

## LA FEUILLE

## ANATOMIE DE LA FEUILLE

Sur une coupe transversale, le *limbe* de la feuille présente chez un grand nombre de plantes (fig. 358, 359) : 1° un *épiderme* supérieur (*a*) recouvert d'une cuticule

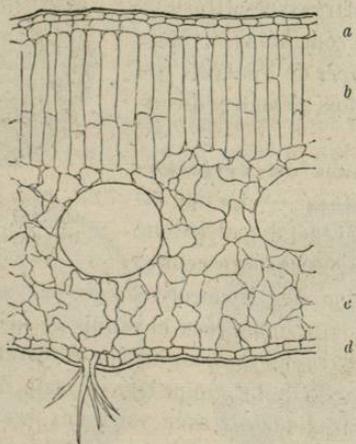


FIG. 358. — Coupe transversale d'une feuille de *Boldo*.  
*a*, épiderme supérieur; *b*, parenchyme en palissade; *c*, parenchyme lacuneux;  
*d*, épiderme inférieur. (D'après de Lanessan.)

formant comme une sorte de vernis peu perméable aux liquides; 2° une assise de cellules à chlorophylle, allongées perpendiculairement à l'épiderme et groupées les unes

contre les autres. L'ensemble de ces cellules constitue le *parenchyme*<sup>1</sup> en *palissade* (*b*); 3° plusieurs assises de cellules irrégulières, rameuses, à chlorophylle, laissant entre elles de larges méats. Ces cellules forment le *parenchyme lacuneux* (*c*); 4° une couche de *cellules épidermiques* (*d*) semblable à la couche supérieure, mais souvent sans cuticule et alors plus perméable aux liquides. Quant au pétiole et aux nervures qui cheminent dans l'épaisseur du parenchyme, ils sont constitués par des faisceaux libéro-ligneux,

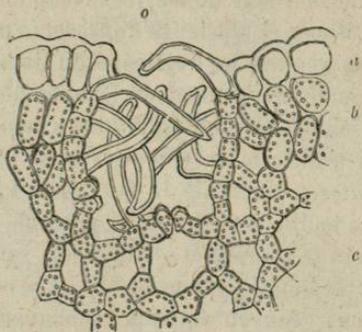


FIG. 359. — Coupe transversale d'une feuille de *Laurier-rose* au niveau d'une crypte renfermant les stomates. *a*, épiderme; *b*, parenchyme en palissade; *c*, parenchyme lacuneux; *o*, crypte.

c'est-à-dire une portion corticale libérienne et cellulaire et une portion ligneuse avec ses fibres et ses vaisseaux.

**Modifications principales du parenchyme.** — Beaucoup de feuilles présentent, comme celles du *Boldo*, du *Pelargonium*, de l'*Oranger*, etc., un limbe avec des cellules régulières à la face supérieure (parenchyme en palissade) et des cellules rameuses irrégulières à la face inférieure (parenchyme lacuneux). Cependant dans quelques autres (*Narcisse*, *Œillet*), il existe à la face supérieure et

1. De *παρέγχυμα*, parenchyme, substance des organes.

à la face inférieure des cellules régulières allongées perpendiculairement à l'épiderme de telle sorte que les deux parenchymes, inférieur et supérieur, sont *conformés en palissade*. Ailleurs, chez un grand nombre de Monocotylédones (Amaryllis, Jacinthe), le parenchyme est *uniforme*, c'est-à-dire constitué par un tissu cellulaire avec lacunes situées entre les deux épidermes.

