » au féminin (quoiqu'avec un substantif masculin : horrescimus referentes).



diœcie ne sont pas rares, surtout chez les Labiées. Il est très-facile de l'observer sur le *Thymus Serpyllum*, si abondant aux environs de Bruxelles. On trouvera dans le livre de M. Darwin<sup>(1)</sup> des détails étendus sur les plantes gynodioïques, dont il donne une liste assez complète. Comme additions à y faire, nous ne nous rappelons que : *Gladiolus segetum*<sup>(2)</sup>, *Stellaria graminea* et *Polygonum viviparum*<sup>(3)</sup>.

Les fleurs femelles présentent en général chez ces espèces, outre l'avortement des étamines, deux particularités intéressantes : leur corolle est sensiblement plus petite que chez les fleurs hermaphrodites et elles sont plus fertiles que celles-ci. La différence dans la taille de la corolle est assez grande pour que l'on puisse facilement reconnaître, au seul aspect, le sexe de la plante : c'est du moins ce que nous avons constaté chez le *Thymus Serpyllum* et M. Darwin a fait la même remarque<sup>(4)</sup>. Quant à la fertilité, ce savant a trouvé que si chez le *Thymus Serpyllum* on pèse les graines d'un même nombre d'épis des deux formes, on obtient pour les plantes femelles un poids double de celui que l'on trouve pour les plantes hermaphrodites : le rapport exact est de 100 à 45<sup>(5)</sup>.

Nous nous sommes demandé si cette énorme différence était due à la production d'un plus grand nombre de graines ou de graines plus pesantes. Nous avons donc soigneusement pesé le même nombre de bonnes graines

(1) *The different Forms of Flowers*, p. 298 et suiv.

(2) DELPINO, *Loc. cit.*, XII, p. 136.

(3) AXELL, *Op. cit.*, p. 45.

(4) *The diff. Forms of Flowers*, p. 299. — *Ibid.*, p. 307, ligne 7 à partir d'en bas, c'est par une faute d'impression, sans doute, qu'il est dit de la corolle : « it is rather larger in the females » ; il faut « smaller »

(5) *Ibid.*, p. 301-302.



des deux sortes et provenant de la même localité, ce qui nous a fourni les résultats suivants : 50 graines de plantes femelles pesaient 8 milligr., et 50 autres, des mêmes plantes, 7,5 milligr. : soit 15,5 milligr. pour 100 graines ; — 50 graines des individus hermaphrodites pesaient 8,75 milligr., et 50 autres des mêmes individus, 7 milligr. : soit 15,75 milligr. pour 100 graines. Des graines moins belles, provenant d'une autre localité, nous ont fourni des chiffres analogues : 100 graines femelles pesaient 10,3 milligr., et 100 graines hermaphrodites 9,8 milligr. Il n'y avait donc pas de différence notable entre les poids des graines des deux sortes et, si le résultat n'est pas accidentel, il en faut conclure que les pieds femelles produisent environ deux graines pour une des pieds hermaphrodites.

Nous avons également pris quelques mesures et effectué quelques pesées se rapportant au *Plantago lanceolata* chez lequel on observe, comme on sait, des pieds hermaphrodites et des pieds femelles<sup>(1)</sup>; ceux-ci ont des anthères étroites, vertes et presque absolument privées de pollen. Nos études ont porté spécialement sur 7 épis hermaphrodites et 5 épis femelles, pris au hasard. Les 7 épis hermaphrodites fructifères mesuraient en moyenne, sans la hampe, 31 millim. de long et pesaient chacun, avec capsules, graines et bractées, 496 milligr. en moyenne : soit 16 milligr. par millimètre d'épi. Les 5 épis femelles mesuraient en moyenne 37 millim. et pesaient 558 milligrammes : soit 15 milligr. par millimètre d'épi fructifère. Quant aux graines, les 7 épis hermaphrodites en conte-

---

(1) DARWIN, *The diff. Forms of flowers*, p. 306. — En Belgique, comme en Angleterre, les pieds femelles sont beaucoup moins nombreux que les hermaphrodites.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





L'avortement des étamines peut d'ailleurs s'expliquer en partie par leur variation corrélative avec la corolle et en partie par leur élimination graduelle comme organes superflus : l'accroissement de la fertilité étant dû, en ce cas, à l'économie de matière que la fleur réalise dans sa corolle et son androcée. Remarquons toutefois que la théorie de M. H. Müller ne saurait s'appliquer aux espèces gynodioïques anémophiles, dont on ne connaît d'exemples jusqu'ici que dans le genre *Plantago*.

3° Certains individus ne portent normalement que des fleurs mâles, d'autres que des fleurs femelles : c'est le cas des plantes *dioïques* ordinaires ou *dioïques unisexuelles*, dont il y a de nombreux exemples. Il n'est pas besoin d'insister sur ce fait qu'une semblable distribution des sexes rend l'allogamie indispensable. La fécondation de ces plantes est nécessairement xénogamique et ne saurait jamais être ni gitonogamique, ni autogamique. On trouvera dans les ouvrages de MM. Darwin, Hildebrand et d'autres, d'intéressants détails sur les gradations insensibles qui conduisent depuis l'hermaphroditisme autocarpique jusqu'à la dioécie absolue, ces deux degrés extrêmes de l'échelle sexuelle. Qu'il nous suffise de rappeler qu'il n'y a guère d'état transitoire concevable, dont on ne trouve dans la nature une profusion d'exemples.

Nous n'insisterons pas non plus sur les curieuses relations sexuelles de certaines plantes<sup>(1)</sup>, telles que les *Rhamnus* et les *Epigaea*, sur lesquelles des recherches expérimentales sont fort à désirer.

Outre les trois cas de dioécie que nous venons de citer, il en existe encore un certain nombre qui ne méritent pas

---

(1) DARWIN, *Ibid*, p 293 et suiv.



de noms spéciaux, vu leur extrême rareté. Voici, pour compléter notre aperçu des répartitions sexuelles, la liste de ceux dont nous avons connaissance :

Fleurs mâles et fleurs femelles sur un même pied (androgyné), fleurs hermaphrodites sur l'autre : *Callitriche* (1) ;

Fleurs mâles et fleurs femelles sur un même pied, fleurs mâles seulement sur l'autre : *Arctopus* (Ombellifères) (2) ;

Fleurs mâles et fleurs femelles sur un même pied, fleurs femelles seulement sur l'autre : *Morus* (individus cultivés) (3) ;

Fleurs hermaphrodites et fleurs mâles sur un même pied, fleurs femelles sur l'autre : *Gleditschia* (4).

Après les plantes dioïques, viennent les *trioïques* : ici il y a, à l'état normal, trois sortes d'individus sexuellement différents. Parmi les nombreuses sortes de triœcie théoriquement possibles, il n'en est guère qu'une seule dont on connaisse quelques exemples. C'est le cas où il y a des pieds hermaphrodites, des pieds mâles et des pieds femelles ; les individus sont alors *polygames trioïques* : *Fraxinus excelsior* (5) ; *Empetrum* (6) ; *Silene inflata*, *S. acaulis*, *Ribes alpinum*, *Fragaria elatior*, *Rubus Chamaemorus* (7) ;

(1) AXELL, *Op. cit.*, p. 45.

(2) LINNÉ, *Philos. bot.*, p. 95.

(3) *Gardeners' Chron.*, 1847, pp. 541, 558 (cité par Darwin).

(4) LINNÉ, *Op. cit.*, p. 95.

(5) ALEFELD, *Bot. Zeit.*, 1863, p. 417. — HILDEBRAND, *Geschl.-Verth.*, p. 11. — DARWIN, *The diff. Forms of Flowers*, p. 11. — Suivant REICHENBACH, *Flora germ. excursoria*, p. 431, le *Fraxinus excelsior* serait même *tétrioïque* : « Occurrunt individua mascula, feminea, monoica et hermaphrodita. »

(6) LINNÉ, *Op. cit.*, p. 95.

(7) Ces cinq dernières espèces, d'après AXELL, *Op. cit.*, p. 46. — Cet auteur mentionne aussi le *Poterium Sanguisorba*, mais probablement par suite d'un lapsus : cette plante est, en effet, polygame monoïque.



*Catasetum tridentatum* (avec *Myanthus barbatus* et *Monachanthus viridis*) (1); *Honkeneja peploides* (?) (2); *Fragaria vesca*, *F. virginiana*, *F. chilensis*, *Evonymus europaeus* (3); *Asparagus officinalis* (4).

Telles sont, dans leur ensemble, les principales structures florales, envisagées au point de vue de la fécondation. Si nous avons énuméré bon nombre de cas peu importants, c'est pour tâcher de mettre quelque ordre dans cette matière qui, il faut l'avouer, est passablement embrouillée.

Veut-on se faire une idée de la confusion qui règne dans la nomenclature de cette partie de la botanique, il suffit que l'on se demande, par exemple, ce que veut dire une plante à « fleurs dimorphes ». Qu'est-ce qu'un auteur a en vue en employant ce mot? Autant de têtes, autant d'avis. Comme curiosité scientifique, les principaux sens dans lesquels ce terme a été employé méritent d'être relevés. En 1862, M. Darwin publiait le travail célèbre où il expliquait pour la première fois les relations qu'il y a entre les deux formes des *Primula*; ce travail avait pour titre : « On the two forms or *dimorphic* condition in the species of *Primula*, etc » (5). Dimorphe est ici synonyme de ce que l'on a depuis appelé hétérostyle. Bientôt après, en 1863, Hugo von Mohl, en réponse en quelque sorte aux observations de M. Darwin, faisait paraître un article intitulé : « Einige Beobachtungen über *dimorphe* Blüten » (6), mais ici dimorphe se rapportait aux plantes qui ont à la fois des fleurs closes et des fleurs qui s'épanouissent, c'est-à-dire aux plantes chasmo-cléistogames. Quantité d'auteurs suivirent l'exemple de von Mohl, et parmi eux MM. Sachs, Kirk, Milde, etc.; tandis que d'autres employaient dimorphe dans le sens que lui assignait M. Darwin. De là une première confusion. Afin d'y remédier, M. Hildebrand (7) propose, en 1866, d'employer le terme hétérostylie pour cette sorte de

(1) DARWIN, *On the various Contrivances by which Orchids are fertilised*, 2<sup>d</sup> ed., 1877, p. 207.

(2) GREN. ET GODR., *Fl. de France*, I, p. 255.

(3) DARWIN, *The diff. Forms of Flowers*, ch. VII.

(4) BREITENBACH, *Bot. Zeit.*, 15 mars 1878, p. 163.

(5) *Journ. Linn. Soc.*, vol. VI, 1862, p. 77.

(6) *Bot. Zeit.*, 1863, p. 309.

(7) *Monatsber. der k. preuss. Akad. der Wiss.*, 1866, p. 369.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS**

## **ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!**  
**Lecture a volonté**  
**pour seulement**  
**\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





INDIVIDUS MONOPHYTES. Tous les individus semblables quant à leurs fleurs.

1. Fleurs monophytes. Toutes les fleurs semblables et hermaphrodites.

A. Cléistogamie Kuhn. Toutes les fleurs restent toujours closes; aucun croisement n'est possible; pas d'exemple.

B. Chlamogamie Axell. Toutes les fleurs s'épanouissent; il y a toujours possibilité de croisement.

a. Autoгамия Дикстк. Le pollen tombe directement sur le stigmate de la même fleur.

\* Автогамия Дикстк. L'autogamie directe est efficace: *Trifolium arvense*.

\*\* Рас н'аутогамия Дикстк. L'autogamie ne produit pas de fécondation: *Corydalis cava*.

б. Рас д'аутогамия Дикстк. Le pollen ne tombe pas (ou presque pas) directement sur le stigmate.

\* Иксогамия Axell. Anthères et stigmates mâles séparés dans l'espace: *Ascarispyda pyramidalis*.

\*\* Дисогамия Sprengel (non Delpino). Anthères et stigmates mâles séparés dans le temps.

† Протéрандия Дelpino. Anthères déhiscentes avant que le stigmate soit nubile: *Tricorythum Scrotopontia*.

†† Протéрандия Дelpino. Stigmates nubles avant que les anthères soient déhiscentes: *Artichochia Clamattia*.

2. Fleurs pléiomorphes. Les fleurs du même individu sont de plusieurs sortes.

A. Члaмо-склэктогамия Дelpino. Les fleurs, toutes hermaphrodites, diffèrent par leur mode de fécondation, les unes étant cléistogames, les autres chlamogames: *Osalla Acontalla*.

B. Моногамия. Les fleurs diffèrent par leur sexe, sur le même individu; il y en a toujours quelques-unes qui ne sont pas hermaphrodites.

a. Ди-моногамия. Les fleurs du même pied sont de deux sortes.

\* Андро-моногамия Darwin. Fleurs ♀ et ♂: *Veratrum album*.

\*\* Гyно-моногамия Darwin. Fleurs ♀ et ♂: *Paricaria officinalis*.

\*\*\* Агамо-моногамия. Fleurs ♀ et neutres: *Viburnum Opulus*.



**HOMO-DICHOGAMIE Nob. (non Delpino).** Individus les uns homogames, les autres dichogames :  
*Ajuga reptans.*

*b.* ANÉMO-ENTOMOPHILIE. Individus adaptés, les uns plutôt à la pollination par les insectes, les autres plutôt à la pollination par le vent : *Plantago media.*

DI-ENTOMOPHILIE. Individus adaptés, les uns plutôt à un groupe d'insectes, les autres à un autre : *Iris Pseudo-Acorus.*

**B. HÉTÉROSTYLIE Hildebrand.** Les individus diffèrent par la position des organes sexuels, dans l'espace; l'union entre individus de sorte différente est nécessaire pour la fécondité complète.

*a.* HÉTÉRODISTYLIE. Deux sortes d'individus, les uns à fleurs macrostyles, les autres à fleurs microstyles :  
*Primula elatior.*

*b.* HÉTÉROTRISTYLIE. Trois sortes d'individus à fleurs respectivement macrostyles, mésostyles et microstyles : *Lythrum Salicaria*

**C. HÉTÉRODICHOGAMIE.** Les individus diffèrent par l'ordre de maturation des organes sexuels, dans le temps :  
*Juglans regia.*

**D. POLYOECIE.** Les individus diffèrent par le sexe.

*a.* DIOECIE. Les individus sont de deux sortes.

\* ANDRO-DIOECIE Darwin. Fleurs ♂ sur un pied, ♂ sur l'autre : *Dryas octopetala.*

\*\* GYNO-DIOECIE Darwin. Fleurs ♀ sur un pied, ♀ sur l'autre : *Thymus Serpyllum.*

\*\*\* DIOECIE PROPREMENT DITE Linné. Fleurs ♂ sur un pied, ♀ sur l'autre : *Salix caprea.*

*b.* TRIOECIE OU POLYGAMIE TRIOÏQUE Darwin. Fleurs ♂ sur un pied, ♂ sur un autre, ♀ sur un troisième : *Fraginus excelsior.*



Il est à peine nécessaire de faire remarquer que les différents groupes énumérés ci-dessus sont reliés par des transitions nombreuses, comme on en trouve d'ailleurs entre tous les groupes de toutes les classifications. Il n'est pas nécessaire non plus de montrer combien l'existence même de ces innombrables états intermédiaires, de ces structures *qui ne sont pas faites, mais qui sont en train de se faire* ( « im Werden » comme diraient les philosophes allemands), est un argument précieux et irréfutable en faveur de l'évolution des espèces.

### § 9.

**Développement progressif des structures florales.** — Nous ne pouvons qu'effleurer ce sujet : pour les détails et pour les preuves à l'appui des conclusions que nous allons résumer, nous renvoyons particulièrement aux livres de M. H. Müller et de M. Darwin où la question est traitée avec quelques développements<sup>(1)</sup>.

Il est à peu près certain que les premiers êtres qui apparurent sur notre globe, étaient extrêmement simples : nulle différenciation dans leur structure, nulle différenciation dans leurs fonctions. Ce devaient être des masses homogènes de matière vivante — comme les Protistes actuels — n'appartenant encore, à vrai dire, ni au règne animal, ni au règne végétal, inférieures à l'un et à l'autre, dépourvues de toute sexualité. Les plantes les plus an-

---

(1) *Die Befruchtung der Blumen*, p. 444 et suiv. — *The Effects of Cross and Self-Fertil.*, p. 400 et suiv. — Voy. aussi : KERNER, *Schutzm. des Pollens*, p. 58 et suiv. ; KUNTZE, *Schutzm. etc.*, (*Bot. Zeit.*, 1877.) ; DELPINO, *Studi sopra un lignaggio anemofilo delle Composte*, Firenze, 1871 ; et SACHS, *Lehrbuch der Botanik*, IV<sup>te</sup> Aufl., p. 875.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





(*Melandryum*). Nous pouvons jusqu'à un certain point en comprendre les causes : les premières attiraient trop peu d'insectes pour qu'ils les fécondassent régulièrement, les dernières en attiraient au contraire assez, pour que toute possibilité d'autogamie leur fût superflue.

Non-seulement la métamorphose d'une espèce anémophile en entomophile, ou réciproquement, est possible, mais chacun peut encore l'observer facilement de nos jours. Les Saules, par exemple, sont sur la limite entre les plantes adaptées au vent et les plantes adaptées aux insectes. Ils tiennent des premières l'absence de périanthe coloré, la diclinie sans traces d'organes du sexe qui manque dans chaque fleur ; des secondes, ils ont le pollen cohérent, un certain parfum, la sécrétion abondante de nectar et les visites des insectes à profusion (1). En outre, quoique dioïques, ils montrent des tendances vers la monœcie, comme nous l'avons observé à plusieurs reprises avec notre ami M. le Dr Bamps ; et d'autres botanistes ont déjà souvent signalé chez ces plantes la transformation des organes mâles en organes femelles et vice versa (2). — La Rhubarbe (*Rheum Rhaponticum*) est, suivant les observations concordantes de MM. Axell et Darwin (3), dans un état de transition assez

(1) H. MÜLLER, *Op cit* , p. 149.

(2) ALF. WESMAEL, *Transformation des étamines en carpelles chez le Salix caprea* (*Bull. Ac. Roy , Sc.*, Bruxelles, 1863, p. 352). — H. MÜLLER, *Umbildung von Ovarien in Staubgefäßen bei Salix* (*Bot. Zeit.*, 1863, p. 843). — SCHLECHTENDAL, *Beobacht. üb. Blütenmissbildungen an Salix caprea*, (*Jahresb. des Vereins für Naturkunde zu Zwickau*, 1875, p. 112).

(3) AXELL, *Op. cit.*, p. 37. — DARWIN, *The Effects of Cross and Self-Fert.*, p. 401.



analogue aux Saules. Il en est encore ainsi des Euphorbiacées. Nous avons, par exemple, vu dans nos dunes l'*Euphorbia Paralias* fréquemment visité par de petits hyménoptères et des diptères ; et l'on sait que des genres voisins sont tout à fait anémophiles : *Mercurialis*, *Acalypha*, etc. Une transition semblable se retrouve chez les Sanguisorbées : le *Poterium*, anémophile, produit une quantité de pollen dans ses nombreuses étamines longuement exsertes que le vent fait constamment osciller, ses stigmates en forme de pinceaux s'étalent, prêts à arrêter quelques grains du pollen pulvérulent ; il est monoïque ou polygame monoïque et ses capitules sont verdâtres ; — tandis que le *Sanguisorba*, genre pourtant si affine, est entomophile, ne possède que quatre étamines qui ne dépassent pas le calice et sur lesquelles le vent n'a pas d'action, son stigmate est dilaté et indivis, ses fleurs sont hermaphrodites et d'un pourpre foncé. L'antithèse est complète et cependant la parenté est intime : ce sont là deux genres, frères l'un de l'autre, et que Scopoli réunissait même en un seul. On voit comme toutes ces particularités de structure que l'on ne songeait pas à comprendre il y a quelques années, parlent un langage intelligible et clair, pour peu que l'on se place au point de vue transformiste. — Nous pensons de même que le *Fraxinus excelsior* L., avec ses fleurs qui paraissent avant les feuilles de façon à donner plus de prise au vent, et qui n'ont ni calice, ni corolle, est certainement anémophile, alors que l'espèce voisine, *F. Ornus* L., doit être entomophile avec ses fleurs munies d'un calice et d'une corolle blanche, odorante, et dont l'anthèse ne devance pas la feuillaison.

Mais des faits analogues peuvent s'observer encore chez



une famille dont les représentants abondent partout. Cette famille se recommande à l'étude, autant par cette circonstance que par la forme nettement intermédiaire de sa structure florale : les Plantaginées. La plupart des espèces de ce groupe sont anémophiles, mais il y en a chez lesquelles on voit subsister certains caractères entomophiliques : le *P. lanceolata*, le *P. major* sont dans le premier cas, le *P. media* est dans le second.

M. Delpino a d'abord signalé la chose, puis M. H. Müller s'en est occupé (1); nous avons nous-mêmes fait de nombreuses observations à ce propos et nous ne pouvons que confirmer, dans l'ensemble, ce qu'en ont dit ces deux savants. Il est certain, comme on va le voir, que les Plantaginées sont en voie de transformation; mais faut-il les regarder comme des entomophiles devenues récemment anémophiles, ou bien sont-ce au contraire des anémophiles en train de s'adapter aux insectes? MM. Delpino et Müller soutiennent cette dernière opinion; toutefois l'autre nous semble plus probable. On a discuté énormément et on discute encore sur les affinités des Plantaginées. Un récent article de M. F. von Müller (2) énumère la plupart des opinions discordantes émises sur ce sujet, et MM. Bentham et Hooker, dans leur *Genera*, montrent bien la perplexité où ce groupe met les botanistes, car ils le placent tout seul, séparé des autres familles, avec cette remarque : « Ordo nulli prope accedit. » M. von Müller, dans la notice que nous venons de citer, propose un rapprochement entre les Plantaginées et les Logania-

---

(1) *Die Befruchtung der Blumen*, p. 342-345.

(2) *Journal of Botany*, 1876, p. 340-342.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS**

## **ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!**  
**Lecture a volonté**  
**pour seulement**  
**\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





avons observé certains pieds dont les filets staminaux ne mesurent que 6<sup>mm</sup>, sont peu mobiles et ont une charmante teinte rose-mauve, ainsi que leurs anthères : c'est la forme *B.* de M. H. Müller (loc. cit.). D'autres pieds sont plus facilement fécondables par le vent, car leurs filets ont plus de 10<sup>mm</sup> de longueur et sont plus oscillants ; en même temps la nuance rose des étamines a disparu et se trouve remplacée par une teinte blanche (forme *A.* de M. H. Müller). — Le *P. lanceolata*, au contraire, est clairement anémophile : il n'a pas d'odeur, sa corolle scarieuse, peu voyante, est d'un brun verdâtre, ses filaments staminaux sont frêles, et il suffit de souffler, fût-ce le plus doucement possible, sur un épi conservé quelque temps à l'abri du vent, pour faire trembloter les étamines et pour voir s'envoler un nuage jaune de pollen.

Ce qui confirme l'opinion que les *Plantago* ont pu se transformer comme nous le soutenons, c'est qu'aujourd'hui encore ce genre est éminemment variable dans tous les sens. MM. Bentham et Hooker disent de lui : « in hoc genere quam maxime variabili, nec sectiones nec species limitibus certis definiri possunt », et voici, à l'appui, quelques observations que nous avons faites. Le *P. major* varie au-delà de toute idée dans ses diverses dimensions. Les exemplaires qui constituent la variété *nana* de Trattinnick portent au plus une dizaine de fleurs ; et un pied trouvé par nous au bois de la Cambre, près de Bruxelles, s'élève à 75 centimètres, dont plus de 40 reviennent à l'épi, celui-ci comprenant plus de 350 fleurs soit, pour les 7 épis de la plante observée, environ 2500 fleurs — 250 fois plus que dans la var. *nana*. — Le *P. lanceolata* n'est pas moins variable. Différents exemplaires recueillis côte à côte dans le même champ de trèfle,



avaient des hampes de 85, 80, 63, 55, 45, 35, 18 centimètres (depuis le sol jusqu'au sommet de l'épi); l'épi était tantôt complètement sphérique, tantôt ovoïde, tantôt longuement cylindrique; il mesurait depuis 8 millimètres jusqu'à 57, 68 et même exceptionnellement 75 millimètres de long. Le diamètre de la hampe allait de 1<sup>mm</sup> à 3-4<sup>mm</sup>, et sa surface était parfois très-profondément cannelée, parfois presque cylindrique, — quoiqu'en disent la *Flore des environs de Paris* de MM. Cosson et Germain, ainsi que plusieurs autres ouvrages (1). Les filets des étamines dépassaient la corolle de 5 à 6 millimètres, et les anthères, habituellement larges de plus de 1-1 1/2<sup>mm</sup>, n'avaient sur certains pieds que 1/2-3/4<sup>mm</sup> environ — ce qui les rend identiques à celles du *P. media*. Les feuilles qui sont d'ordinaire assez larges n'ont quelquefois pas plus de 7<sup>mm</sup> comme largeur maximum. La soudure des deux sépales antérieurs est plus ou moins complète; le calice est tantôt glabre, tantôt plus ou moins velu; le style est entier ou bifide à son extrémité (2); le nombre des ovules peut être supérieur à deux. Enfin, ce ne sont pas seulement les caractères morphologiques, mais aussi les caractères physiologiques qui varient d'une manière très-marquée (3): la protérogynie est parfois si accusée que les fleurs de la base de l'épi sont encore dans le stade femelle lorsque celles du sommet s'épanouissent,

(1) En revanche, il arrive que le *P. media* offre des traces de cannelures.

(2) Ce fait assez curieux, que l'un de nous a découvert, sera décrit plus au long dans un autre travail.

(3) C'est bien certainement à tort que M. DE QUATREFAGES (*Espèce humaine*, p. 72) soutient que les caractères physiologiques ne varient pas à l'état sauvage.



de sorte que tout l'épi est exclusivement femelle pendant quelque temps ; d'autres fois les fleurs de la base ont déjà atteint la phase mâle quand celles du sommet s'ouvrent et entrent dans la phase femelle. Chaque fleur, en particulier, est ordinairement protérogyne brachybiostigmatique, c'est-à-dire que l'autogamie y est impossible ; mais il arrive aussi qu'elle soit protérogyne macrobiostigmatique (1). Comme corollaire à ces variations dans l'intensité de la protérogynie, on observe que la portion exserte du style adulte est tantôt de 16<sup>mm</sup>, tantôt de moins de 1<sup>mm</sup>.

### § 10.

**Conclusion.** — Les liens qui unissent le monde végétal et le monde animal sont multiples et compliqués. Il y a tout d'abord cette relation fondamentale entre les deux règnes qui rend l'un inconcevable sans l'autre et qu'on peut résumer ainsi : les sommes algébriques des réactions chimiques chez les animaux et chez les végétaux sont de signes contraires ; oxydation et destruction de matière organique, d'une part, réduction et synthèse organique, de l'autre. Mais il existe d'autres relations plus directes, plus immédiates, qui, sans avoir cette portée universelle, n'en sont pas moins intéressantes. De ce nombre sont les rapports des plantes avec les insectes et des insectes avec les plantes, qui peuvent occasionner, de part et d'autre, profit ou dommage. Les insectes, en effet, dévorent les plantes ou leur font du tort ; les plantes font du tort aux insectes (plantes parasites de certains insectes, plantes vénéneuses) ou même les

---

(1) Le *P. media* est généralement moins protérogyne que le *P. lanceolata*.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





nos pieds. La *variation* et l'*hérédité* sont de grands faits, tellement universels qu'ils sont familiers à tout le monde, tellement certains que nul ne saurait les révoquer en doute. La *lutte pour l'existence* et la *survivance des plus aptes* « se présentent comme inévitables et leurs conséquences se déroulent avec quelque chose de nécessaire et de fatal qui rappelle les lois du monde inorganique » : c'est un énergique adversaire du transformisme qui le reconnaît (1). Elles résultent forcément de ce que tous les êtres tendent à se multiplier d'une manière indéfinie, quoique l'espace habitable et les ressources alimentaires soient limités. Enfin, les *avantages du croisement*, son heureuse influence sur la vigueur et la fertilité des descendants, sont démontrés par l'expérimentation. N'est-ce point sur cette quadruple base que repose, inébranlable, la théorie nouvelle de la morphogénèse florale ? Du jour où pour la première fois un insecte a butiné dans une fleur et en a effectué la fécondation allocarpique, toute variation qui favorisait les visites de l'insecte et le croisement de la plante a dû être fixée héréditairement par survivance des plus aptes dans la lutte pour la vie. Est-il possible d'échapper à cette conclusion ? Et ne voit-on pas que par la fixation des variations utiles, l'une après l'autre, par l'addition progressive d'un détail nouveau à la somme des détails déjà acquis, les fleurs ont dû se compliquer et atteindre peu à peu, pendant les centaines de mille ans qui nous séparent de la fin de l'époque primaire, ce haut degré de perfection que nous admirons aujourd'hui chez un grand nombre d'entre elles ?

---

(1) QUATREFAGES, *Espèce humaine*, 1877, p. 68-69.



Il ne serait cependant pas exact de croire que, dans la structure florale, tout résulte de l'adaptation à des insectes fécondateurs. Il y a telles dispositions qui servent à écarter les hôtes gênants ; à protéger le nectar, le pollen ou l'ovaire contre les intempéries ; à préparer la dissémination des graines ; etc., etc. La structure et le fonctionnement d'une fleur quelconque — et plus généralement de toute portion d'être organisé — sont les résultantes de composantes nombreuses, qui s'enchevêtrent, qui s'ajoutent les unes aux autres ou s'entre-détruisent plus ou moins complètement. Ces composantes variées à l'infini, on pourrait, nous semble-t-il, les répartir provisoirement en cinq groupes, suivant leur complication de plus en plus grande :

1. *Lois fondamentales de la matière,*
2. *Lois de croissance,*
3. *Hérédité purement conservative,*
4. *Hérédité avec sélection naturelle,*
5. *Variations accidentelles.*

Dans l'état actuel de la science, ces cinq classes de phénomènes ne sont pas encore réductibles à des phénomènes plus simples et notre analyse s'arrête lorsque nous avons tout rattaché et ramené à l'un ou à l'autre de ces faits généraux.

1. Certains caractères de structure et de fonctionnement ne sont que l'expression nécessaire des lois mathématiques, physiques, chimiques, mécaniques, qui régissent l'architecture des cellules vivantes aussi bien que celle des molécules inertes. Tels sont la forme des cristaux, des cristoïdes, des grains d'amidon ; l'aspect hexagonal des cellules entourées de toutes parts de cellules égales, les réactions chimiques dont les cellules sont le siège, etc. Ces caractères-là sont les plus généraux de tous.



2. Il y a des caractères qui, sans pouvoir être rattachés jusqu'ici aux lois fondamentales de la matière, proviennent de certaines lois encore très-générales, qui règlent la croissance des corps organisés. La régénération, chez les êtres inférieurs, des parties amputées, les phénomènes de variation corrélative, de balancement organique, etc., rentrent dans ce groupe. Comme exemple de « balancement, » on peut citer la disparition des organes sexuels chez les fleurons périphériques très-agrandis de certaines Composées.

3. D'autres caractères ne se présentent chez un être donné que parce qu'ils lui ont été transmis à travers une longue suite d'ancêtres. Telles sont, par exemple, chez beaucoup de fleurs de Dicotylédones, la pentamérie, l'existence de quatre ordres de feuilles florales — calice, corolle, androcée, gynécée; — telle est aussi la présence d'organes rudimentaires. Ces caractères sont encore l'apanage commun de vastes groupes d'espèces.

4. Il existe ensuite des caractères qui sont de date moins ancienne dans l'histoire de l'espèce et qui ne lui viennent pas de ses aïeux. Ceux-là résultent de variations qui se sont récemment fixées par sélection naturelle, parce qu'elles se trouvaient être utiles dans le combat pour la vie. S'agit-il d'une fleur, par exemple, nous rangerons parmi ces caractères tous ceux qui différencient son mode de fécondation de celui de ses congénères, etc. Bref, ce sont, par excellence, les caractères d'adaptation.

5. Enfin un individu quelconque se distingue toujours des autres individus de la même espèce par certains détails secondaires. Ils sont l'effet de variations accidentelles, dont l'origine est encore très-obscur dans la plupart des cas. Les particularités individuelles ne sont





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!  
Lecture a volonté  
pour seulement  
\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





Nulle part dans la nature, il n'y a de place pour les causes finales. Nulle part dans la science, les causes finales ne peuvent être admises. Dire que l'œil a été construit pour voir ou que tel insecte a été créé pour féconder telle plante, cela ne fait point avancer nos connaissances d'un pas. Les adaptations imparfaites, les organes rudimentaires et mille autres faits se dressent contre les causes finales comme autant d'objections insurmontables. Mais quand bien même nous oublierions ces faits, quand même nous négligerions ces objections, à quoi peut nous servir l'interprétation finaliste? A rien, sinon à gazer notre ignorance — ce qui est une raison de plus pour la condamner.

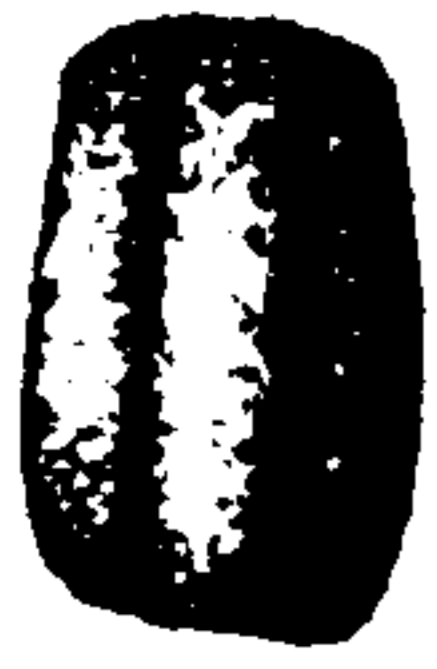
Il faut nous demander, en finissant, quelle portée a l'étude de la fécondation des fleurs par les insectes. Elle a révélé une foule de faits imprévus et son influence s'étend sur la physiologie végétale, la morphologie, la géographie des plantes et celle des insectes. Mais ce qui lui assure un rang élevé, c'est qu'elle accroît considérablement notre savoir théorique; elle contribue à la solution du problème des problèmes : comprendre la nature. — Obstacles de tout genre qui entravent l'autogamie, complication et beauté des fleurs, sécrétions sucrées, coloris brillant, odeurs pénétrantes, restent autant d'énigmes si nous ne les rattachons pas aux avantages du croisement et aux visites des insectes. L'étude que Sprengel a inaugurée et à laquelle le darwinisme a donné sa vraie impulsion scientifique, jette une lumière inattendue sur quelques mailles du gigantesque réseau d'actions et de réactions réciproques du monde organisé : de là toute sa valeur et sa portée philosophique.





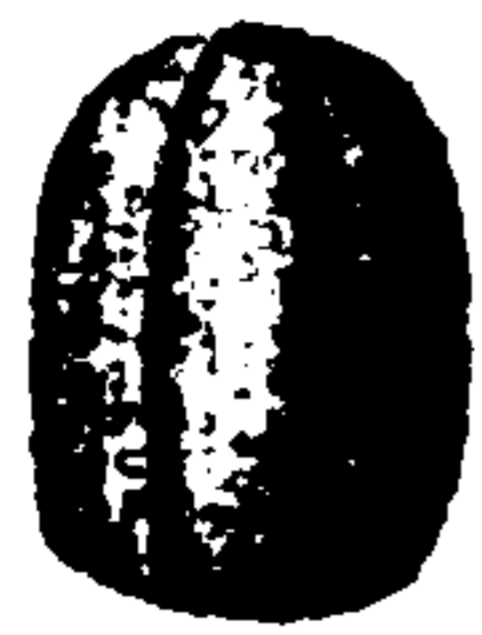


$\frac{500}{1}$



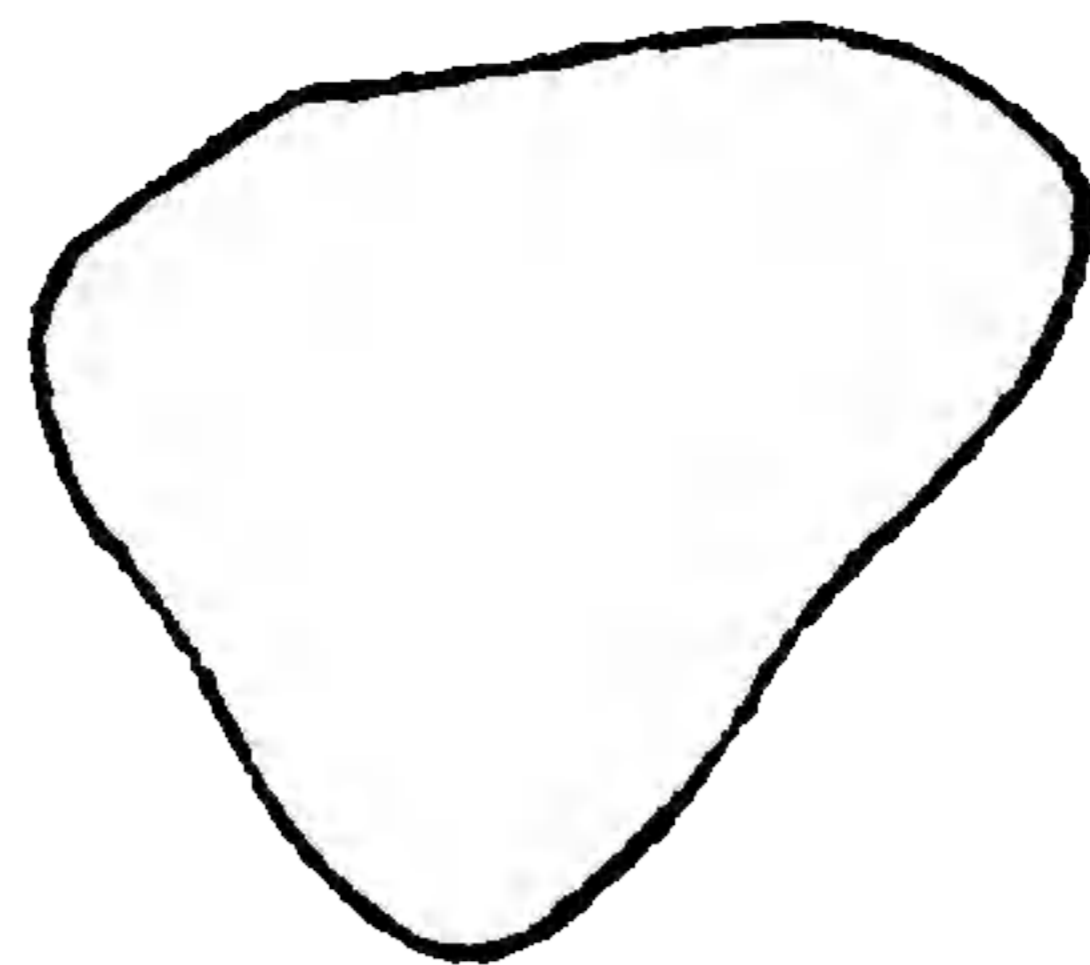
3.