**Parenchyme des plantes aquatiques submergées et flottantes.** — Ici les feuilles se creusent généralement de lacunes qui doivent leur donner beaucoup de légèreté. La *Morrène*, la *Macre* et plusieurs *Pontederia* possèdent des pétioles qui se renflent au voisinage du limbe; ce renflement est dû au développement de lacunes pleines d'air et ces pétioles sont de véritables *flotteurs* comparables aux racines ainsi transformées des *Jussieua*. Dans l'*Aldrovanda vesiculosa*, plante de la famille des Droséracées, le limbe de la feuille est représenté par une vésicule qui alternativement se remplit et se vide d'air suivant les saisons; ce qui explique l'ascension de la plante en été et sa rentrée sous l'eau en automne. Quelquefois, chez les *Potamogeton*, autres Monocotylédones communes dans les rivières, les fossés, le parenchyme est réduit à un seul rang de cellules recouvertes en dessus et en dessous par l'épiderme. L'influence du milieu amène dans la structure des feuilles submergées des modifications importantes et une grande simplification. Très-souvent, en effet, le parenchyme disparaît laissant les nervures libres avec une apparence de racines rameuses. Ces feuilles submergées, réduites à leurs nervures, existent chez la plupart de nos Renoncules aquatiques à fleurs blanches, la *Macre* (*Trapa natans*), le *Cabomba* souvent cultivé dans les bassins de nos serres (fig. 360). L'*Ouvirandra fenestralis*, de Madagascar, Monocotylédone voisine des Potamots, est merveilleuse par la singulière organisation de ses feuilles en forme de fenêtres

où le tissu vasculaire reste seul formant un réseau à mailles quadrilatères (fig. 360). Des exemples de parenchyme discontinu existent également chez les plantes terrestres. Ainsi, le *Scindapsus pertusus*, Aroïdée fréquemment cul-

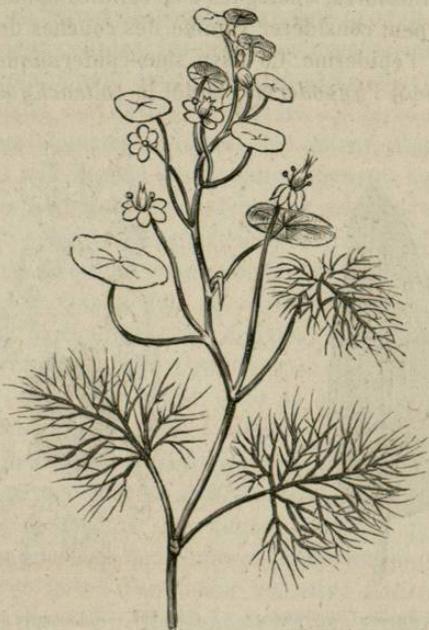


FIG. 360. — *Cabomba*, plante américaine voisine des Nénuphars. Les feuilles inférieures qui végètent dans l'eau sont profondément découpées et comme réduites à leurs nervures; les feuilles supérieures qui s'épanouissent hors de l'eau ont la forme de disques.

tivée, est remarquable par son limbe d'abord continu qui présente de nombreuses perforations quand la feuille est encore jeune. De même aussi chez un grand nombre de Palmiers, de Musacées, les feuilles et les frondes d'abord entières se déchirent en lanières.

**Épiderme des feuilles.** — L'épiderme qui recouvre les

deux faces du limbe est ordinairement une couche de cellules aplaties, le plus souvent vides; mais, dans les feuilles fermes et coriaces, il existe parfois entre l'épiderme et le parenchyme à chlorophylle, une ou plusieurs assises de cellules incolores, analogues aux cellules épidermiques et que l'on peut considérer comme des couches de renforcement de l'épiderme. Ce tissu sous-épidermique qui constitue tantôt l'*hypoderme*, tantôt le *collenchyme*, procède



FIG. 361. — Feuille d'*Ouvirandra fenestralis* de Madagascar.

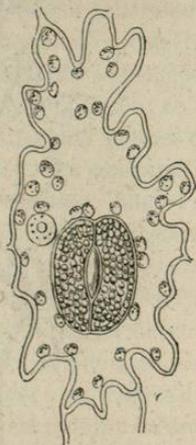


FIG. 362. — Un stomate de la feuille d'une Fougère, vu de face.

du tissu fondamental et non de l'épiderme. L'*hypoderme* est bien développé chez les *Broméliacées*, le *Tradescantia*, les Cryptogames vasculaires (Prêles, Fougères) et dans les feuilles des Conifères, Cycadées, etc. Le *collenchyme* existe surtout chez les Dicotylédones où il présente des cellules qui s'épaississent beaucoup le long des arêtes longitudinales. Ces cellules se gonflent dans l'eau ou dans les réactifs. On peut l'étudier sur les feuilles du Bégonia,

sur celles du Laurier-rose et du Gui (fig. 348) où il est très-développé.