$\frac{500}{1}$



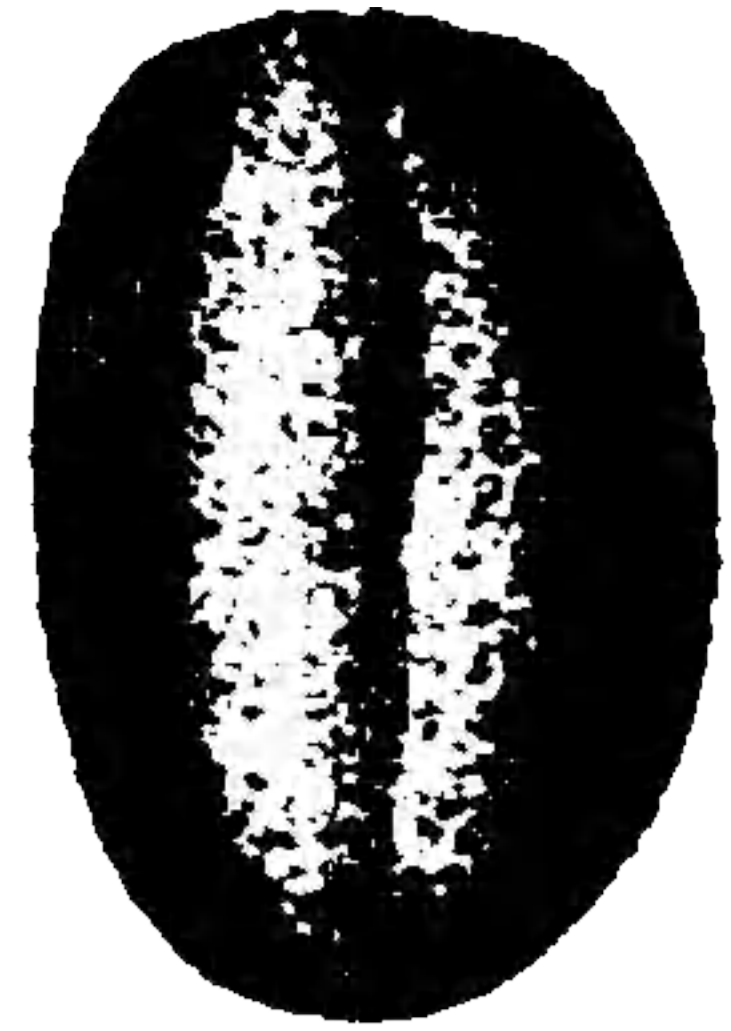
4.

$\frac{500}{1}$



*gbis*

$\frac{500}{1}$



7.

$\frac{500}{1}$



5.

$\frac{500}{1}$



6.

$\frac{500}{1}$



8.

$\frac{500}{1}$



9.

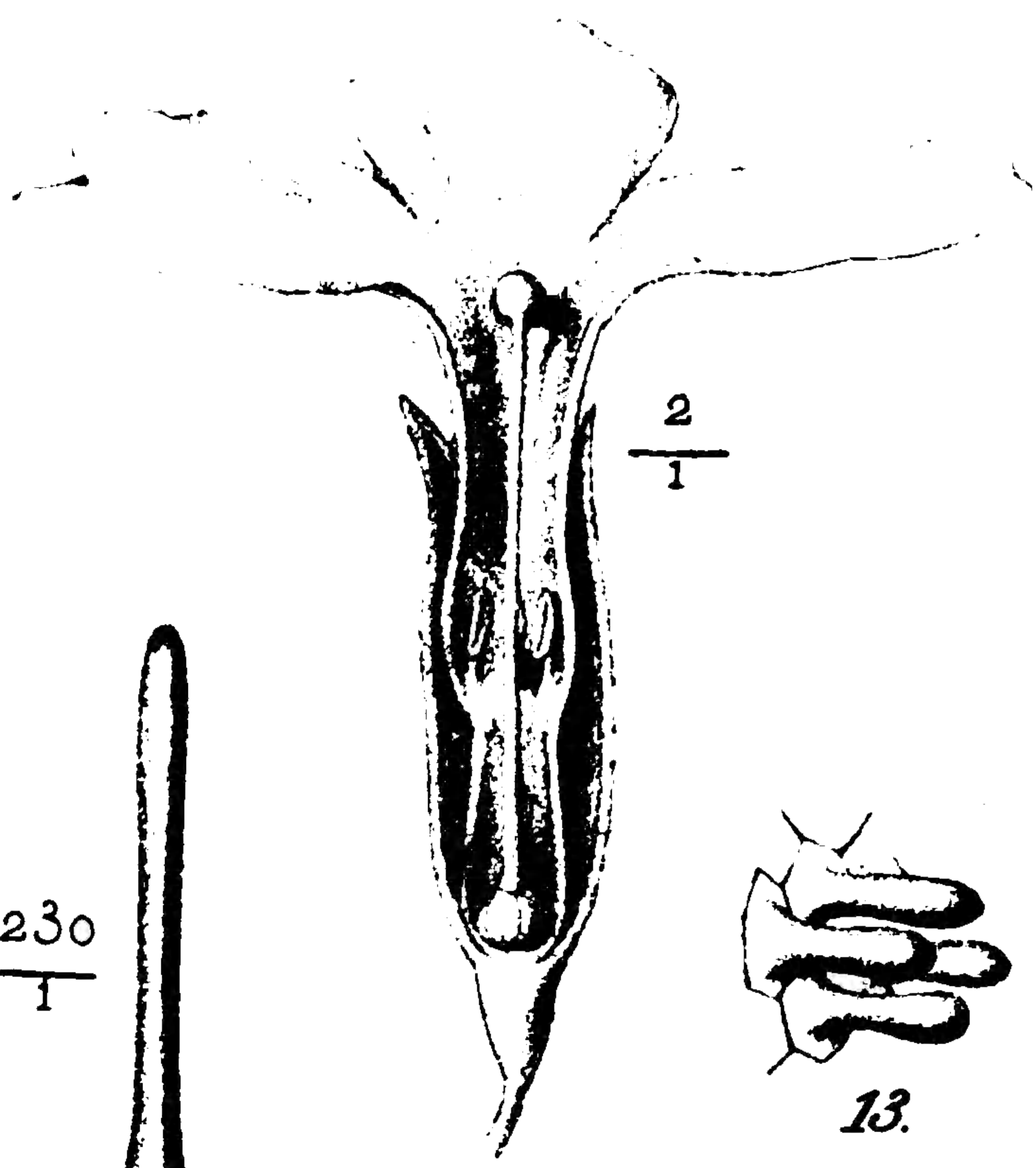
$\frac{230}{1}$



12.

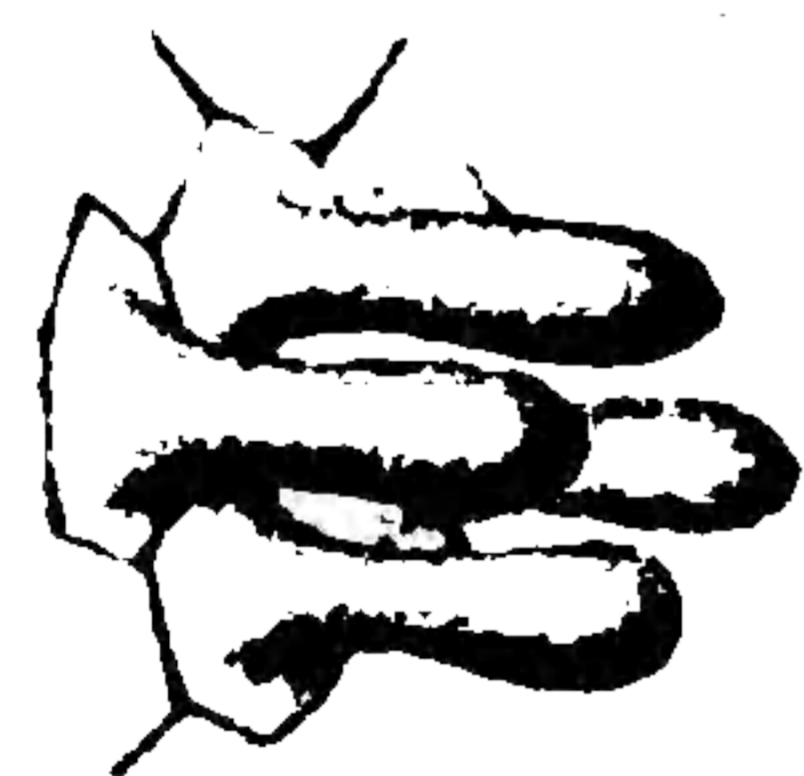
*b*

$\frac{2}{1}$



1.

*a'*



13.

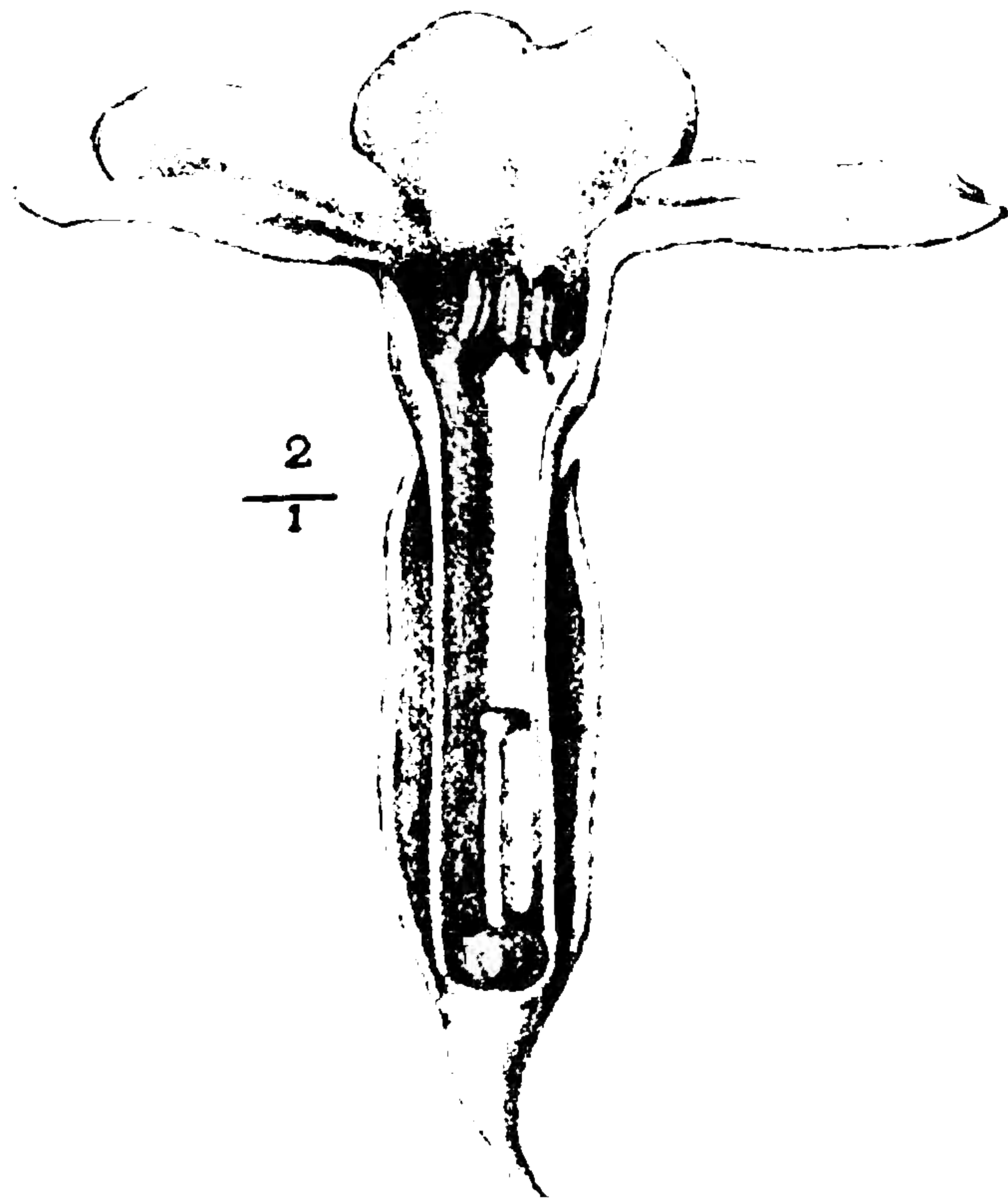
$\frac{200}{1}$



14.

$\frac{200}{1}$

$\frac{2}{1}$



2.

$\frac{200}{1}$



16.

$\frac{230}{1}$



15.

$\frac{200}{1}$



*b*

17.

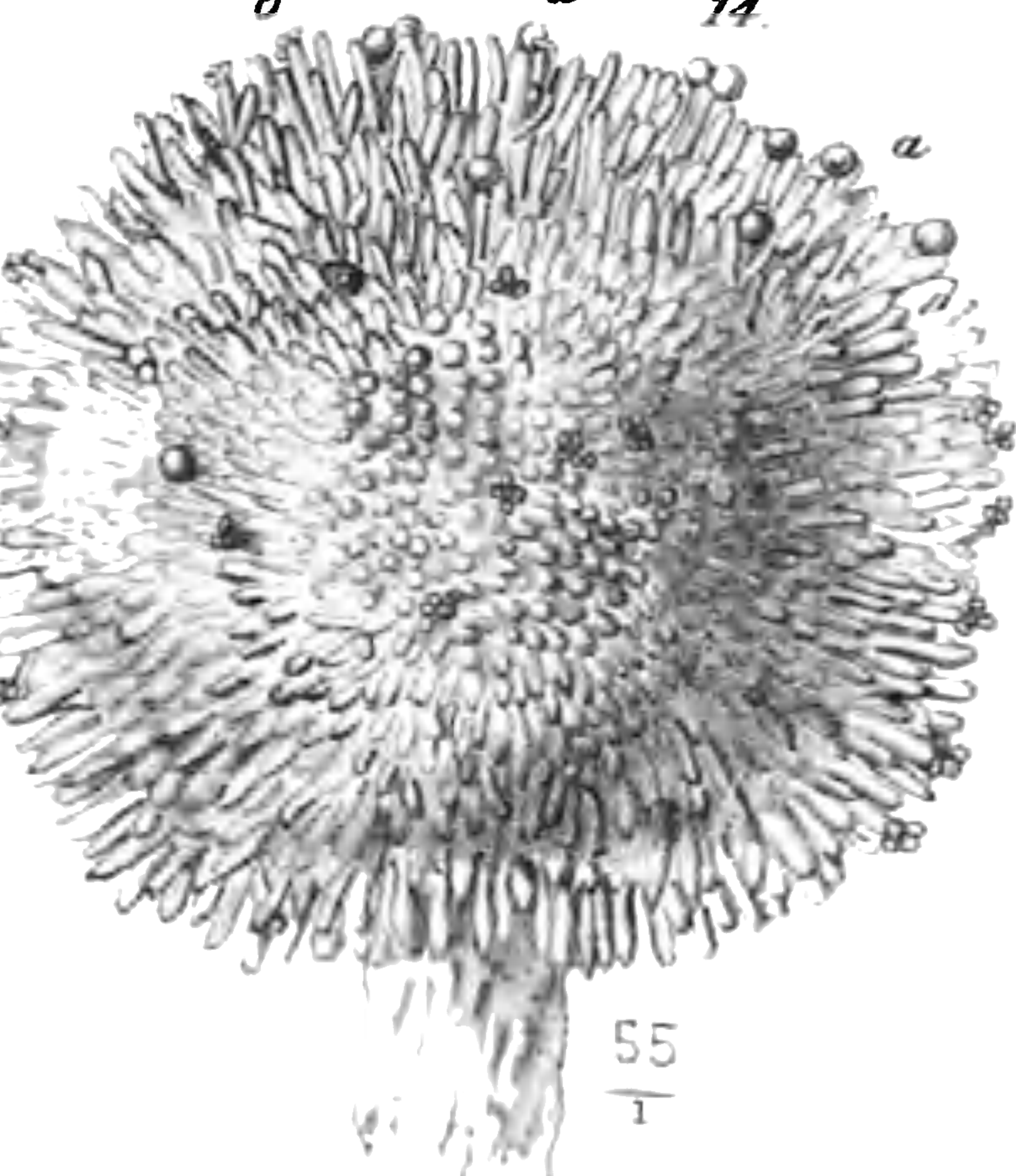
*b*

*a*

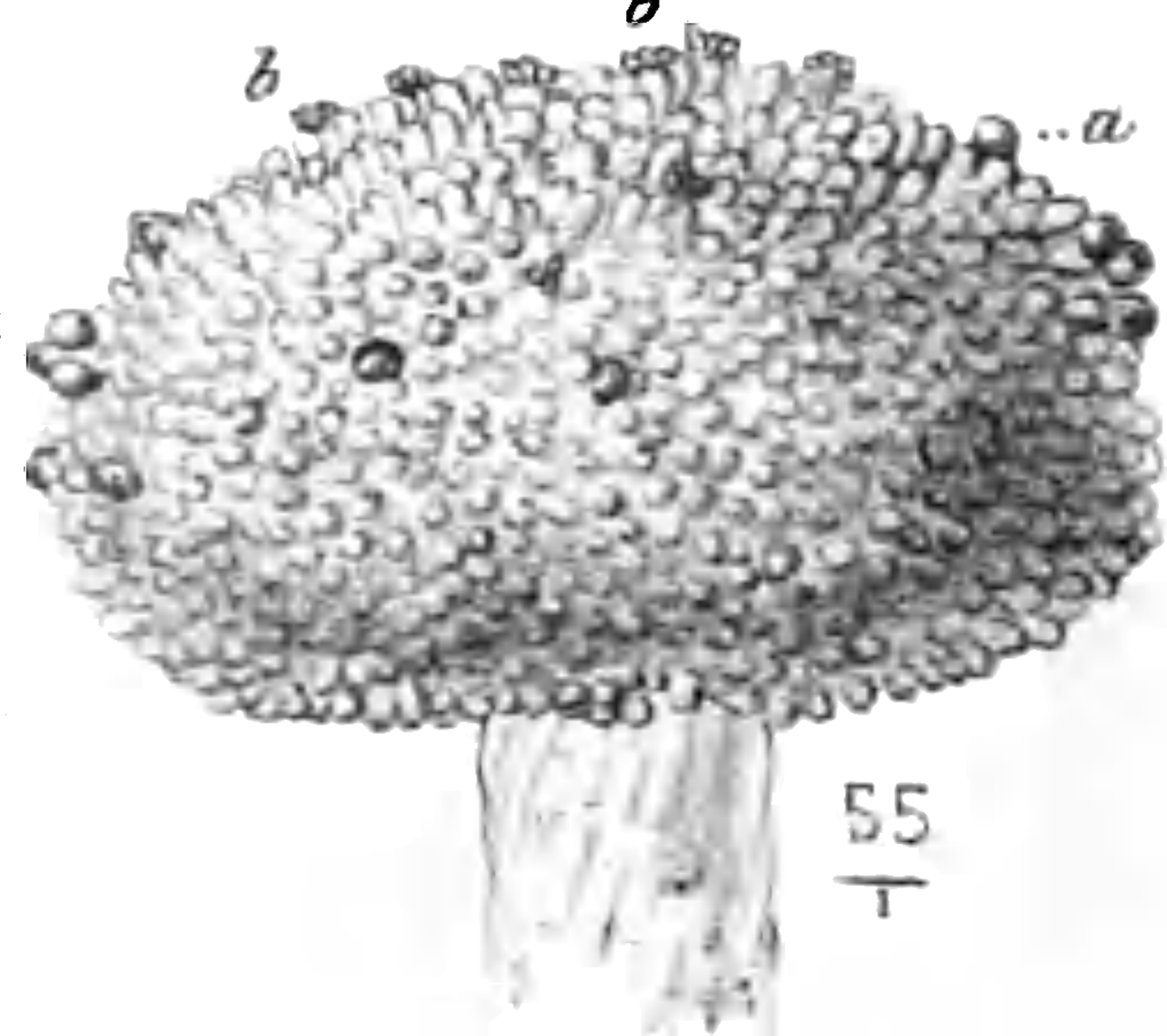
*b*

*a*

$\frac{55}{1}$



$\frac{55}{1}$







**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





**Fig. 7. Grain de pollen de la forme microstyle.**

— 8 et 9. Sections transversales du pollen de la forme microstyle.

— 9bis. Contour d'un grain de pollen microstyle, anomal.

— 10 et 11. Stigmates de la forme macrostyle (fig. 10) et de la forme microstyle (fig. 11), portant chacun des grains de pollen des deux sortes :

*a*, pollen de la forme microstyle ;

*a'*, grain de pollen de la forme microstyle, émettant son tube pollinique ;

*b*, pollen de la forme macrostyle.

— 12. Papille stigmatique de la forme macrostyle.

— 13. Portion de l'épiderme stigmatique de la forme macrostyle : on y voit les papilles, en raccourci, et les cellules hexagonales dont elles sont le prolongement.

— 14. Une de ces cellules hexagonales, vue de face (forme macrostyle).

— 15. Papille stigmatique de la forme microstyle.

— 16. Portion de l'épiderme stigmatique de la forme microstyle, avec les papilles, en raccourci, et les cellules hexagonales.

— 17. Une de ces cellules hexagonales, vue de face (forme microstyle).

—

*Liste de quelques termes spéciaux employés dans ce travail,  
avec renvoi aux pages où ils sont expliqués.*

Adynamandrie . . . . .	62-63	Chasmo-cléistogame . . . . .	143
Agamo-monoïque . . . . .	143	Chasmogame . . . . .	67, 94
Allocarpie . . . . .	37	Cléistogame . . . . .	67, 94
Allogamie . . . . .	37	Dichogamie <i>Sprengel et plur.</i>	
Andro-dioïque . . . . .	133	<i>auct. (non Delpino)</i> . . . . .	123
Andro-monoïque . . . . .	143	Dichogamie <i>Delpino</i> . . . . .	58
Anémo-entomophile. . . . .	149	Di-entomophile . . . . .	149
Anémophile . . . . .	86	Di-monoïque. . . . .	143
Auto-allogamie . . . . .	147	Dithèque. . . . .	129 (note)
Autocarpie . . . . .	37	Drosophile . . . . .	87
Autogamie . . . . .	37	Entomophile. . . . .	86
Brachybiostémone . . . . .	124	Fécondation . . . . .	36
Brachybiostigmatique . . . . .	123		



Gamètes (terme appliqué par M. Strasburger aux zoospores qui s'accouplent) . . . . .	163	Macrobiostémone . . . . .	124
Gitonocarpie . . . . .	57	Macrobiostigmatique . . . . .	123
Gitonogamie . . . . .	57	Macrostyle . . . . .	151
Gyno-dioïque . . . . .	153	Malacophile . . . . .	86
Gyno-monoïque . . . . .	143	Mésostyle . . . . .	151
		Microstyle . . . . .	151
		Monothèque . . . . .	129 (note)
Hercogame . . . . .	119	Nectarosème . . . . .	103
Hétérocline (eteroclinico) . . . . .	58	Ornitho-entomophile . . . . .	150
Hétérodichogamie . . . . .	151	Ornithophile . . . . .	86
Hétérodistylie . . . . .	151	Pollination, polliner. . . . .	56
Hétéromésogamie . . . . .	147	Polygame monoïque . . . . .	146
Hétérostylie . . . . .	76, 150	Polygame trioïque . . . . .	158
Hétérotristylie . . . . .	151	Protérandrie . . . . .	123
Homocéphale (omocefalo) . . . . .	58	Protérogynie . . . . .	123
Homocline (omoclinico) . . . . .	58	Thèque . . . . .	129 (note)
Homo-dichogamie <i>Nob.</i> ( <i>non</i> <i>Delpino</i> ) . . . . .	163	Tri-monoïque . . . . .	143
Homo-dichogamie <i>Delpino</i> . . . . .	147	Vexillaire . . . . .	104
Homogamie <i>Sprengel et plur.</i> <i>auct.</i> ( <i>non Delpino</i> ) . . . . .	123	Xénocarpie . . . . .	57
Homogamie <i>Delpino</i> . . . . .	58	Xénogamie . . . . .	57
Hydro-anémophile . . . . .	150	Zoïdiophile . . . . .	86
Hydro-entomophile . . . . .	150		
Hydrophile . . . . .	86		
Isostyle . . . . .	76		



## APPENDICE.

PENTSTEMON GENTIANOIDES et PENTSTEMON HARTWEGI,  
par Léo Errera.

**SOMMAIRE :** Structure des variétés de Pentstemons observées. — Mode de fécondation et insectes fécondateurs. — Cause de la préférence des insectes pour la forme mauve. — Cas de la variété blanche. — Effets ultérieurs de la préférence des insectes et transformation du *Pentstemon Hartwegi* par sélection naturelle. — Travaux de MM. Delpino, Ogle et Kerner. — Sur la définition du mot *fonction*. — Fonctions du staminode.

**Examen morphologique des Pentstemons :** comparaison entre les Scrophulariacées et les Solanées. — Pélories et organogénie des Pentstemons. — Leurs caractères de transition et leur variabilité. — Les Scrophulariacées descendent probablement de certaines Solanées. — Nature des staminodes en général et structure de celui des Pentstemons. — Rapports entre la pubescence du staminode et celle des étamines. — Faits tératologiques. — Influence de la lumière sur la matière colorante des Pentstemons. — Observations sur les mœurs des insectes fécondateurs. — Résumé et conclusions.

**Structure des variétés de Pentstemons observées.** — Les Pentstemons sont des Scrophulariacées remarquables à plusieurs égards. Peut-être ne sera-t-il pas tout à fait sans intérêt de rapporter d'une façon assez complète les observations que nous avons faites sur ces plantes. Nous examinerons d'abord leurs fleurs à un point de vue physiologique, celui de leur fécondation, et nous présenterons ensuite quelques considérations morphologiques, à propos de leur structure, de leurs affinités et de leurs anomalies. Enfin cette note se termine par des détails relatifs aux mœurs des insectes qui les visitent.

Nos recherches ont porté sur cinq variétés, que nous





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS**

## **ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!**  
**Lecture a volonté**  
**pour seulement**  
**\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





La corolle les dépasse longuement. Elle est tubuleuse-infundibuliforme dans son ensemble. Nettement ventrue chez la forme *mauve* (*P. gentianoides*) et rappelant ainsi de loin notre Digitale pourprée, assez ventrue encore chez la variété *blanche*, elle ne l'est plus guère chez les trois autres (*P. Hartwegi*) où elle atteint une grande longueur et va s'élargissant d'une manière presque insensible, depuis la base jusqu'au sommet. Son limbe présente deux lèvres : la supérieure à deux lobes, l'inférieure à trois lobes un peu plus grands et plus profondément séparés. Mais cette structure bilabiée qui est si évidente chez l'espèce *mauve* (quoiqu'elle y soit bien moins accentuée que chez d'autres *Pentstemons*, le *P. gracilis* Nuttall par exemple), ne l'est déjà plus tout autant chez la var. *blanche* et la var. *rose*, et n'apparaît plus que faiblement chez la var. *rouge-foncé* et la var. *rouge-écarlate*; à tel point qu'il n'est pas très-rare de voir chez celles-ci des fleurs à limbe régulier. C'est surtout la variété *rouge-écarlate* qui présente ce phénomène dont nous reparlerons plus loin.

Des cinq étamines qui s'insèrent sur la corolle, alternent avec ses divisions, et ont valu au genre le nom de *Pentstemon* — l'une est stérile et ne porte pas d'anthère normale, les quatre autres sont fertiles, didynames. Parmi celles-ci, les deux supérieures, plus courtes, ont la base du filet fortement élargie et renflée. Cet épaissement succulent constitue le nectaire; il est vert et lisse sur sa face périphérique qui est appliquée contre la corolle et sécrète un liquide très-sucré, le nectar. Le nectar se rassemble au fond de la corolle et les insectes en sont extrêmement friands. Quand il fait chaud et que le soleil luit, la sécrétion est fort abondante, tandis qu'elle devient



minime ou même nulle sous l'influence d'un temps humide et couvert, quelque peu prolongé<sup>(1)</sup>. Les deux étamines inférieures ont le filet égal sur toute sa longueur et non nectarifère ; elles sont plus longues que les deux supérieures. Une portion de leur filet — le tiers inférieur environ, mais ce chiffre est sujet à varier notablement — reste soudée au tube de la corolle.

Quant au staminode, il naît entre les deux étamines nectarifères, c'est-à-dire qu'il répond à l'intervalle laissé entre les deux divisions de la lèvre supérieure. Son filet n'est pas épaissi et ne produit pas de nectar. A sa base, il est soudé à la corolle, mais *sur une longueur qui diffère chez les cinq variétés observées* ; puis, brusquement, il s'incurve, s'infléchit vers le bas, traverse obliquement le tube de la corolle et vient reposer sur la lèvre inférieure, de façon que son extrémité libre corresponde au lobe moyen de la lèvre. Cette extrémité est élargie, aplatie en spatule, tronquée ; sa surface supérieure est glabre chez la forme *mauve*, elle est faiblement hérissée de villosités blanchâtres, qui sont très-courtes chez la variété *blanche*, et ordinairement un peu plus longues (de  $\frac{1}{7}$  de mm. à  $1 \frac{1}{2}$  mm.) chez les trois autres variétés.

L'ovaire enfin est conique, terminé par un style simple qui subit à sa naissance une légère courbure vers le haut, passe soit à droite, soit à gauche, tout contre le staminode et va s'appliquer le long de la lèvre supérieure, à la place que celui-ci occuperait, s'il n'était déjeté inférieurement comme nous venons de le décrire.

---

(1) M. DARWIN, *The Effects of Cross and Self-Fertilisation*, p. 422, est, de son côté, arrivé à la même conclusion au sujet d'autres plantes.



stigmate visqueux précisément avec la portion de son dos qui s'est chargée de pollen dans les fleurs moins avancées ; il effectuera, presque inévitablement, la pollination allogamique : tantôt la gitonogamie, tantôt la xénogamie. L'autogamie intervient seulement d'une manière succédanée. Elle n'est possible que si l'absence ou le peu de fréquence des insectes a laissé du pollen jusqu'à la maturité du stigmate : encore la position des organes sexuels rend-elle cette autogamie plus ou moins difficile.

Outre des limaces et des forficules qui en rongent les tissus, nous avons vu beaucoup d'insectes visiter ces fleurs. C'étaient quelques petits coléoptères ; une seule fois un papillon (le 26 octobre 1877) ; de petits diptères (Culicidés) et, en nombre très-considérable, de gros diptères (Syrphidés) et des hyménoptères. Mais ces deux derniers groupes jouent seuls un rôle efficace dans la fécondation des *Pentstemons*. Leurs représentants que nous y avons observés appartiennent probablement aux genres *Eristalis* (*Eristalis tenax* L.), *Apis* (*Apis mellifica* L.), *Bombus* et quelques autres Apidés et Vespidés ; toutefois nous ne sommes pas absolument certain de ces déterminations.

A plusieurs reprises, nous avons pu examiner de près la manière dont ces insectes puisent le nectar. Ils abordent sur la lèvre inférieure, pénètrent dans le tube de la corolle, posent leurs pattes à droite et à gauche du staminode et avancent ainsi jusqu'à ce que leur tête soit arrêtée par cet organe. Celui-ci traverse, nous l'avons vu, la cavité florale et s'insère supérieurement au fond du tube. L'insecte ne peut plus avancer : une cloison médiane formée par le staminode et le style, lui barre le passage. Cette cloison lui laisse de chaque côté un étroit chemin vers le nectar, limité à la périphérie par les bases renflées des





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





époque de l'année, la forme mauve est *incomparablement* plus visitée que ses congénères.

**Cause de la préférence des insectes pour la forme mauve.** — Ce n'est ni le goût du nectar, ni son parfum, ni la couleur de la corolle qui produisent chez les hyménoptères et les syrphides cette sympathie particulière : l'observation suivante le prouve. Nous avons remarqué à diverses reprises que les insectes butinent indistinctement les corolles tombées sur le sol, de quelque variété qu'elles soient : du moins avons-nous noté ce fait pour la variété écarlate, la var. rouge-foncé, la var. rose et la var. mauve. Seulement les insectes y puisent le nectar, non plus par l'ouverture supérieure de la corolle, mais bien en introduisant leur trompe par l'extrémité opposée. Il résulte de cela que si les *Eristalis*, les *Apis*, les *Bombus*, etc., ne fécondent que la forme mauve, ce n'est pas qu'ils dédaignent les autres variétés, mais seulement que la sécrétion sucrée est chez ces dernières plus ou moins hors de leur portée. Quel est donc l'obstacle qui les arrête ? Si l'on se reporte à la description donnée plus haut de leur mode d'agir et de la structure des *Pentstemons*, on se convaincra que ce n'est pas la longueur de la corolle qui produit, par elle-même, la différence, puisque les insectes y entrent tout entiers. Le diamètre du tube de la corolle ne peut pas non plus être invoqué : il est presque le même chez toutes les formes et, de plus, nous nous sommes assuré que toutes ces corolles sont suffisamment larges pour contenir la plupart des insectes qui visitent la forme mauve. Le diamètre ne peut donc avoir qu'une influence secondaire et seulement pour quelques rares *Bombus* de grosse taille. Nous sommes amené ainsi, nécessairement, à conclure



comme nous l'avons déjà laissé pressentir, que la cause de beaucoup la principale, sinon la seule, qui détermine la préférence des insectes, est l'inégale distance, chez les diverses variétés, entre le point où s'incurve le staminode et le fond de la corolle. Cette distance représente la longueur de trompe nécessaire pour puiser *tout* le nectar : elle est en moyenne de 13<sup>mm</sup> chez la variété écarlate et chez la variété rouge-foncé, de 12<sup>mm</sup> 1/2 chez la variété rose, et de 8<sup>mm</sup> chez la forme mauve (1). Quant à la distance qui sépare la surface du nectar du point où se courbe le staminode, elle mesure en moyenne 8<sup>mm</sup> chez la variété rouge-foncé et la variété rouge-écarlate, 7 1/2<sup>mm</sup> chez la variété rose et 4<sup>mm</sup> seulement chez la forme mauve. Voici maintenant un exemple : Une abeille capturée sur ces plantes avait une trompe qui, tout à fait dépliée, mesurait de 7 à 8<sup>mm</sup>; selon M. H. Müller, l'*Eristalis tenax* en a une de 7 à 8<sup>mm</sup> aussi. Tous deux pouvaient donc *sucer presque complètement* le nectar de la forme mauve, *atteindre la surface* de celui de la variété rose et, à un degré moindre, de la var. rouge-écarlate et de la var. rouge-foncé. En été, les fleurs étant abondantes, ils ne visitaient que les nectaires qu'ils pouvaient vider sans trop de peine; en automne, la disette menace : aussi se contentaient-ils quelquefois d'une faible quantité du liquide.

Le tableau suivant renferme les moyennes de plus d'un millier de mesures que nous avons prises sur les *Pentstemons*. La première colonne donne la longueur

---

(1) La variété blanche est ici omise pour des motifs exposés plus loin, p. 193.



totale de la corolle depuis son insertion jusqu'à l'extrémité de son lobe le plus proéminent; la seconde, la longueur du tube seul, sans les lobes, c'est-à-dire depuis l'insertion jusqu'au point où les deux lèvres se séparent; la troisième, le diamètre approximatif de l'entrée et de la région moyenne du tube. La quatrième colonne indique la distance du fond du tube au point où le staminode cesse d'être soudé à la corolle et se recourbe vers le bas : cette colonne montre donc quelle longueur de trompe est suffisante pour épuiser complètement la provision de nectar; tandis que la cinquième colonne fait connaître quelle longueur permet tout juste d'arriver à la surface du liquide, car elle représente la distance séparant le point d'incurvation du staminode, de la limite supérieure du renflement nectarifère que portent deux des étamines (et jamais nous n'avons vu la couche de nectar dépasser ce niveau).

Toutes les mesures sont en millimètres.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!  
Lecture a volonté  
pour seulement  
\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





Les grands diptères et les hyménoptères qui visitent les *Pentstemons* n'ont guère été vus sur la var. rouge-foncé et sur la var. écarlate, quelquefois sur la variété rose et extrêmement souvent sur la forme mauve. C'est là précisément l'ordre que faisaient prévoir les moyennes des colonnes IV et V du tableau.

**Cas de la variété blanche.** — Il n'y a qu'une difficulté. Pourquoi la variété blanche n'est-elle pas, conformément à la même loi, visitée encore plus souvent que la mauve ? Jusqu'ici, nos recherches ne nous permettent pas de résoudre définitivement cette question. Cependant nous avons vu parfois l'un ou l'autre insecte butiner sur cette variété et, d'autre part, elle semble positivement moins nectarifère que ses congénères. Peut-être est-ce là le motif -- ou l'un des motifs -- qui, malgré son accès facile, la fait négliger par les insectes. Nous ferons également observer que cette variété se singularise à divers points de vue et ne paraît donc aucunement pouvoir infirmer ce que des observations nombreuses et concordantes ont établi pour les autres formes. La particularité physiologique de son délaissement est accompagnée d'une constitution morphologique spéciale aussi. Sa panicule a les rameaux plus étalés, moins touffus que les quatre autres formes ; son calice est plus ouvert, plus profondément partagé en divisions plus étroites ; ses trois sépales supérieurs ont perdu (très-probablement en corrélation avec la couleur blanche de la corolle) la teinte violacée qui, pendant la floraison, se retrouve chez les autres variétés. Les feuilles sont plus étroites et leurs bords sont assez fortement onduleux-crêpus. Si cette variété blanche existe sauvage au Mexique avec le



*Pentstemon Hartwegi* type <sup>(1)</sup>, elle s'y est peut-être (?) adaptée aux visites d'insectes nocturnes. Cela expliquerait à la fois son délaissement, sa couleur blanche et le peu d'abondance de son nectar pendant le jour. Des études nouvelles peuvent seules élucider cette question.

**Effets ultérieurs de la préférence des insectes et transformation du *P. Hartwegi* par sélection naturelle.** — Nous avons montré la cause de la préférence des insectes pour le *Pentstemon gentianoides* au détriment des *Pentstemon Hartwegi*; il reste à indiquer l'influence ultérieure que cette préférence exerce. Si réellement l'autogamie n'est pas facile chez ces espèces et si les insectes sont des agents efficaces dans la fécondation, nous devons nous attendre à voir la forme mauve mieux fécondée et plus fructifère que les autres. C'est ce que l'observation confirme pleinement. Nous avons examiné au microscope les pistils d'un certain nombre de fleurs peu après la chute des corolles : les stigmates appartenant à la forme mauve étaient en général tout saupoudrés de pollen, tandis que ceux des autres variétés en étaient privés ou n'en présentaient que quelques rares grains. Quant aux capsules fertiles, c'est également la forme mauve qui en porte le plus : chez elle presque toutes les fleurs fructifient, et chez les autres on remarque à côté d'un bon nombre de capsules, quantité d'ovaires qui n'ont pas été fécondés.