**Stomates.** — Un stomate (de *στόμα*, bouche) est une ouverture qui résulte de la division d'une cellule. Par cette ouverture en forme de boutonnière que produit l'écartement des deux cellules, les méats ou espaces vides de la feuille communiquent avec le milieu extérieur (fig. 362).

Ces stomates sont de deux sortes: les uns servent au passage des gaz (stomates aérifères), les autres, plus grands, contribuent à l'émission des liquides (stomates aquifères). Les feuilles aériennes présentent des stomates tantôt sur les deux faces, tantôt à leur face inférieure; ils sont visibles à la loupe ou à l'œil nu comme autant de petites punctuations blanches. Quelquefois les stomates logent dans des dépressions particulières ou *cryptes*, faciles à étudier chez les *Protéacées* et le *Laurier-rose* (fig. 359). Ils sont constitués par deux cellules, dites de *bordure*, résultant de la division d'une cellule unique. Ces cellules réniformes limitent une ouverture qui communique avec une vaste lacune appelée *chambre respiratoire* (fig. 363). Les cellules de bordure sont situées dans une dépression des couches épaissies de l'épiderme (*collenchyme*) et cette dépression en forme d'entonnoir constitue l'*antichambre* du stomate (fig. 363). Des stomates d'une structure plus compliquée existent chez les *Graminées* et les *Prêles* où les deux cellules entre lesquelles est située l'ostiole, y sont encadrées par deux autres plus grandes et également arquées. Le stomate est donc, dans ce cas, quadricellulaire.

**Épiderme et stomates des plantes flottantes et submergées.** — Les plantes submergées sont dépourvues de stomates (*Elodea Canadensis*, *Vallisneria spiralis*, *Myriophyllum*, *Ceratophyllum*, etc). Les plantes flottantes, comme le *Nénuphar*, le *Potamogeton*, la *Morrène*, les

*Renoncules aquatiques*, etc., présentent des feuilles dont les deux faces sont différentes d'aspect. La face supérieure, seule en contact avec l'air, possède des stomates. Ces organes qui existent sur les jeunes feuilles des *Renoncules aquatiques* qui se sont développées dans les fossés desséchés, disparaissent par suite de la submersion de ces feuilles dans l'eau. Très-souvent, chez les plantes aquatiques dépourvues de stomates, les cellules de l'épiderme renferment de la chlorophylle. M. Chatin a signalé

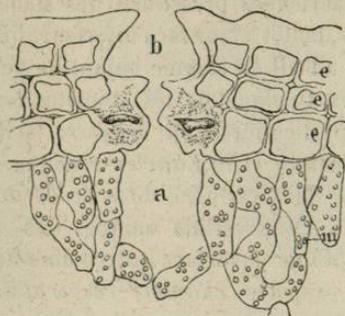


FIG. 363. — Coupe verticale d'un stomate de *Figuiers*. — *e, e, e*, épiderme à trois couches; *a*, chambre respiratoire du stomate, séparée par les deux cellules de bordure de l'antichambre *b*.

la coexistence des stomates et des cellules à chlorophylle sur le même épiderme. Un épiderme stomatifère et chromulifère existe chez les *Alismacées*, *Butomées*, *Juncaginées*; dans la *Limoselle*, la *Littorelle*, etc. Le même savant a aussi découvert, à la face inférieure des feuilles des *Callitriche*, des organes particuliers qui, vus à la loupe, ont l'apparence de points brillants : ce sont les *Cysties* (de *κύστις*, vessie, utricule).

**Revêtements cireux et revêtements gras des membranes épidermiques.** — On observe dans l'épaisseur

des membranes épidermiques d'un grand nombre de plantes terrestres ou à leur surface, des matières cireuses insolubles dans l'alcool à froid et solubles dans l'alcool à chaud. Ces matières cireuses recouvrent la surface de la feuille d'un enduit qui l'empêche d'être mouillée par l'eau. La couleur glauque caractéristique de certaines plantes (*Crucifères* (*Brassica*, *Arabis*), *Caryophyllées* (*Silene*, *Œillet*), *Euphorbiacées*, *Graminées*, *Conifères*, etc.) comme la poussière pruinuse, fleur ou prune de certains fruits (*Prune*, *Raisin*, etc.) est due à ce revêtement cireux. Les matières cireuses sont parfois assez abondantes pour être l'objet d'une exploitation industrielle (*Myrica* de l'Amérique (*Myrica cerifera*), Palmiers du Brésil et du Pérou (*Klopstockia cerifera*) (fig. 364) Chez d'autres plantes, il existe à la place de ce revêtement cireux un enduit graisseux qui joue le même rôle protecteur en empêchant la feuille d'être mouillée par l'eau. Cet enduit, d'une structure cristalline, forme une couche farineuse blanche ou jaune d'or, soluble dans l'alcool à froid. On peut l'observer dans plusieurs *Primevères* et *Saxifragées* et aussi dans quelques *Fougères* appartenant aux genres *Pteris* et *Gymnogramma*. Ce revêtement gras est d'un jaune d'or magnifique ou d'un blanc très-éclatant chez les *Gymnogramma* des Antilles.

**Durée, coloration automnale et chute des feuilles.** — Sous le rapport de leur durée, les feuilles sont *caduques*

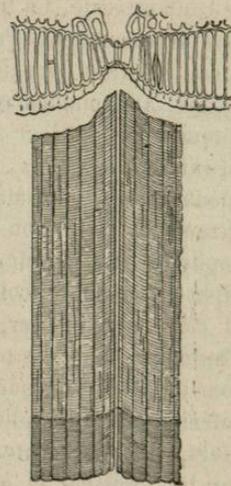


FIG. 364. — Coupe transversale de la région épidermique d'une feuille de Palmier à cire des Andes (*Klopstockia cerifera*).

(*Maronnier d'Inde, Peuplier*); *marcescentes*, c'est-à-dire qui se dessèchent avant de tomber (*Chêne, Hêtre*); *persistantes*, ou qui restent sur le végétal plus d'une année (*Buis, Laurier, Pin, Sapin, Cyprès, etc.*). Le vert est la couleur habituelle des feuilles, mais il se forme quelquefois dans les cellules, à côté de la matière verte, une matière colorante rouge ou jaune qui masque la couleur verte. La feuille paraît jaune ou rouge, et il arrive fréquemment (*Poirier, Chêne, etc.*) que ces feuilles ainsi colorées dans leur jeunesse deviennent finalement vertes. Au commencement de l'automne, les feuilles caduques perdent leur chlorophylle; elles jaunissent, puis brunissent. Parfois, leur couleur est d'un rouge vif, bleuâtre ou blanchâtre, dans certaines parties. Ce changement de coloration est dû à la destruction de la chlorophylle; il se forme, outre la matière jaune, des principes diversement colorés dissous dans le suc cellulaire. Il convient d'ajouter, ainsi que je l'ai démontré, que l'automne, dans nos pays tempérés, s'annonce par le retour de nombreux parasites du groupe des Champignons inférieurs. Les Peupliers, les Érables, les Tilleuls, les Poiriers, etc., présentent sur leurs feuilles des *Depazées* qui les épuisent et accélèrent leur chute. J'ai reconnu, après plusieurs années d'investigations assidues, que la végétation automnale doit, en partie, aux teintes multiples des *Depazées*, ses nuances polychromes, avant-coureurs certains de la chute des feuilles. Les feuilles sont quelquefois panachées, caractère qui est souvent héréditaire; ou rouges, comme dans le *Noisetier, l'Épine-vinette*. Nous verrons plus loin que l'hérédité des zones blanches et noires des *Pelargoniums, Géraniacées* cultivées à peu près partout, dépend beaucoup de la nature du sol. Enfin, on a souvent remarqué avec quelle régularité certains arbres prennent ou perdent individuellement leurs feuilles

plus tôt ou plus tard que d'autres de la même espèce. C'est le cas du *Marronnier des Tuileries* célèbre par la précocité de sa floraison.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DES FEUILLES DANS LES TROIS GRANDS  
EMBRANCHEMENTS DU RÈGNE VÉGÉTAL. — DICOTYLÉDONES. —  
MONOCOTYLÉDONES. — ACOTYLÉDONES.