Voici le détail de nos observations à ce sujet : 4 inflorescences de la forme mauve ont porté ensemble 90 fleurs dont 63 ont produit des capsules en apparence bonnes, soit 70 %; 6 panicules de la variété rose ont

---

(1) On n'a signalé jusqu'ici comme sauvages que la var. écarlate et la var. rouge-foncé (BENTHAM, in DC. *Prodr.*, X, p. 323).



donné 69 fleurs, sur lesquelles 32 ont produit des capsules en apparence bonnes, soit 46,4 %; 5 panicules de la variété rouge-foncé ont produit 34 capsules en apparence bonnes, sur 74 fleurs, soit 45,9 %; et 3 panicules de la variété rouge-écarlate ont produit 22 capsules en apparence bonnes, sur 48 fleurs, soit 45,8 %. — Comme il y a une infinité de degrés entre une « bonne » et une « mauvaise » capsule, et que c'est là une cause d'erreur, nous nous sommes à dessein montré plus sévère dans l'application du terme « bonnes capsules » à la forme mauve qu'aux autres, afin de ne pas surfaire la stérilité de ces dernières. Ce qui prouve que nos chiffres ne sont nullement exagérés, c'est que dans une détermination de contrôle, nous avons trouvé seulement 28,6 % de bonnes capsules sur deux branches des variétés rouge-écarlate et rouge-foncé. Ce qui le prouve encore bien mieux, c'est l'examen du nombre de graines par capsule. Pour rendre cette comparaison aussi impartiale que possible, nous l'avons faite d'après deux méthodes. Nous avons d'abord compté à la loupe, pour chaque variété, le nombre de graines bonnes ou assez bonnes (en regardant comme telles toutes les graines qui ne sont pas complètement avortées) dans toutes les bonnes capsules d'une même panicule; puis nous avons compté d'une façon semblable le nombre de graines dans quelques-unes des plus belles capsules des autres branches. Voici les résultats : les 10 capsules d'une inflorescence mauve renfermaient 990 graines, soit 99 en moyenne par capsule; en outre, 3 des plus belles capsules mauves en renfermaient 423, ou 141 par capsule : la moyenne de ces treize capsules donne 108 à 109 graines par capsule. Chez la variété rose, les 8 capsules d'une même inflorescence contenaient 257 graines, ou 32 par capsule; mais comme deux de ces huit capsules étaient assez mauvaises, ne renfermant ensemble que 3 graines, il est peut-être plus juste de ne pas les compter : on obtient alors 42 graines par capsule, comme moyenne des 6 autres. Les 4 plus beaux fruits des autres branches de cette variété ont donné 249 graines, ou 62 par capsule. La moyenne générale est donc, pour la variété rose, de 42 graines par capsule ou, si l'on élimine les deux mauvaises capsules, de 50 graines. La plus belle branche de la forme rouge-foncé portait 8 capsules, renfermant ensemble 282 graines, soit 35 par capsule; les deux plus belles capsules des autres branches ont fourni 169 graines, ou 84 par capsule; la moyenne de ces dix capsules étant ainsi de 45 graines par capsule. Chez la variété rouge-écarlate, les 6 meilleures capsules d'une inflorescence, qui n'était malheureusement pas très-belle, contenaient 124 graines seulement, soit 21 par capsule, ou 30, si l'on éli-





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





VARIÉTÉS OBSERVÉS.	NOMBRE DE BONNES CAPSULES POUR 100 FLEURS.	NOMBRE DE GRAINES PAR BONNE CAPSULE.				NOMBRE APPROXIMATIF DE GRAINES PRODUITES PAR 100 FLEURS.	NOMBRE DE GRAINES POUR CHAQUE 100 GRAINES DE LA FORME MAUVE.
		EN COMPTANT TOUTES LES BONNES CAPSULES D'UNE INFLORESCENCE.	EN NE COMPTANT QUE QUELQUES BELLES CAPSULES.	MOYENNE DES DEUX SÉRIES D'OBSERVATIONS PRÉCÉDENTES.	NOMBRE MAXIMUM OBSERVÉ DANS UNE CAPSULE.		
<i>P. gentianoides</i> mauve . . . . .	70	99	141	108	159	6950	100
<i>P. Hartwegi</i> (?) blanc . . . . .	70	58	102	64	105	4060	59
<i>P. Hartwegi</i> rose-vif . . . . .	46,4	42	62	50	106	1980	28
<i>P. Hartwegi</i> rouge-foncé . . . . .	45,9	55	84	45	95	1600	25
<i>P. Hartwegi</i> rouge-écarlate . . . . .	45,8	50	19	25	85	1575	20



La particularité physiologique que nous avons tâché d'élucider est certes un détail peu important en soi-même. Il n'est toutefois pas sans intérêt, semble-t-il, de connaître les conséquences considérables pour la fécondation et la multiplication d'une espèce, que peuvent occasionner des différences minimales dans la soudure d'un organe secondaire, comme un staminode. C'est un exemple qui montre bien l'importance des moindres variations lorsqu'elles ont un rapport — fût-il très-indirect — avec le phénomène capital de la pollination par les insectes (1). Il est presque certain, après ce que nous venons de voir, que si le *Pentstemon gentianoides* et le *P. Hartwegi* étaient livrés à eux-mêmes aux environs de Bruxelles (en supposant que ces deux espèces supportent d'ailleurs exactement de même toutes les conditions extérieures), celui-ci ne tarderait guère à être vaincu par celui-là dans la concurrence vitale, — à moins que la sélection naturelle ne produisît chez le *Pentstemon Hartwegi* une diminution dans la distance qui sépare le fond de la corolle du point d'incurvation du staminode.

Une telle modification est-elle possible ? Dans certaines circonstances favorables, cela ne paraît guère douteux. Examinons d'un peu plus près la question, ce qui nous fournira l'occasion de comprendre, une fois de plus, la manière d'agir de la sélection naturelle et, en même temps, de soumettre le transformisme à une épreuve difficile, l'épreuve des faits précis et des détails minutieux.

La condition première de toute sélection chez un être

(1) Un fait très-remarquable et du même ordre a été signalé par M. H. Müller chez les *Epipactis* (*Refruchtung der Blumen*, etc., p. 81), et M. Darwin en cite plusieurs dans son ouvrage classique sur les Orchidées.



organisé est une certaine variabilité du caractère à modifier. Le tableau donné plus haut (p. 192) montre que cette variabilité existe ici : chez la forme rouge-écarlate, par exemple, la distance depuis le point de courbure du staminode jusqu'au fond du tube corollaire varie de 15 à 11<sup>mm</sup> et exceptionnellement 9<sup>mm</sup>, de telle sorte qu'il y a bien plus de différence entre ces deux valeurs extrêmes qu'entre la plus petite d'entre elles et le maximum de 9<sup>mm</sup>, observé chez la forme mauve. De même, si l'on compare les chiffres de la colonne V, on voit que 10<sup>mm</sup> et 6<sup>mm</sup>, maximum et minimum respectifs de la forme écarlate, sont bien plus distants entre eux que le dernier de ces nombres ne l'est du maximum offert par la forme mauve, 5<sup>mm</sup>. Nous savons aussi que les différents *Pentstemon Hartwegi*, quoiqu'ils soient chez nous extrêmement peu visités en comparaison de leur rival le *P. gentianoides*, ne sont cependant pas absolument délaissés. Les insectes butinent quelquefois dans ces fleurs, et l'on peut en voir essayant d'y pénétrer et ne les quittant que parce qu'ils sont trop tôt arrêtés par la courbure du staminode. Parmi toutes les fleurs de la variété écarlate du *Pentstemon Hartwegi*, pour continuer notre même exemple, celles qui offrent la moindre distance entre le point d'incurvation du staminode et le fond de la corolle sont nécessairement les plus visitées, sinon les seules visitées par les hyménoptères et les syrphides. Ces fleurs-là sont donc seules aussi fécondées par allogamie, tandis que les autres fleurs de la même variété ne peuvent l'être que par autogamie et restent souvent stériles. Comme l'ont démontré les belles expériences dont nous avons parlé (p. 64-65), les descendants d'un croisement tendent toujours à l'emporter sur les produits de l'autogamie ; de sorte que, dans le cas





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!  
Lecture a volonté  
pour seulement  
\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





*Hartwegi* écarlate? Chez cette forme nouvelle, la distance dont nous parlons serait devenue moindre et mesurerait sans doute 8<sup>mm</sup> environ, comme chez le *P. gentianoïdes*. La diminution n'irait très-probablement pas au-delà, car elle serait alors nuisible et par conséquent empêchée par la sélection naturelle. Au-dessous d'une limite voisine de 8<sup>mm</sup>, le staminode ne saurait plus en effet accomplir sa fonction principale : écarter du nectar les insectes trop petits, à trompe courte, qui, ne remplissant pas la cavité florale, ne peuvent point effectuer la fécondation de la plante et lui déroberaient son nectar sans profit pour elle. Ainsi serait formée peu à peu, dans la suite des temps, une espèce nouvelle. Et si l'on tient compte des variations corrélatives qui lient, par un réseau de dépendances réciproques souvent si complexe, les organes les plus divers du végétal, notre espèce nouvelle serait probablement aussi distincte du *Pentstemon Hartwegi* actuel, que celui-ci l'est du *P. gentianoïdes*.

Mais, objectera-t-on peut-être, pourquoi cette transformation ne s'est-elle pas déjà accomplie? Comment se fait-il que le *Pentstemon Hartwegi* existe et persiste tel qu'il est? La réponse est facile. Les divers *Pentstemons* étudiés dans cette note sont des plantes mexicaines. La faune entomologique du Mexique est fort différente de la nôtre : les insectes fécondateurs ne sont pas les mêmes là-bas qu'ici. Dès lors, il est tout naturel que des végétaux qui, pour s'adapter à notre faune, devraient se modifier, soient cependant dans leurs forme actuelle adaptés à la faune du Mexique. Faisons même un pas de plus. Chez nous il y a plusieurs insectes dont la trompe suffirait amplement à atteindre le nectar du *Pentstemon Hartwegi* écarlate. Mais les uns, — beaucoup de lépidoptères, par exemple



— négligent cette plante sans que nous en puissions assigner le motif précis; les autres, d'ailleurs fort bien appropriés à ce type floral, ont l'abdomen trop gros: tel est le cas du *Bombus hortorum*, dont la trompe atteint 18 à 21<sup>mm</sup> (H. Müller), mais dont le corps a 10 à 13<sup>mm</sup> de diamètre. Les insectes qui visitent habituellement le *Pentstemon Hartwegi*, dans sa patrie, doivent donc joindre à une trompe égalant presque celle de notre *Bombus hortorum*, un abdomen moins volumineux, plus étroit et plus allongé. Nous ignorons s'il y a réellement au Mexique soit des diptères, soit, chose plus vraisemblable, des hyménoptères qui satisfassent à ces conditions et qui, surtout, visitent le *Pentstemon Hartwegi*. Il serait fort à désirer qu'un naturaliste de ce pays voulût bien soumettre notre conjecture au critérium de l'observation directe. Mais la possibilité de semblables hyménoptères est suffisamment prouvée par l'existence, entre autres, d'une espèce de l'Amérique centrale: l'*Eulaema fasciata* Lep. St. Farg., a une trompe de 15 à 19<sup>mm</sup> et un diamètre qui ne dépasse guère 9 à 10<sup>mm</sup>.

Remarquons enfin que, dans une partie du Mexique même, l'évolution ultérieure du *P. Hartwegi* ou d'une forme fort analogue paraît s'être effectuée dans le sens que nous indiquons (1). Car si l'on recherche ce que serait un *P. Hartwegi* adapté à des insectes à trompe assez courte et perfectionné aussi dans quelques traits secondaires, on arrive non point à une plante imaginaire, mais à une forme très-réelle, qui n'est autre que le *P. gentianoides*.

---

(1) Le *P. gentianoides* et le *P. Hartwegi* habitent au Mexique des localités distinctes dont les faunes peuvent très-bien ne pas être identiques.



On sait déjà que cette espèce ne réclame pas une trompe d'insecte aussi longue que le *P. Hartwegi*. Il reste à montrer brièvement que ses autres caractères peuvent être expliqués par la sélection des variations du *P. Hartwegi* favorables à l'allogamie. Il importe surtout de faire ressortir que l'on observe précisément chez le *P. Hartwegi* la plupart de ces variations que la théorie exige.

Une panicule dense, unilatérale facilite aux insectes la visite rapide des fleurs, ce qui les engage à revenir et leur permet d'en féconder un grand nombre en peu de temps. La forme ventrue de la corolle est très-commode pour les hyménoptères et les gros diptères, et adapte mieux la fleur à leurs visites. Or deux variétés du *Pentstemon Hartwegi*, la *rose* et surtout la *blanche* se rapprochent par leur forme corollaire du *P. gentianoides*; et d'autre part ce dernier, comme le montre une planche de Kunth (dans le voyage de de Humboldt et Bonpland, II, tab. 172), n'a parfois qu'une corolle faiblement dilatée. Chez une autre espèce du genre, le *P. campanulatus* Willd., la corolle est tantôt ventrue, tantôt subtubuleuse. La teinte *mauve violacé* paraît plus sympathique aux Apides que le rouge. En effet, le violacé domine parmi les fleurs que ces insectes visitent de préférence (*Campanula*, *Gentiana*, *Digitalis purpurea*, nombreuses Labiées, *Centaurea Jacea*, *Iris*, *Viola*, etc., etc.) et, chez quelques hyménoptères (*Xylocopa violacea*, etc.), la sélection sexuelle semble avoir donné naissance à la même coloration (1). D'ailleurs

---

1) Le jaune semble également plaire à beaucoup d'Apides : nombre de fleurs qu'ils butinent sont jaunes (*Iris*, *Primula*, beaucoup de Papilionacées, etc., etc.). Peut-être faut-il rapprocher de ce fait la couleur jaune que





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





« coeruleus, violaceus, roseus vel albus. » — La courbure des filets staminaux qui ramène les anthères sous la lèvre supérieure est éminemment avantageuse. Sans elle, les insectes seraient pollinés sur le dos et sur les côtés, tandis que le dos seul arrive en contact avec le stigmate ; il y aurait donc perte de pollen. Eh bien, cette courbure est un caractère parfaitement fixé chez le *P. gentianoides* et elle y affecte les étamines encore très-jeunes. Chez les divers *P. Hartwegi* elle n'a lieu au contraire que plus tard, et se montre moins accentuée et soumise à des fluctuations notables. Il en est de même, nous l'avons vu, pour la forme bilabiée de la corolle, assez peu évidente et très-variable chez les *P. Hartwegi*, et si bien adaptée chez le *P. gentianoides* à protéger les organes sexuels par la lèvre supérieure et à offrir la lèvre inférieure (« tavola d'appulso » Del-pino) à l'abord des insectes. Il en est de même encore du mode de déhiscence des anthères. Si l'on dissèque un bouton floral très-jeune, on voit que la disposition des anthères y ressemble à ce qu'elle est chez la majorité des végétaux : deux thèques (1) parallèles au filet, verticales, réunies par le sommet et légèrement divergentes vers le bas. Pendant la floraison, les deux thèques s'écartent peu à peu, divergent de plus en plus et finissent par se trouver sur le prolongement l'une de l'autre et par ne former qu'une ligne. La déhiscence s'opère alors par une fente qui se continue sur trois des bords de l'anthère, le quatrième servant de charnière en quelque sorte ; et l'anthère s'épanouit à peu près à la façon d'un livre qui s'ouvrirait complètement. Quant à la ligne que forment les deux

---

(1) Voy. plus haut, p. 129, note 2.



thèques, elle serait perpendiculaire au filet, si les thèques étaient restées parallèles au filet avant leur divergence. Mais il n'en est pas ainsi : déjà dans le bouton jeune du *P. gentianoides*, et plus tard, avant l'anthèse, chez le *P. Hartwegi*, le filet subit une torsion de 90° vers le point où s'attache l'anthère, ce qui rend les deux moitiés de celle-ci désormais horizontales et perpendiculaires à leur direction primitive. L'écartement des thèques et leur déhiscence s'opérant comme nous l'avons dit, leur direction finit par être de nouveau celle du filet staminal et de l'ensemble de la fleur. Cette disposition favorise, d'une manière évidente, le transport du pollen : grâce à elle, ce n'est que la région médiane du dos des insectes qui se trouve pollinée, et c'est précisément cette région seule qui effleurera le stigmate (1). Dès lors, il est tout naturel que la survivance des plus aptes ait fixé ce caractère existant déjà chez le *P. Hartwegi*, mais variable, souvent imparfait, et que nous le retrouvions perfectionné et s'annonçant à une période organogénique moins avancée chez le *P. gentianoides*, si celui-ci descend du premier ou de quelque forme extrêmement voisine. Enfin, rappelons-nous que les poils dont l'extrémité du staminode est couverte chez le *P. Hartwegi* y varient fort en longueur et en abondance : nous avons vu des fleurs où ils sont presque nuls. Il ne sera pas difficile alors de concevoir que ces poils aient disparu tout à fait chez le *P. gentianoides* ; d'autant plus que, d'après nos observations rapportées plus loin, ils ne paraissent point

---

(1) M. OGLE (*Pop. Sc. Rev.*, jan. 1870, p. 50) a observé un fait analogue chez la Digitale et il l'interprète aussi de cette façon.



avoir de fonction et que très-certainement la fécondation de la plante s'effectue bien sans eux (1). — Concluons : il n'est nullement improbable que le *Pentstemon gentianoïdes* G. Don soit descendu, par variation, survivance des mieux adaptés et hérédité, du *P. Hartwegi* Benth.

**Travaux de MM. Delpino, Ogle et Kerner.** — La préférence des insectes pour une forme de *Pentstemon* n'avait point encore été signalée, pour autant que nous sachions. Mais d'autres recherches intéressantes ont été publiées sur ce genre, et il importe d'en dire maintenant quelques mots. Nous voulons parler de celles de MM. Delpino (1869), Ogle (1870) et Kerner (1876)(2). Le premier n'a malheureusement pas indiqué les espèces étudiées par lui, de sorte qu'on peut lui reprocher de généraliser trop vite et d'appliquer aux *Chelone* et *Pentstemon* globalement ce qu'il n'a vérifié que pour quelques formes. Aussi verrons-nous que certaines des observations et des déductions de cet ingénieux et savant botaniste, — exactes peut-être pour les plantes qu'il a étudiées — ne sont pas applicables

(1) M. BENTHAM (in DC. *Prodr*, X, p. 325) assigne pour caractère au *P. gentianoïdes* aussi bien qu'au *P. Hartwegi*, « filamentum sterile glabrum apice retusum. » Or, nous avons remarqué en général au moins quelques rares poils chez le *P. Hartwegi*. Les exemplaires étudiés par M. Bentham en étaient-ils privés ? Cela se peut ; toutefois le *Botanical Magazine* (tab. 3661), auquel il renvoie, représente ces poils d'une façon très-visible et les signale. En tous cas, la diagnose du *P. Hartwegi* doit être modifiée comme suit : « filamentum sterili apice hirtello (vel interdum glabro ?). »

(2) DELPINO, *Atti Soc. Ital. Sc. natur.*, XII, pp. 101, 107, 109 ; XVI, pp. 242, 248, 251, 255, 264, 310, 320, 345 ; XVII, p. 312. — W. OGLE, *Pop. Sc. Rev.*, jan. 1870, p. 51. — A. KERNER, *Schutzm. der Blüten gegen unberuf. Gäste*, pp. 195, 241.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS**

## **ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!**  
**Lecture a volonté**  
**pour seulement**  
**\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





protérandriques, les fleurs inférieures, parvenues au stade féminin, sont fécondées par le pollen des individus antérieurement visités; tandis que les fleurs supérieures sont dans le stade masculin et ne font que polliner le dos des insectes (1). Cette remarque que M. Darwin avait faite il y a longtemps chez les *Spiranthes*, est probablement applicable à toutes les plantes protérandriques dont les fleurs forment un épi. Seulement, chez les *P. Hartwegi* et *P. gentianoides* l'inflorescence est, non pas en épis, mais en cymes assez compliquées : des boutons d'âges différents se trouvent ainsi au même niveau. Il en résulte que quelques fleurs moins avancées (stade masculin) se rencontrent presque toujours au-dessous de fleurs épanouies depuis plus longtemps (stade féminin) (2) : les visites des insectes qui vont de bas en haut doivent donc produire assez souvent la gitonogamie. — Pour ce qui est du staminode, si remarquable dans le genre qui nous occupe, M. Delpino insiste sur les « poils abondants » dont cet organe serait couvert et lui attribue la fonction de servir d'appui aux hyménoptères et de les conduire vers le nectar. Mais les poils, on le sait, manquent chez le *P. gentianoides* ainsi que chez d'autres espèces ; et chez le *P. Hartwegi* ils ne sont ni bien longs, ni bien abondants. Quant à la fonction, si nous consultons M. A. Kerner, nous rencontrerons une opinion toute différente. Dans son ouvrage sur « les Modes de protection des fleurs », il figure et explique brièvement la structure du *Pentstemon gentianoides*. Nous ne relèverons dans cette description qu'une très-légère inexactitude. Le staminode n'est pas, comme il le

---

(1) DELPINO, *Loc. cit.*, XVI, p. 345.

(2) Cf. A.-W. EICHLER, *Blüthendiagramme*, p. 208.



dit et comme le représente son dessin, « inséré à 6-7<sup>mm</sup> de la base de la corolle : » il est inséré à la base même de la corolle, ainsi que les quatre autres étamines, et soudé avec elle sur une partie de son trajet. M. Kerner assigne comme fonction à cette cinquième étamine métamorphosée, d'exclure du nectar les insectes à trompe courte, trop petits pour remplir la cavité corollaire et pour effectuer l'allogamie.

Enfin, M. W. Ogle regarde le staminode comme absolument sans usage, appréciation contre laquelle s'est déjà élevé M. J. Lubbock<sup>(1)</sup>. Ainsi ces trois naturalistes arrivent à des conclusions extrêmement différentes et les derniers venus négligent même — chose pourtant indispensable, — de citer et de discuter les opinions divergentes émises antérieurement. Laquelle des trois opinions répond à la réalité ? Le staminode est-il inutile, sert-il à écarter les intrus, ou à guider vers le nectar les insectes fécondateurs ?

### **Sur la définition du mot « fonction. »**

Mais avant de chercher les fonctions du staminode, il nous faut ouvrir une parenthèse pour bien nous entendre sur le sens de la question.

On ne saurait demander d'une manière absolue quelle est la fonction de tel ou tel organe. Un organe a presque toujours plusieurs fonctions. Nous nous refusons en effet à sous-entendre dans le mot « fonction » quelque vague conception métaphysique — c'est-à-dire étrangère, et nous ajouterions volontiers contraire, à la science. — Si l'on y regarde de près, il s'y cache bien souvent, sans qu'on s'en rende toujours compte, une semblable conception de « but pour lequel un organe aurait été créé. » Nous voudrions donc que l'on définit simplement les fonctions d'un organe comme la somme des phénomènes que cet organe peut occasionner et qui exercent une influence sur l'organisme dont il fait partie, phénomènes qui peuvent

---

(1) *British wild Flowers*, p. 137.



se produire quand cet organe existe et qui cessent, *ipso facto*, par sa suppression. En d'autres termes, *chaque capacité que possède une partie d'un tout de produire un effet quelconque qui influe sur l'ensemble, voilà une de ses fonctions*. Car l'observation ne nous montre jamais pourquoi tel organe est fait, comment il devrait agir, mais seulement comment il agit. A ce point de vue, c'est tout autant la fonction des dents de se carier, que de broyer les aliments. Sans doute, on peut séparer jusqu'à un certain point les *fonctions pathologiques* des *fonctions physiologiques* ou fonctions proprement dites, mais en se rappelant bien que cette distinction est essentiellement subjective : objectivement, il n'y a pas de démarcation tranchée. Ce n'est qu'en examinant si telle fonction se représente dans l'immense majorité des êtres d'une espèce donnée et si son résultat nous apparaît comme avantageux à ces êtres, que nous distinguons les fonctions physiologiques, normales, des fonctions pathologiques, anormales. La chute des dents est physiologique pour les dents de lait, pathologique pour les dents définitives : le fait d'observation est le même, il n'y a que notre interprétation qui diffère.

Nous avons seulement à nous occuper ici de fonctions qui s'interprètent comme physiologiques. Mais en se restreignant même à celles-là, on doit reconnaître qu'un organe remplit presque toujours plusieurs fonctions (1). Ce n'est qu'en ayant cette considération bien présente à l'esprit qu'on peut comprendre ces changements de fonction d'un même organe dont la physiologie comparée nous offre tant et tant d'exemples. Les dents aident à retenir les aliments, les triturent, étayent les lèvres, servent d'appui à la langue pour la prononciation de certaines consonnes, etc.; — de quel droit l'un de ces actes sera-t-il regardé comme une fonction des dents, et les autres pas? La seule chose que l'on puisse dire, c'est que l'étude biologique de l'être nous enseigne que, parmi les fonctions de tel organe, il y en a de plus importantes, qui exercent sur l'ensemble une influence plus marquée et dont la suppression aurait des conséquences plus graves. Il y aura, si l'on veut, une certaine préséance pour quelques-unes des activités d'un organe, mais il serait étrange de soutenir qu'elles seules en forment la fonction.

---

(1) DARWIN, *Orig. of Species*, 6<sup>th</sup> édit., p. 178, et O. KUNTZE, *Schutzmittel der Pflanzen*, p. 5-6 (in *Bot. Zeit.*, 1877) en fournissent d'intéressants exemples.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





corolle une fois que le staminode leur barre le chemin. Si les insectes dont la trompe est insuffisante délaissent presque complètement les *Pentstemon Hartwegi*, on sait que c'est au staminode qu'il faut l'attribuer. Protéger le nectar est donc bien une de ses fonctions et, en général, il la remplit efficacement.

Joue-t-il aussi, à côté de cela, le rôle que M. Delpino lui suppose. Nous en doutons (1). L'observation directe montre que les insectes fécondateurs, loin de s'accrocher au staminode, l'évitent en plaçant leurs pattes à droite et à gauche de cet organe. Ils ne s'appuient ni sur lui, ni moins encore sur les poils qui couvrent son extrémité.

(1) Le staminode des *Jacaranda* qui est interprété par M. Delpino (*Atti Soc. Ital. Sc. nat.*, XVI, p. 264) comme celui des *Pentstemon*, paraît ne guère répondre non plus à cette explication. Car, d'après les diagnoses et les figures, M. Delpino se trompe en disant que ce staminode se recourbe et vient s'appuyer sur la lèvre inférieure : il est droit et reste appliqué contre la partie supérieure du tube de la corolle (voy. *Jacaranda tomentosa*, BUREAU, *Monogr. Bignon.*, pl. 21 ; *Bot. Reg.*, t. 1103 ; et *J. mimosifolia*, *Bot. Reg.*, t. 631. — Don dit en toutes lettres de cette dernière espèce « filamentum sterile rectum. »). Il n'est donc pas possible que cet organe serve d'appui à des insectes. Peut-être fonctionne-t-il pour protéger le nectar et engluer, sur ses poils glanduleux, les intrus de petite taille (fourmis, etc.). C'est encore une fonction analogue de protection que nous croyons devoir attribuer, par exemple, au staminode à base renflée de l'*Adenocalymna nitidum*, et à celui du *Macrodiscus rigescens* dont l'extrémité en crosse est si curieuse. N'est-ce pas aussi par erreur que M. Delpino (*Loc. cit.*, XVI, p. 227) accorde des poils terminaux aux staminodes du *Chirita sinensis* (voy. *Bot. mag.*, t. 4284) ? Enfin pour ce qui est du *Brillantaisia owariensis*, il est au contraire probable, comme le pense M. Delpino, que les deux étamines stériles servent surtout d'appui aux insectes et ce n'est que secondairement qu'elles excluraient du nectar les hôtes nuisibles. Toutefois tant qu'on n'aura pas observé la manière d'agir des insectes, on ne saura rien de certain.



Rappelons-nous d'ailleurs que chez la forme mauve, la plus visitée de toutes, il est glabre. L'expérience suivante fut instituée pour vérifier l'exactitude de ces conclusions : nous avons opéré la section complète du staminode chez une vingtaine de fleurs, appartenant à la forme mauve. Si le staminode servait d'appui aux hyménoptères, nous devions nous attendre à les voir abandonner ces fleurs ou les visiter plus difficilement ; si, au contraire, il fonctionne surtout comme protecteur du nectar, son enlèvement ne devait pas diminuer leurs visites. Les faits ont pleinement confirmé cette dernière interprétation, tandis qu'ils sont inconciliables avec l'hypothèse de M. Delpino. Un bourdon fut observé butinant, comme si de rien n'était, dans un grand nombre de ces fleurs. Une abeille en visita aussi plusieurs : elle semblait y reconnaître quelque chose d'insolite, car elle hésitait avant d'y entrer, mais une fois décidée, elle suçait longuement le nectar et sans difficulté apparente. C'est donc probablement à l'aspect de ces fleurs, différent de ce qu'elle s'attendait à voir, qu'il faut attribuer son hésitation. Car cette même abeille montrait parfois une défiance semblable devant d'autres *Pentstemon gentianoides* non privés de leur staminode, et il est établi aujourd'hui que les abeilles connaissent parfaitement la structure des fleurs où elles butinent : elles sont, suivant une heureuse expression de M. Darwin, « d'excellentes botanistes ». Il est donc fort douteux que le staminode serve comme point d'appui pour les insectes, et en tous cas, son rôle est en cela peu efficace et peu important. Sa fonction principale est d'exclure des hôtes inutiles ou nuisibles, en ne laissant qu'un étroit accès au nectar, juste suffisant pour une trompe d'insecte. C'est ce qui se trouve réalisé du reste, chez divers végétaux, par une infinité de



dispositions les plus variées (1). Une fonction secondaire du staminode est peut-être de forcer l'insecte à soulever l'abdomen, ce qui amène un contact plus intime entre le dos de l'animal et les organes sexuels de la plante et favorise ainsi la pollination. Les poils de son extrémité pourraient légèrement contribuer à cet effet, d'autant plus qu'ils sont raides chez la plupart des *Pentstemons*. Enfin, comme le remarque M. Ogle (2), le staminode en se fléchissant vers la lèvre inférieure, fait place au style. Celui-ci, sans la courbure du staminode, ne saurait se localiser sous la lèvre supérieure, comme il le fait dans la majorité des *Labiatiflores*. D'après notre définition, cette courbure a donc encore une fonction : celle de laisser l'espace libre à l'organe femelle.

**Examen morphologique des *Pentstemons* ; comparaison entre les *Scrophulariacées* et les *Solanées*.** — Passons à des considérations plus spécialement morphologiques. Nous voudrions d'abord appeler l'attention sur des rapports « phylogénétiques, » ou de filiation, pour l'étude desquels le groupe des *Labiatiflores* Bartl. est favorable à plusieurs points de vue, et que certains *Pentstemons* nous paraissent mettre clairement en relief. Ce n'est point notre intention d'approfondir ici cette question intéressante et compliquée. Ce que nous allons en dire forme à peine quelques indications ébauchées au sujet des *Scrophulariacées*. Nous réclamons la plus grande indulgence pour cet essai, peut-être téméraire et à coup sûr très-imparfait, car la matière est aussi difficile que neuve.

(1) Pour le détail, nous renvoyons surtout à KERNER, *Schutzmittel d. Blüth. geg. unber. Gäste*.

(2) *Loc. cit.*





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!  
Lecture a volonté  
pour seulement  
\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





dans le plan du sépale 1, comme chez les Salpiglossidées (cf. EICHLER, *Loc. cit.*). Une Gesnéracée, le *Columnna Schiedeana*, a aussi, d'après un diagramme de M. Sachs (*Traité de Bot.*, Trad. fr., p. 698, fig. 386), les carpelles nettement obliques (1), bien que la symétrie de tout le reste de la fleur soit médiane ; et cependant M. Eichler (*Op. cit.*, p. 220) attribue à toutes les Gesnéracées, comme aux Scrophulariacées, des carpelles médians. Des variations dans la direction des carpelles par rapport à la branche-mère ne sont pas très-rares, par exemple chez les Gentianées. Enfin rien ne prouve que la ligne de descendance des Scrophulariacées passe par les genres de Solanées à ovaire oblique : ces genres ne sont peut-être que les représentants actuels de genres affines éteints, dont les carpelles étaient médians comme chez les *Cestrum*. Mais ce sont là des questions secondaires qui ne sont guère solubles dans l'état actuel de la science : le point principal à établir pour le moment, c'est le grand nombre de liens et de transitions insensibles qui rattachent encore les Scrophulariacées actuelles aux Solanées actuelles.

Dans leurs formes typiques, les deux séries sont très-différentes, mais les termes inférieurs de la seconde viennent se confondre avec les termes les plus élevés de la première. Parmi les Solanées, les *Cestrinées* et surtout les *Salpiglossidées*, sont en quelque sorte un avant-goût des Scrophulariacées, de même que parmi celles-ci les *Pseudo-Solanées* (*Leucophyllum*, *Verbascum*, *Heteranthia*, etc.), les *Chionophila*, les *Pentstemon*, les *Chelone*, etc., sont comme un souvenir des Solanées.

Ajoutons encore quelques analogies dignes de remarque à celles que signalent MM. Bentham et Hooker. Plusieurs Scrophulariacées ont la corolle régulière comme la majorité des Solanées, plusieurs Solanées ont la corolle bilabée et l'on a même signalé des variations dans ce sens chez le

---

(1) Dans la quatrième édition allemande du *Lehrbuch*, M. Sachs signale expressément chez cette espèce, « die seitlich schiefen Placenten. »



*Nicotiana sanguinea* (1). Si les Solanées ont la corolle tantôt tubuleuse (*Nicotiana*), tantôt rotacée (*Solanum*), les Scrophulariacées offrent la même diversité (*Pentstemon*, d'une part; *Verbascum*, *Veronica*, de l'autre). Si les Solanées le plus proprement dites — qu'on nous permette cette expression — ont pour fruit une baie charnue, indéhiscente, nous voyons déjà, chez les Solanées voisines des Scrophulariacées, la baie devenir sèche et se transformer graduellement en capsule d'abord indéhiscente, puis déhiscente et septicide. De même, les Scrophulariacées dont le fruit est normalement capsulaire, déhiscent, souvent septicide, présentent parfois des capsules indéhiscentes (par exemple chez quelques *Angelonia*, selon MM. Bentham et Hooker) ou tardivement déhiscentes (*Phygelius*), ou même des baies. La forme de l'embryon, d'ordinaire si constante, offre aussi des transitions bien instructives. L'embryon est courbe, spiralé même, chez les Solanées typiques, et droit chez les Scrophulariacées. Mais chez les premières on voit sa courbure s'atténuer peu à peu : alors qu'il forme plus d'un et demi tour de spire chez le *Solanum nigrum*, plus d'un tour chez l'*Hyoscyamus*, et près d'un tour chez l'*Atropa*, il ne constitue, au contraire, qu'un demi-cercle chez le *Lycium*, il est à peine arqué chez le *Nicotiana*, et nous le trouvons tout à fait droit chez les *Cestrum* et plusieurs *Salpiglossidées*. De leur côté, les *Scrophulariacées* ont, dans la grande majorité des cas, l'embryon droit. Mais ce caractère, quoi qu'en aient dit quelques botanistes, n'est pas absolu : nous devions nous attendre à trouver parfois une certaine

---

(1) Cus, *Essai tératolog. taxinomique*, p. 30.



courbure chez les formes les plus analogues aux Solanées, et il suffit de la section d'une graine de *Pentstemon* pour confirmer cette prévision théorique. Le fait ne paraît pas encore avoir été noté, mais l'embryon du *P. gentianoides* est tantôt presque droit, tantôt incurvé en arc et décrivant le tiers, les deux cinquièmes ou même la moitié d'une *circonférence* ! Le plus souvent il est nettement courbé : il représente, en moyenne, un cinquième de circonférence ; c'est là une courbure presque double de celle du *Nicotiana Tabacum*. Voici du reste le détail des courbures observées chez onze graines des *P. gentianoides* et *P. Hartwegi*; les mesures ont été prises sur des dessins de préparations microscopiques faits à la chambre claire :

Embryon n° I	:	$\frac{1}{2}$	cercle.
— n° II	:	$\frac{2}{5}$	de cercle.
— n° III	:	$\frac{1}{3}$	—
— n° IV	:	$\frac{1}{6}$	—
— n° V	:	$\frac{1}{6}$	—
— n° VI	:	$\frac{2}{13}$	—
— n° VII	:	$\frac{1}{8}$	—
— n° VIII	:	$\frac{1}{12}$	—
— n° IX	:	$\frac{1}{13}$	—
— n° X	:	$\frac{1}{16}$	—
— n° XI	:		presque droit.

Il y a mieux : un embryon courbe se présente exceptionnellement parmi les Scrophulariacées les plus incontestables. Le *Linaria odora* Fisch. se distingue, en effet, de ses congénères par son « embryone curvo ». A en croire la figure de M. Reichenbach (*Icones*, XX, tab. 1685 et p. 32) cet embryon représente plus de  $\frac{1}{4}$  de circonférence. La courbure n'est pas toujours aussi forte, mais





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





*talis*, etc.) : ce dernier cas est le plus ordinaire. A côté de ces Scrophulariacées tout à fait caractérisées, il en est d'autres qui indiquent, comme les Solanées citées plus haut, le passage de l'isostémonie à l'anisostémonie : ce sont les formes qui n'ont pas dépassé les étapes inférieures de l'évolution de la famille ou qui, par atavisme, y font retour. Chez ces formes de transition, la variabilité de la cinquième étamine (l'étamine supérieure de la fleur) est extrême : c'était à prévoir. Les *Verbascum* ont 5 étamines : mais tout à côté d'eux nous trouvons le genre *Celsia* qui ne s'en distingue par rien, si ce n'est l'absence complète de l'étamine supérieure, et qui touche de tellement près aux *Verbascum* qu'il va jusqu'à en reproduire les deux sections, *Thapsus* et *Lychnitis*. Les *Bacopa*, petit genre de deux espèces seulement, ont 5 étamines fertiles, presque égales : mais ils sont pour tout le reste de véritables *Hespertis* (sect. *Bramia*) (1). Chez les *Capraria*, la variation envahit le genre lui-même : sur les quatre espèces décrites dans le Prodrôme, deux sont pentandres et deux tétrandres (2). Enfin chez les *Sibthorpia*, ce n'est plus de la variabilité, c'est un véritable désarroi que la fleur nous présente : elle est pentamère et pentandre (*S. pichinchensis*, *S. retusa*), ou bien la corolle est à 4-5 divisions et en même temps il y a 4 à 5 étamines (*S. africana*), ou bien les divisions se multiplient, il y en a de 5 à 8, et le nombre des étamines oscille entre les mêmes limites (*S. peregrina*), ou bien enfin la fleur est pentamère et tétrandre, comme dans la majorité des Scrophulariacées (*S. europaea*). — Nous pouvons

---

(1) BENTHAM, in DC., *Prodr.*, X, p. 401.

(2) M. BENTHAM (*loc. cit.*, p. 429) dit même du *Capraria mexicana* : « Simillima formis glabris *C. biflorae* et forte ejus varietas pentandra. »



voir aussi la cinquième étamine devenir peu à peu stérile et traverser toutes les phases de l'avortement, depuis l'énorme staminode des *Pentstemons* jusqu'à zéro. Les *Bignoniacées*, les *Gesnéracées* présentent des phénomènes analogues.

**Pélories et organogénie des *Pentstemons*.** — Si les *Scrophulariacées* ont un lien si intime avec les *Solanées*, ne devons-nous pas les voir quelquefois reproduire, comme par atavisme et sans cause apparente, les traits plus ou moins exacts d'un de ces ancêtres? C'est précisément ce que nous observons dans bien des cas de pélorie. Enfin, d'après les lois de l'embryologie, il semble probable que les *Scrophulariacées* — surtout les plus inférieures, celles chez qui l'empreinte ancestrale apparaît encore clairement — soient par l'organogénie de leur fleur de vraies *Solanées*, jusqu'au moment où l'irrégularité s'accroît et où elles deviennent *Scrophulariacées*; absolument comme l'embryon humain est un véritable invertébré avant que la corde dorsale se développe.

Les pélories sont bien connues chez la *Linaire* et d'autres plantes de la famille (1). Certaines anomalies moins profondes doivent aussi être regardées comme des phénomènes d'atavisme : M. Bentham (2) a parfois vu la cinquième étamine se développer chez le *Stemodia suffruticosa* et M. Miers, chez un *Leucophyllum* (3); M. H. Müller a observé chez le *Scrophularia nodosa* toutes les transitions entre le staminode et une étamine parfaite (4). De semblables exem-

(1) Voy. par ex. Clos, *Essai térat. taxinomique*; etc.

(2) In DC., *Prodr.*, X, p. 382.