**Dicotylédones.** — Les feuilles des Dicotylédones présentent, dans leur disposition, dans leur forme et dans leur nervation, une diversité que nous ne retrouvons pas chez les végétaux des autres classes. La disposition des feuilles commençant dans l'embryon par une paire de cotylédons opposés, tantôt passe à l'arrangement distique (1/2), ou à des verticilles plus complets (2/5), tantôt se transforme en des agencements spirales dont les divergences ont les valeurs les plus différentes. Les formes qu'affectent les feuilles dans cette classe sont innombrables. Ordinairement la feuille présente un *pétiole* (fig. 365)

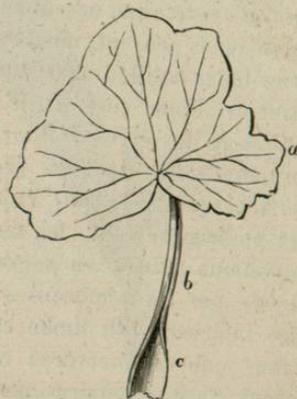


FIG. 365. — Feuille de *Ficaria*.  
a, limbe; b, pétiole; c, gaine.

grêle et un *limbe* aplati; la tendance de ce dernier à se ramifier y est souvent indiquée par des dents, des échancrures, des découpures, etc... C'est dans cette classe que nous observons le plus grand nombre de feuilles composées, articulées et diversement stipulées. Les dépendances foliaires appelées *stipules* existent surtout chez

les Apétales et les Polypétales. Elles sont très-rares chez les Gamopétales.

Les feuilles amplexicaules, c'est-à-dire deux feuilles opposées se soudant entre elles en une lame unique traversée en son milieu par la tige (*Chèvrefeuille*, *Chlore*, *Dipsacées*, *Lamium amplexicaule*), et les feuilles décurrentes, celles dont le limbe se prolonge en descendant à droite et à gauche de l'insertion de façon à former une aile sur la tige (*Molène*, *Onopordon*, etc.), constituent deux particularités qui appartiennent en propre aux Dicotylédones. La forme des feuilles en bouclier, dite *peltée* (*Capucine*, *Nénuphar*, *Renoncules aquatiques*, *Hydrocotyle*) n'existe aussi accentuée dans aucune classe. Les Dicotylédones peuvent, mieux que les autres plantes, approprier leurs feuilles aux conditions de végétation les plus diverses. Nous citerons le développement fréquent des vrilles et des épines foliaires, et surtout les singulières formations des *ascidies* (de *ἄσκιον*, petite outre), chez les *Nepenthes* (fig. 366), *Cephalotus* et *Sarracenia*. Dans cet embranchement, les feuilles présentent souvent les nervations *palmée* ou *pennée*. Cette nervation est caractérisée par les nombreuses nervures qui font saillie à la face inférieure du limbe et par les anastomoses curvilignes que ces nervures contractent au moyen de faisceaux fibro-vasculaires qui cheminent dans l'épaisseur du parenchyme.

**Monocotylédones.** — Les feuilles des Monocotylédones sont rarement verticillées. L'arrangement distique ( $1/2$ ) y est très-fréquent (*Graminées*, *Iridées*, *Typhacées*). La disposition tristique ( $1/3$ ) est beaucoup plus rare (*Cypéracées*, *Aloès*, *Pandanus*). La partie inférieure de la feuille forme une gaine autour de la tige, et cette gaine remplace les stipules, corps si fréquents chez les Dicotylédones. Dans les *Palmiers*, les *Aroïdées*, les *Cannées*,

il se développe, entre la gaine et le limbe, un pétiole allongé qui manque chez un grand nombre de Monocotylédones. Quand le pétiole n'existe pas et que le limbe est nettement séparé de la gaine, on rencontre parfois sur la ligne de séparation un corps particulier appelé *ligule* (*Graminées*, *Cypéracées*, *Liliacées*). Le limbe est souvent entier et sa ramification est une rare exception chez