(3) In BENTH. et Hook., *Gen. Plant.*, p. 927.

(4) *Befrucht. der Blum.*, p. 282.



ptes sont probablement plus fréquents. Les *Pentstemons* nous ont souvent présenté de ces retours du staminode à l'étamine, et même des pélories assez complètes (1).

Nous avons montré plus haut que le *P. gentianoides* est, selon toute probabilité, postérieur au *P. Hartwegi* : conformément à cette déduction, les cas de pélorie sont beaucoup plus fréquents chez cette espèce-ci et nous en avons observé un bon nombre, au lieu que nous ne nous rappelons pas en avoir vu chez le *P. gentianoides* (2). Quelquefois l'anomalie se borne à ce que le staminode soit fertile et sans courbure ; il porte même (rarement) un léger renflement nectarifère comme les deux étamines qui l'avoisinent et auxquelles il ressemble alors. Mais les *P. Hartwegi* nettement péloriés ont les cinq lobes de la corolle identiques ; les cinq étamines sont rigoureusement égales, équidistantes ; elles sont toutes très-peu élargies à leur insertion ; leur filet n'est ni courbé, ni nectarifère et il est soudé au tube corollaire sur un tiers de sa longueur (comme cela a lieu dans les fleurs non péloriques pour les deux étamines inférieures) ; l'ovaire n'est pas modifié et reste biloculaire (3). Ces fleurs ne sont donc plus didyames, elles ne sont plus anisostémones, elles ne sont plus bila-

(1) Cf. CLOS., *Op. cit.*, p. 28, 4<sup>o</sup> ; GODRON, *Mém. Soc. nationale Sc. nat. Cherbourg*, 1877, t. XXI, p. 238.

(2) M. Godron en a cependant signalé (*loc. cit.*).

(3) Dans certaines fleurs péloriques de Scrophulariacées, l'ovaire est lui-même pentamère (Cf. CRÉPIN, *Bull. Soc. bot. Belg.*, t. IV, p. 277-278). C'est là probablement un phénomène qui nous reporte à un ancêtre bien plus éloigné que ne le fait la pélorie ordinaire, ancêtre plus ou moins voisin du *Nicandra physaloides* parmi les Solanées ou de l'*Ipomoea purpurea* parmi les Convolvulacées. (On trouvera le diagramme de ces deux espèces dans EICHLER, *Blthdgr.*, fig. 111 et 118.)





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!  
Lecture a volonté  
pour seulement  
\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





blement analogues aux ancêtres communs de toute cette famille, peut-être même de tout le groupe des *Personales*.

Ainsi, certaines Solanées ont des capsules septicides, mais aucune ne présente — pour autant que nous sachions — une capsule franchement loculicide. Les capsules à déhiscence septicide ne sont pas rares chez les Scrophulariacées. Les *Pentstemons* offrent ce cas. Mais chez le *P. Hartwegi* et le *P. gentianoides*, nous avons observé que la capsule d'abord septicide, est, de plus, à la fin loculicide : chaque carpelle se fend en deux le long de la nervure médiane, ce qui fait que le fruit est alors complètement quadrivalve. Plusieurs autres Scrophulariacées présentent ainsi une capsule septicide avec une tendance loculicide plus ou moins prononcée. Que le dédoublement de la cloison s'effectue un peu après la rupture dorsale des carpelles et nous avons le cas d'un genre voisin des *Pentstemons*, le *Chionophila* : sa capsule est d'abord loculicide, ensuite septicide. La cohésion des cloisons est-elle encore un peu plus forte, la déhiscence devient purement loculicide, comme dans les genres voisins *Uroskinnera*, *Tetranema*, *Brandisia*, *Paulownia*, etc., et dans beaucoup d'autres *Personales*.

Quant à la préfloraison, que doit-elle être chez les *Pentstemons*? Elle doit se montrer plus ou moins intermédiaire entre les préfloraisons des autres genres de la famille. En laissant de côté les *Pseudosolanées*, on sait que les Scrophulariacées se subdivisent en deux séries : celle des *Antirrhinées* dans le bouton desquelles la lèvre supérieure de la corolle couvre l'inférieure, et celle des *Rhinanthidées* où le contraire a lieu en général. Dans ce dernier cas, tantôt les lobes latéraux de la lèvre inférieure sont tout à fait externes; tantôt c'est le lobe médian qui enveloppe



tous les autres. D'après MM. Bentham et Hooker, la préfloraison n'est incertaine ou variable que dans quelques *Limosellées*, *Sibthorpiées* et *Escobédiées*. Et pourtant, selon nos prévisions, les *Pentstemons* ont aussi la préfloraison fort capricieuse : chez eux, elle n'est même pas constante pour une espèce donnée. Car si nous avons observé d'ordinaire, chez les *P. gentianoides* et *P. Hartwegi*, la disposition des vraies *Antirrhinées*, nous y avons aussi vu fréquemment le lobe médian inférieur ou l'un des lobes latéraux embrasser tous les autres<sup>(1)</sup> (p. 239, fig. H et J) : c'est là une transition évidente aux *Rhinanthidées*.

Nous rencontrons une variabilité similaire dans la plupart des autres organes et cela justifie notre manière de voir : les *Pentstemons* apparaissent toujours comme incomplètement différenciés et intermédiaires entre divers rameaux du grand tronc des *Scrophulariacées*. Rappelons-nous que la courbure de leur embryon varie, que leur stigmate est parfois indivis, parfois plus ou moins profondément bilobé<sup>(2)</sup>, et que la courbure des filets staminaux est loin d'être constante. De même pour l'ordre de maturation des anthères. Elles s'ouvrent une à une : d'abord, à de courts intervalles, celles des deux étamines inférieures (longues) puis, un peu plus tard, celles des étamines supérieures (courtes)<sup>(3)</sup>. Tel est le phénomène nor-

(1) Nous avons appris, depuis, que ce dernier cas a déjà été signalé par M. Asa Gray chez des *Mimulus* et des *Pentstemon* (*Man. of Bot.*, p. 281).

(2) Le stigmate est en général indivis chez les *Solanées*, souvent bilobé chez les *Personales* inférieurs, et bilamellé chez les *Personales* à structure plus élevée.

(3) C'est à très-peu près ce qui se passe chez la Digitale (*OGLE, Pop. Sc. rev.*, jan. 1870, p. 49).



mal. Mais souvent la succession est différente. Nommons A et A' les anthères des deux étamines inférieures, B et B' celles des deux étamines supérieures. Au lieu de voir A et A' s'ouvrir avant B et B', nous avons observé, entre autres, les cas suivants : A et B étaient tout à fait ouvertes, B' en partie et A' pas encore ; ou bien A et B complètement, A' en partie, et B' pas ; ou bien A, B et B' étaient ouvertes et non A' ; ou bien enfin B était tout à fait ouverte, A commençait à s'ouvrir, A' et B' étant encore closes. Ce dernier cas est rare.

Si par son développement accidentel en étamine parfaite le staminode nous rappelle, selon toute probabilité, les aïeux des *Pentstemons*, son avortement accidentel plus ou moins complet nous indique l'une des transformations ultérieures les plus importantes que le type primitif des Scrophulariacées ait subies. M. Ogle<sup>(1)</sup> et nous-même avons plus d'une fois vu des fleurs de *Pentstemon*, d'ailleurs normales, dont le staminode était très-réduit ou même avait disparu *sans laisser aucune trace*. Or, nous pouvons suivre chez les Scrophulariacées toutes les étapes de la suppression de cette cinquième étamine, déjà devenue stérile. Chez quelques espèces de *Pentstemon*, la large extrémité du staminode (« apice spatulato ») représente encore l'anthère ainsi que nous l'établirons plus loin ; chez d'autres, l'extrémité n'est plus que renflée médiocrement (« apice clavato ») ; chez d'autres enfin, il ne reste que le mince filet (« staminodium filiforme »). Ce filet se réduit lui-même dans le genre si voisin *Chelone* ; et davantage encore chez les *Uroskinnera*, les *Russelia*, les *Antirrhinum* ; il n'en reste

---

(1) *Loc. cit.*, p. 51.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





naires strier ou user les roches et déposer au loin les blocs erratiques; nous n'avons pas vu le sodium se vaporiser à la surface du soleil; nous n'avons pas vu les Cryptogames devenir des Phanérogames, par une lente et longue évolution. Nous n'avons observé directement aucun de ces phénomènes; nous ne les connaissons que par leurs effets et par leurs traces. Mais — pour employer une expression excellente de M. de Quatrefages — nous sommes en droit de dire que *tout se passe comme s'ils étaient vrais*: nous n'affirmons rien au-delà.

Ces réserves établies, nous espérons avoir montré que *les choses se passent comme si les Scrophulariacées descendaient de certaines Solanées et que, dans tous les cas, ces deux familles ont des liens de parenté extrêmement intimes*. L'absence de caractères distinctifs absolus, la forme de la corolle, la structure du fruit et la courbure de l'embryon, les gradations significatives qu'on observe dans l'androcée, la réapparition d'une cinquième étamine, les pélories, l'organogénie, sont autant de grands FAITS qui plaident en faveur de notre hypothèse et qui paraissent inexplicables sans elle. Quant aux Pentstemons, nous avons fait voir qu'ils offrent de précieux caractères de transition. Ils représentent un des premiers degrés de la série des *Personales*. Ils rappellent encore les Solanées, et sont déjà des Scrophulariacées. Par les *Chelone*, ils se rattachent au *Wightia*, arbrisseau dont la tige grimpante, les graines allongées, ailées et surtout privées d'albumen, l'embryon droit, nous conduisent aux *Bignoniacées* et aux *Pédalinées* (1). Ces deux familles loin d'accentuer le type

---

(1) Nous nous rangeons en cela à l'avis de M. BUREAU (*Monogr. des Bignon.*, pp. 12, 72-73). A.-L. de Jussieu plaçait même les *Chelone* (et



bilabié, tétrandre et didyname, comme le font beaucoup de *Gesnéracées*, les *Scrophulariacées* les plus élevées et les *Acanthacées*, montrent au contraire en général, par la forme de la corolle et le développement toujours appréciable de la cinquième étamine ou du staminode qui la remplace, un degré d'évolution qui n'est pas beaucoup supérieur à celui des *Salpiglossidées*, des *Pseudosolanées*, des *Pentstemon* et des genres voisins.

Malheureusement les couches tertiaires ne nous ont pas encore livré de bien nombreuses empreintes de Dicotylédones gamopétales. Les quelques résultats que la paléontologie a déjà fournis à cet égard n'en sont pas moins une confirmation fort remarquable des idées que nous venons d'esquisser. En effet les *Solanées* apparaissent immédiatement avant le groupe des *Personales* et, parmi celui-ci, les *Scrophulariacées* et les *Bignoniacées* sont les familles les plus anciennes. Car, à la *Solanée* régulière de l'éocène (*Solanites*), succèdent dans la période oligocène et miocène, une *Solanée* *Salpiglossidée* (*Brunfelsia*), quelques *Scrophulariacées* (*Verbascum*, *Veronicites*, *Scrofularina*) et plusieurs *Bignoniacées* (*Bignonia*, *Bignoniophyllum*, *Jacaranda*, *Catalpa*, *Tecoma*), tandis que les *Gesnéracées* et les *Acanthacées* manquent encore (1).

**Nature des staminodes et structure de celui des *Pentstemons*.** — On paraît le plus souvent (Payer, Sachs, Belyuek, etc.) regarder les staminodes comme

---

les *Pentstemon*) parmi ses *Bignoniacées* ! Les analogies des *Jacaranda* (*Bignoniacées*) et des *Pentstemon* sur lesquelles M. Delpino insiste et dont il semble s'étonner (*Atti Soc. Ital. Sc. nat.*, XVI, p. 264), s'expliquent tout naturellement par une descendance commune.

(1) Cf. W. Pa. SCHUBERT, *Paléontologie végétale*, I, p. 85-86 et II, pp. 311 et suiv.



des « étamines réduites à leur filet plus ou moins déformé. » Cette définition est trop étroite et ne nous semble guère admissible. Nous voudrions dire simplement que *les staminodes sont des étamines incomplètement développées* (1). Car entre les staminodes qui témoignent de modifications profondes et ceux qui ne diffèrent en rien du filet des étamines fertiles, on trouve toutes les transitions possibles : la déformation n'est donc pas un caractère essentiel. Ensuite, en ce qui concerne l'autre terme de la définition que nous combattons, nous allons montrer que, chez certaines espèces, le staminode ne représente pas seulement le filet staminal, mais que son extrémité libre y est un véritable homologue de l'anthere. Dans ces cas, le staminode offre donc une anthère transformée et non point absente, ce qui au point de vue morphologique est fort différent. — Cette opinion, d'autres auteurs l'ont du reste déjà émise implicitement, mais sans y insister. En décrivant les deux staminodes si remarquables du genre *Brillantaisia*, MM. Bentham et Hooker disent par exemple : « staminodia... filamentis apice in antherae rudimentum transversum expansis ; » et M. Bureau nomme le mamelon terminal du staminode, chez le *Lundia acuminata*, « l'ébauche d'une anthère à deux loges qui ne s'est pas développée (2). » Chez certains *Pentstemons*, il n'est pas douteux que le bout élargi du staminode ne représente aussi l'anthere dithèque des étamines nor-

---

(1) Cf. EICHLER, *Blüthendiagr.*, p. 4 : « Staminodien sind unvollkommen ausgebildete Staubgefässe. » — DUCHARTRE, *Elém. de Bot.*, p. 739 : « ..... des corps divers de dimension et de forme qui, n'étant que des étamines imparfaitement formées ou transformées, ont été nommés staminodes. »

(2) *Monogr. des Bign.*, p. 116.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!  
Lecture a volonté  
pour seulement  
\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





De semblables homologues, tout à fait incompréhensibles et mystérieuses sans le transformisme, sont au contraire aussi faciles à prévoir que simples à expliquer au point de vue de cette théorie. Elles proviennent uniquement de ce qu'un staminode est toujours *le descendant modifié d'une étamine* : c'est une conclusion à laquelle nous sommes déjà arrivé plus haut pour le cas spécial des Scrophulariacées et des autres *Personales*.

Mais le développement peut être plus incomplet encore que chez nos deux *Pentstemons*, la modification plus profonde, l'avortement plus avancé : alors l'homologie avec l'anthere s'efface graduellement. C'est ainsi qu'après les *Pentstemons* à staminode fort élargi, nous avons déjà vu qu'il y en a dont le staminode est seulement claviforme (*P. tubiflorus*, *P. Torreyi*, etc.), puis dont le staminode est linéaire (*P. Scouleri*, *P. Menziesii*, etc.); et ceux-ci nous conduisent aux *Chelone* qui nous préparent à la disparition totale de la cinquième étamine. Les Scrophulaires offrent des faits en tout semblables : chez les unes (*Scrophularia Scorodonia*, *lucida*, *aquatica*, *nodosa*, *alata*, etc.), l'extrémité du staminode dilatée, spatulée, réniforme, souvent émarginée ou même bifide (1), répond encore clairement à l'anthere et à ses deux moitiés ; chez d'autres (*S. canina*, etc.), rien ne représente plus l'anthere, et il ne reste qu'un staminode aigu et filiforme ; enfin celui-ci tend aussi à disparaître (*S. vernalis*, etc.) et le filet même de l'étamine ne se trouve plus alors avoir son homologue. Ce sont encore des phénomènes de cet ordre que M. Bureau a décrits chez les Bignoniacées (2) : nous

---

(1) B. DU MORTIER, *Note sur le staminode des Scrophulaires aquatiques indigènes* (*Bull. Soc. bot. Belg.*, VII, p. 36-42).

(2) *Monogr. des Bignon.*, p. 180.



y voyons en dehors de l'extrémité anthériforme du staminode du *Lundia*, des extrémités bilobées, d'autres aplaties et entières, d'autres légèrement renflées et enfin des staminodes linéaires.

**Rapports entre la pubescence du staminode et celle des étamines.** — Chez le *Pentstemon Hartwegi* les étamines sont absolument glabres et pourtant l'extrémité du staminode porte quelques villosités. Nous nous sommes demandé si ce fait n'était pas contraire à l'homologie de cette extrémité avec l'anthère et nous avons été conduit aux quelques remarques suivantes. Les diverses étamines d'une fleur (comme toutes les parties homologues) tendent à varier d'une façon similaire et se conduisent en général toutes de la même façon, au point de vue de la pubescence entre autres. Cette règle souffre cependant bien des exceptions : nous nous bornerons à rappeler les *Verbascum*, dont plusieurs espèces ont deux étamines glabres et trois poilues (*V. Thapsus*, etc.). Quant aux staminodes, ils suivent d'ordinaire, pour leur pubescence, le sort des étamines fertiles de la même espèce. S'ils s'en écartent, la théorie de la descendance exige que nous puissions montrer les principales étapes qu'ils ont dû traverser pour atteindre cette différenciation. Ils jouent le plus souvent un rôle trop effacé pour que la sélection naturelle ait une grande action sur eux : leur pubescence doit être un héritage, bien plutôt qu'une acquisition nouvelle. Lorsque leur extrémité représente une anthère transformée et que cette extrémité est velue, il faut donc que les anthères de la même espèce végétale ou d'une espèce voisine soient velues également. Quand, par un avortement plus complet, le staminode ne représente plus que le filet staminal et que ce staminode



est velu, le filet des étamines de cette espèce ou d'espèces voisines doit aussi être revêtu de poils. L'observation fait-elle découvrir ces coïncidences que la théorie réclame ? Autant que nous en pouvons juger, cela n'est pas douteux. Voici quelque exemples. L'anthère rudimentaire du staminode chez le *Lundia acuminata* est surmontée par un bouquet de poils ; les anthères normales sont hérissées pareillement. Le staminode du *Pachyptera foveolata* et ceux du *Brillantaisia owariensis* sont terminés par des villosités, en même temps que les anthères fertiles de ces plantes. Certains *Pentstemons* (environ 20 espèces) ont le staminode glabre et les anthères glabres. Mais le *P. Hartwegi* et un grand nombre de ses congénères (plus de 30 espèces, c'est-à-dire la moitié du nombre total de celles qui sont connues) ont le staminode plus ou moins pubescent et les anthères glabres. Aussi étions-nous sûr d'avance qu'il devait y avoir d'autres *Pentstemons* dont les anthères fussent velues : et nous n'avons pas été déçu dans cette attente. Chez ces dernières espèces, le bout du staminode paraît homologue de l'anthère, il est velu comme elle, et souvent ce parallélisme est si frappant que les botanistes descripteurs le traduisent par les termes mêmes de leurs diagnoses. Les *Pentstemons* à anthères pubescentes et à staminode glabre sont au nombre de deux seulement (*P. heterophyllus*, *P. glandulosus*) : mais chez ces plantes le staminode est filiforme, il ne correspond qu'au filet staminal, de sorte qu'il ne faut pas s'étonner s'il est glabre comme celui-ci (1). Quant aux plantes

---

(1) Voici, d'après le *Prodromus*, les espèces à anthères et à staminode velus : *P. Scouleri*, *P. Menziesii*, *P. frutescens*, *P. erianthera*, *P. alpinus* (« antheris parce hirtellis, filamentis sterilibus apice dilatatis parce barbatis »),





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





étude bien plus longue que nous ne l'aurions désiré, il nous reste à consigner brièvement quelques faits qui se sont présentés à nous dans le cours de nos observations et qui, étrangers au sujet que nous avons en vue, n'ont pas encore trouvé place jusqu'ici.

**Faits tératologiques.** — Outre les anomalies signalées dans le courant de ce travail et dont on peut rattacher la cause à l'une ou l'autre loi générale, nous en avons vu quelques-unes qui doivent probablement être regardées — dans l'état actuel de la science — comme de simples phénomènes de variabilité. Nous ne les donnons que parce que la tératologie a encore besoin de tous les faits qu'on peut lui fournir.