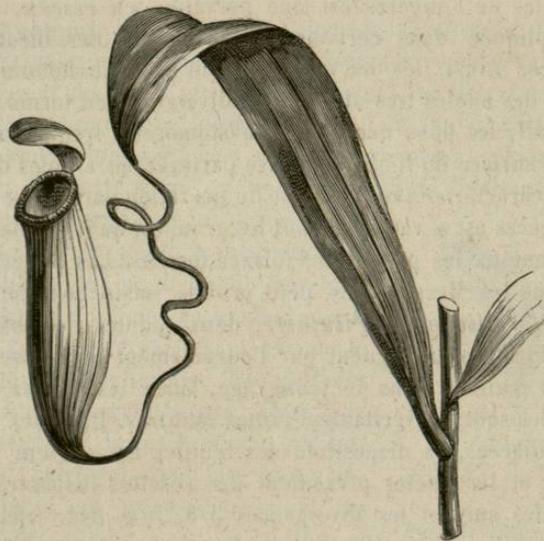


FIG. 366. — Feuille de *Nepenthes* terminée par une ascidie.

les Monocotylédones. Le limbe plusieurs fois ramifié de certaines Aroïdées (*Amorphophallus*) constitue une remarquable exception. La nervation des Monocotylédones est caractéristique. Souvent les feuilles sont *rectinerviées*, c'est-à-dire que les faisceaux vasculaires y courent presque parallèlement l'un à l'autre. Les limbes à nervures ramifiées existent chez les Aroïdées, les *Smilacées*, les *Dioscorées*, les *Alismacées*, etc.

**Acotylédones ou Cryptogames.** — Chez les Acotylédones les plus élevées en organisation, c'est-à-dire les Cryptogames vasculaires, les feuilles présentent parfois des particularités intéressantes. Ainsi, l'épiderme de la feuille des Fougères se distingue par les grains de chlorophylle qu'il renferme. La distribution des nervures dans le mésophylle est aussi caractéristique. La nervation des feuilles de Fougères est une nervation en *réseau*, plus compliquée dans certains cas que celle des Dicotylédones. Ainsi, les nervures courent en se dichotomisant sous des angles très-aigus et en divergeant en forme d'éventail; les fines nervures s'anastomosent fréquemment et la surface du limbe se trouve partagée en aréoles d'aspect caractéristique. Ce mode de nervation particulier aux Fougères est si varié, suivant les groupes, qu'il permet de reconnaître les principales formes fossiles. Les Fougères, comme les Marsiliacées, petit groupe voisin comprenant les *Marsilia* et la *Pilulaire*, deux plantes des marais humides, se distinguent par l'enroulement en crosse de leurs feuilles, dans le jeune âge. Chez les Prêles, les feuilles sont de véritables gaines foliaires. Dans les Lycopodiacées, la disposition des feuilles est souvent spiralee et les Isoètes présentent des rosettes disposées en spirales suivant les divergences  $3/8$ ,  $5/4$ ,  $8/2$ , etc. Le limbe foliaire des Mousses est formé d'une seule assise cellulaire. Enfin, chez les Cryptogames les plus inférieures (*Hépatiques*, *Lichens*, *Algues*), la feuille et la tige se confondent dans un organe particulier qu'on appelle *thalle*. D'où le nom de *Thallophytes* qui est souvent donné à ces plantes.

## LA FLEUR

### LE CALICE

**Anatomie du calice.** — Comme les feuilles, les folioles calicinales ou sépales ont des faisceaux composés de trachées et de fibres et un parenchyme; les premiers forment les nervures, le second s'étend en limbe. Elles sont revêtues d'un épiderme percé de stomates, surtout sur leur face extérieure qui répond à la face inférieure des feuilles. Les faisceaux forment, en général, une nervure médiane plus saillante qui se distingue très-bien quand les folioles se soudent et qui se ramifie ordinairement suivant le mode particulier aux Dicotylédones et aux Monocotylédones. C'est à la persistance de ces nervures que certains calices doivent leur forme anguleuse ou prismatique. Pour les sépales comme pour les feuilles, si le faisceau fibro-vasculaire médian se prolonge au delà du parenchyme, il se forme une pointe plus ou moins prolongée qui fait donner à la foliole calicinale le nom d'*épineuse* ou de *mucronée* (calice des *Labiées*, etc., fig. 367).