Nous avons observé chez un *P. Hartwegi*, la soudure d'un rameau latéral avec la tige sur toute la longueur d'un entre-nœud; chez un autre, la soudure à la corolle de l'une des étamines antérieures, depuis sa naissance jusqu'à la base de l'anthère : sur le prolongement de cette étamine, la corolle portait un tout petit appendice pétaloïde supplémentaire. Chez une fleur rose-vif, déjà citée (p. 232) pour son staminode surmonté d'une anthère réduite, l'une des deux étamines supérieures était privée de son renflement nectarifère : mais ce fait peut se rattacher à l'atavisme. Assez souvent chez le *P. Hartwegi*, le tube de la corolle, au lieu d'être droit, est plus ou moins courbé de bas en haut. Chez plusieurs fleurs, surtout de la variété blanche, nous avons observé le dédoublement latéral des deux étamines nectarifères : il y avait donc là sept étamines au lieu de cinq. Des deux étamines qui résultent ainsi de chaque étamine dédoublée, l'une ressemble tout à fait à l'étamine normale qu'elle remplace; l'autre est privée de nectaire et son anthère est formée

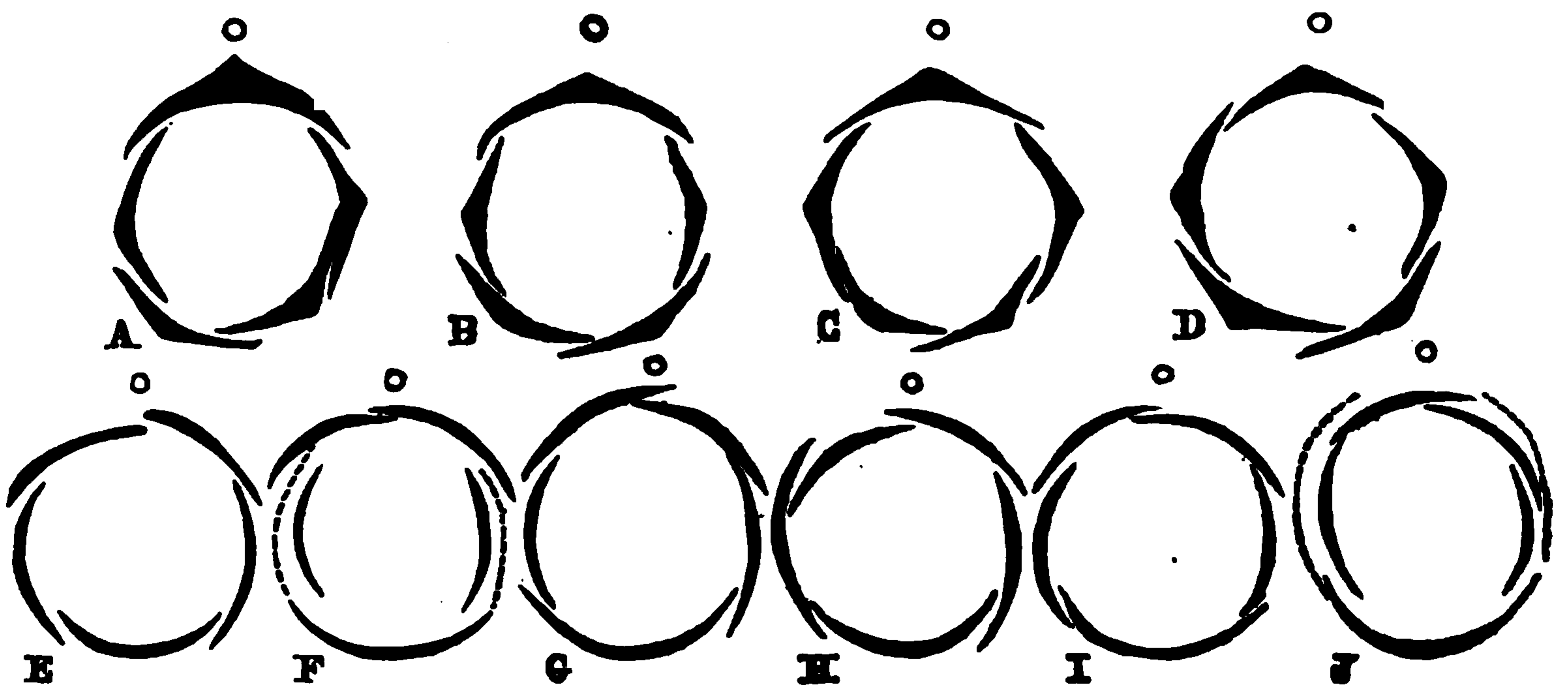


d'une thèque fertile, tandis qu'un petit appendice blanc, analogue à l'extrémité du staminode, y tient lieu de la seconde thèque. Chez une autre fleur de la variété blanche, c'est le staminode qui se dédouble : cette fleur a le calice normal, à 3 sépales ; sa corolle possède un pétale dédoublé à la lèvre supérieure, et, au lieu d'un staminode, on en voit naître deux côte à côte, l'un absolument normal, l'autre terminé par une demi-extrémité de staminode et par une demi-anthère rudimentaire. Ce cas se rapproche donc du précédent. — Certains pieds du *P. gentianoides* (mauve), cultivés près de Bruxelles, ont présenté (en 1878), quelques fleurs atteintes d'une anomalie curieuse. Tout y est normal, à un détail près : la corolle porte un appendice soudé à sa surface extérieure, vers sa base, à un endroit qui correspond à l'intervalle entre les deux divisions de la lèvre supérieure ; cet appendice se détache donc de la corolle, en dehors, à la même place où le staminode s'en détache en dedans. A partir de son insertion, il devient libre, longe la corolle ou se relève plus ou moins. Il a la forme d'une lame étroite, à peu près linéaire. Sa consistance est pétaloïde ; il est blanc ou teinté de mauve, et couvert comme la corolle de poils courts et glanduleux. Sa longueur varie suivant les fleurs, de 10 à 20<sup>mm</sup> ; sa largeur, de 3/4 de mm. à 2<sup>mm</sup>. Quelle est sa signification morphologique ? Faut-il y voir peut-être un dédoublement radial du staminode ? — Un *P. Hartwegi* écarlate portait une fleur tétramère : son calice avait quatre sépales, sa corolle deux lobes seulement à la lèvre inférieure, comme à la lèvre supérieure, et son androcée était privé de l'une des étamines inférieures. Chez une fleur de *P. gentianoides*, le calice était hexamère : sa disposition dicyclique était évi-



demment favorable à la manière de voir de M. Eichler (1) sur les calices formés suivant le spirale  $\frac{2}{5}$ .

La préfloraison nous a aussi offert des anomalies chez les Pentstemons. Celle du calice est en général quinconciale, avec le sépale 1 vers la branche-mère, pour les fleurs médianes (fig. A), et le sépale 2 pour les fleurs latérales (fig. B). Mais nous avons aussi, quoique très-rarement, vu une préfloraison *cochléaire descendante* (« absteigend » Eichler) (fig. C) comme chez le *Linaria vulgaris*, ou *cochléaire imbriquée* (« imbriquée » Payer)



(fig. D). La préfloraison de la corolle est encore plus variable, ainsi que nous l'avons déjà dit. Normalement *cochléaire descendante* (fig. E), comme c'est la règle chez les Antirrhinées, ou *quinconciale* (fig. F) comme chez l'*Atropa Belladonna*, elle est souvent aussi *cochléaire imbriquée* avec l'un des pétales supérieurs (fig. G) ou *l'un des latéraux*

(1) *Blthdgr.*, p. 17.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS**

## **ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!**  
**Lecture a volonté**  
**pour seulement**  
**\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





données fournies par nos observations, au sujet des insectes (hyménoptères et diptères syrphides). L'opinion surannée qui n'admettait chez ces êtres que l'instinct n'est, on le sait, plus soutenable en présence des faits presque merveilleux qu'une étude plus attentive a révélés<sup>(1)</sup>. Outre leurs actes instinctifs, les insectes observent, jugent, raisonnent, se trompent, se resouviennent. Les *Pentstemons* sont des plantes exotiques : ce ne peut donc être l'instinct qui pousse les insectes de notre pays à les rechercher et à préférer telle variété à telle autre. Nos insectes vont à toutes les fleurs, en quête de nectar : voilà l'acte instinctif. Et en effet, nous en avons vu quelquefois chercher vainement à atteindre le nectar que le staminode leur rendait inaccessible. Mais ici interviennent alors leur expérience acquise et leur mémoire : ils distinguent les diverses formes et se rappellent que le nectar de la forme mauve est assez facile à obtenir, tandis que celui des variétés rose, rouge-foncé, écarlate est hors de leur portée<sup>(2)</sup>. Nous disons qu'ils se le rappellent, car, sans cela, nous devrions les voir frapper avec une égale fréquence aux portes qui leur restent fermées comme à celles qui leur sont ouvertes ; et l'on sait qu'ils réservent presque exclusivement leurs visites à celles-ci. Mais une observation qui met encore bien mieux en relief l'intelligence des insectes, c'est celle que nous avons eu occasion de faire sur les fleurs tombées (p. 189). Dans la grande majorité des espèces appartenant aux Scrophulariacées et aux

---

(1) Voir, entre autres, DARWIN, *The Effects of Cross and Self-Fertilisation*, Ch. XI.

(2) On trouvera d'autres faits à l'appui de ceci, dans H. MÜLLER, *Die Befruchtung der Blumen*, etc., p. 119 et passim ; et DARWIN, *The Effects of Cross and Self-Fertilisation*, p. 430-431, etc.



familles voisines, le nectar est sécrété par une glande hypogyne, de telle façon que la corolle en se détachant n'en emporte guère ou pas du tout avec elle. Chez les Pentstemons, au contraire, la sécrétion se fait à la base de deux des étamines, de sorte que la corolle entraîne le nectaire dans sa chute. Il est donc bien curieux déjà que des insectes aient songé à chercher du nectar dans des fleurs détachées de la tige et éparses sur le sol. Il est encore beaucoup plus remarquable qu'ils aient trouvé le moyen d'atteindre, indistinctement, le liquide contenu dans les fleurs où ils étaient accoutumés à butiner et dans celles dont l'accès leur était d'habitude impossible. Cette idée de tourner la difficulté et de pénétrer par une porte de derrière là où la grande porte est barrée, prouve évidemment un calcul et une puissance de raisonnement qui sont loin d'être médiocres. Il est à regretter que nous n'ayons pas tenu note des espèces d'insectes auxquelles nous avons vu pratiquer cette ruse et que nous ne nous soyons pas assuré s'il y avait dans ce nombre des Syrphides ou seulement des hyménoptères. C'est là une lacune que nous espérons combler ; ce qui est certain c'est que nous avons observé bien des fois ce mode d'agir. Une autre preuve d'intelligence est l'habitude depuis longtemps connue qu'ont les Apides de faire un trou dans les corolles dont le nectar leur est inaccessible ou difficilement accessible, et d'atteindre ainsi leur but par effraction. M. Darwin (1) a vu dans un grand jardin, toutes les fleurs d'un Pentstemon (*P. argutus?*) perforées de cette manière et il remarque que les bourdons n'agissent ainsi que lorsque les plantes sont réunies en grandes masses.

---

(1) *The Effects of Cross and Self-Fertilisation*, p. 426.



Quoique les *P. Hartwegi* et *gentianoides* sur lesquels ont porté nos recherches, se trouvassent groupés au nombre de plus de cinquante pieds dans une même corbeille et fussent chargés de fleurs la majeure partie de l'été, nous n'y avons vu qu'un nombre relativement faible de corolles perforées.

Les insectes perçoivent des odeurs, voilà qui est certain. Mais le flair leur apprend-il que tel ou tel nectaire a déjà été vidé ? Une observation de M. H. Müller (1) montre qu'il n'en est probablement pas ainsi pour les bourdons visitant le *Lamium album*. En revanche, nous avons remarqué que les hyménoptères semblent reconnaître les fleurs de *Pentstemons* qui viennent d'être visitées et vidées : pour cela il leur suffit de s'arrêter un instant à l'ouverture de la corolle, sans y entrer. Le nectar de ces plantes émet donc probablement un parfum perceptible pour certains insectes, quoiqu'il soit presque inappréciable pour nous.

---

**Résumé et Conclusions.** — Cette étude a porté sur cinq variétés, l'une appartenant au *Pentstemon gentianoides*, les autres au *P. Hartwegi*. Leurs fleurs sont protérandriques et sécrètent abondamment du nectar ; mais celles de la première espèce sont, à très-peu près seules, visitées aux environs de Bruxelles par les insectes (hyménoptères et diptères syrphides) et fécondées par eux. Une

---

(1) H. MÜLLER, *Die Befrucht. der Blumen durch Insecten*, p. 311 (*Lamium album*); — DARWIN, *Op. cit.*, p. 389.





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# HISTOIRE

Des dizaines de milliers de sources historiques importantes, dont de nombreuses étaient jusqu'à présent impossibles à obtenir, sont maintenant disponibles pour la première fois avec un abonnement complet à Forgotten Books.

Accès Illimité \$8.99/mois

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.





ses. La direction des carpelles par rapport à la branche-mère mérite toutefois d'être étudiée davantage dans les deux groupes. Enfin les Scrophulariacées rappellent les Solanées par certaines phases organogéniques et par les cas de pélorie. Tout ce que l'on possède de données paléontologiques confirme aussi notre hypothèse, qui fait dériver des Solanées les Scrophulariacées et, par elles, d'autres familles voisines. De leur côté, les Pentstemons se montrent par leur préfloraison comme par la déhiscence de leurs capsules, par leur stigmaté comme par leur staminode, analogues aux ancêtres imparfaitement différenciés de toute la famille végétale dont ils font partie. A ce point de vue, la courbure que nous avons signalée chez l'embryon des Pentstemons offre peut-être quelque intérêt.

Le staminode n'est qu'une étamine dont le développement est incomplet : toute autre définition, en voulant préciser davantage, devient trop étroite. Le bout libre du staminode chez les *P. Hartwegi* et *P. gentianoides* est homologue de l'anthere et la dépression transversale qu'il porte répond à la ligne de déhiscence. Les poils dont beaucoup de staminodes sont revêtus ont des rapports avec la pubescence des étamines chez la même espèce ou chez des espèces affines : dans ce dernier cas, ils peuvent donc fournir des indices généalogiques.

On observe chez les Pentstemons cultivés de nombreux cas de tératologie. — Quant à la matière colorante violacée des fleurs de ces végétaux, elle paraît exiger pour se former plus de lumière que la chlorophylle n'en réclame pour verdier.

En dernier lieu, nos observations nous donnent de sérieux motifs pour admettre chez les insectes, outre leur



instinct, des facultés intellectuelles véritables, comme le soutiennent beaucoup de naturalistes.

Bruxelles, janvier 1878.

---

### ADDITIONS ET CORRECTIONS.

- p. 57, ligne 18 et suiv. Il n'est pas tout à fait exact de dire que l'allo-gamie soit *toujours* réalisée grâce à une intervention étrangère. Cela est vrai dans la grande majorité des cas ; mais parfois il peut y avoir *gitonogamie directe*, comme il y a autogamie directe. On en trouvera des exemples dans ce travail même (*Tritoma*, p. 122 ; *Veronica*, p. 139).
- p. 80, ligne 10 et suiv. On pourrait regarder la loi sur l'efficacité de la fécondation, comme un cas particulier d'une loi plus générale : *Tout phénomène vital qui est fonction d'une variable commence à se produire à partir d'un certain état de la variable (MINIMUM), se réalise de mieux en mieux à mesure que la variable croît jusqu'à un état déterminé (OPTIMUM), après quoi un accroissement de la variable fait se réaliser de moins en moins bien le phénomène; celui-ci s'arrête enfin quand la variable a atteint une certaine valeur (MAXIMUM)*. L'influence de la chaleur et de la lumière sur la végétation (Cf. SACHS, *Traité de Bot.*, Tr. fr., pp. 855, 878) ou celle de l'origine des protoplasmes sexuels sur le résultat de la fécondation, obéissent à cette loi aussi bien que l'action des excitants sur les muscles et les nerfs des animaux, ou l'effet d'un changement de climat sur leur santé.
- p. 95. Des fleurs cléistogames ont encore été signalées récemment chez les espèces suivantes : *Collomia coccinea* Lehm. (*C. Cavanillesii* Hook. et Arn.) et *C. linearis* Nutt. (SCHARLOK, *Bot. Zeit.*, 1878, 11 oct. ; LUDWIG, *ibid.*, 22 nov.); *Potentilla reptans* (G. HENSLOW, *Nature*, 1876, n° 364, p. 543) ; *Cardamine chenopodifolia* (GRISEBACH, *Bot. Zeit.*, 1878, 15 nov.).
- p. 98. M. Grisebach (*Bot. Zeit.*, 1878, 15 nov.) a montré que les fruits des fleurs cléistogames du *Cardamine chenopodifolia* sont des silicules



qui s'enterrent, tandis que les fleurs chasmogames produisent des siliques dont les graines sont disséminées par le vent. M. Ludwig vient aussi de signaler (*Bot. Zeit.*, 1878, 22 nov.) un mécanisme de projection des graines chez les divers *Collomia* qui ont des fleurs cléistogames. Ce sont là, semble-t-il, d'intéressantes confirmations de l'opinion que nous avons émise.

- p. 125, note 2. L'*Anemone alpina* a aussi des fleurs mâles, à côté de ses fleurs hermaphrodites protérogynes (RICCA, *Atti Soc. Ital. Sc. nat.*, XIV, p. 246).
- p. 153, ligne 20. Ajoutez : *Veratrum album* et *Geum reptans*, androdioïques, selon H. MÜLLER (*Nature*, 12 sept. 1878, p. 519). Toutefois le *Veratrum* est andro-monoïque suivant AXELL.
- p. 154, ligne 8. Ajoutez : *Geranium sylvaticum* dans certaines localités (H. MÜLLER, *ibid.*).
- p. 158, ajoutez après la ligne 12 : Fleurs hermaphrodites et fleurs mâles sur un même pied, fleurs mâles sur l'autre : *Astrantia minor* (H. MÜLLER, *ibid.*).
- p. 159. Le signe de doute que nous avons mis après *Honkeneya peploides* peut disparaître, depuis que M. E. Warming (*Botanisk Tidsskrift*, III, 1878, p. 125) a établi que cette espèce est bien polygame trioïque. Ses trois sortes de fleurs, soit dit en passant, corroborent la loi de Sprengel telle que nous l'avons formulée p. 144.
- p. 235. Ce travail sur les Pentstemons était terminé depuis plus d'un an, lorsque, tout récemment, j'ai eu connaissance du « *Synopsis of the genus Pentstemon* » de M. Asa Gray (*Proceed. Amer. Acad. of Arts and Sc.*, Boston, vol. VI, p. 56-76, et vol. VII, p. 379). Malgré plusieurs réductions spécifiques, ce savant donne une liste de Pentstemons plus nombreuse que tous ses devanciers : il porte le chiffre des espèces à 66 environ. Voici, d'après les diagnoses de M. Gray, quelques faits qui complètent mon travail. Conformément à ma prévision (p. 236, note), le *P. Douglasii* a le staminode plus ou moins pubescent. Le *P. Fremonti* Torr. et Gray, dont les anthères et le staminode dilaté sont velus, confirme la règle que j'ai énoncée. Les *P. azureus* Benth., *laetus* Gray, et *Bridgesii* Gray, ont, il est vrai, les anthères ciliées et le staminode glabre ou presque glabre ; mais ces plantes sont probablement dans le cas des *P. heterophyllus* et *glandulosus* : leur staminode répond seulement à la portion glabre des étamines fertiles et la région velue de celle-ci n'a pas d'homologue dans le staminode. Enfin





**CETTE PAGE EST VERROUILLÉE AUX MEMBRES GRATUITS**  
Achetez l'abonnement complet pour instantanément débloquer cette page

# **FORGOTTEN BOOKS**

## **ABONNEMENT COMPLET**

**797,885 livres!**  
**Lecture a volonté**  
**pour seulement**  
**\$8.99/mois**

**Continuer**

\*Une politique d'utilisation équitable s'applique.