FIG. 367. — Calice épineux d'une Labiée.

## LA COROLLE

**Anatomie de la corolle.** — La corolle possède entre l'épiderme supérieur et l'épiderme inférieur, un mésophylle ou parenchyme mince, uniforme, parcouru par des nervures déliées. Ces nervures se réduisent presque toujours à des trachées peu nombreuses qu'accompagnent seulement, pour les troncs principaux, des cellules allongées. Les deux épidermes portent presque toujours des stomates, et les cellules épidermiques sont souvent remarquables par leurs saillies plus ou moins prononcées qui produisent l'effet du velouté ou du brillant métallique si remarquable dans certaines fleurs. Ainsi, chez la *Pensée*, la *Primevère de Chine*, le *Pélargonium* et autres plantes dont les fleurs sont parées de nuances éclatantes, le velouté des pétales est produit par des cellules relevées en papilles dont on peut étudier la structure avec le microscope. L'examen de ces épidermes est très-instructif; il suffit de laisser macérer, pendant quelques heures, les pétales dans l'eau pure ou additionnée de quelques gouttes de lessive alcaline. Bientôt l'épiderme se soulève et il devient facile d'en faire de bonnes préparations. L'épiderme des *Pensées* montre, à sa face externe, des cellules relevées en manière de papilles. Le jeu de la lumière, sur ces papilles et sur la couche d'air retenue entre elles, produit l'effet du velouté et souvent aussi celui du chatolement. L'épiderme des pétales de la *Primevère de Chine* est curieux à examiner avec le microscope. Il présente des cellules coniques deux ou trois fois plus hautes que larges; leur ensemble rappelle l'aspect d'une chaîne de montagnes hérissée de pics ardues (fig. 368). L'épiderme des pétales des *Pélargoniums* est formé de cellules hexagonales dont chaque côté est frangé de replis perpendiculaires du

plus charmant effet (fig. 369). En abaissant l'objectif, on voit que le fond de chacune de ces cellules est historié de stries en faisceau étoilé. L'accroissement des cellules épidermiques en dehors s'accroissant davantage, les formations

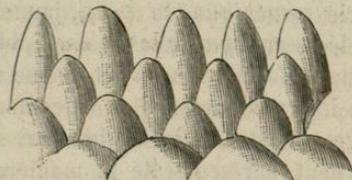


FIG. 368. — Épiderme de la corolle de la *Primevère de Chine*.

qui en résultent sont de véritables poils dont les formes sont très-variables.

**Couleurs et odeurs des fleurs.** — C'est dans les fleurs que se montrent les couleurs les plus variées et les

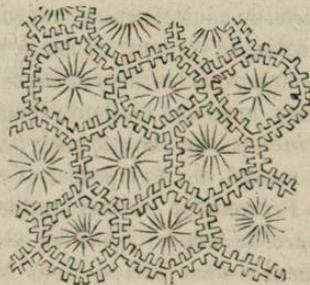


FIG. 369. — Épiderme d'un pétale de *Pélargonium*.

plus brillantes. Les couleurs, en effet, varient à l'infini depuis le blanc le plus pur jusqu'au pourpre et au brun noir; la couleur noire et la combinaison de noir et de blanc ne se rencontrent pas. Après avoir étudié ces teintes si diverses, on remarque que les fleurs jaunes et les fleurs

bleues peuvent passer au rouge et au blanc. En voyant aussi certaines familles adopter le *jaune* et les couleurs qui en dérivent, tandis que d'autres présentent le *bleu* et ses dérivés, on a été conduit à admettre deux séries opposées : l'une, ayant pour couleur radicale le jaune et nommée série *xanthique* (de *ξανθός*, jaune); l'autre, le bleu, et appelée série *cyanique* (de *κυανός*, bleu). Ces deux teintes mélangées forment le vert et, en se dégradant par tous les tons intermédiaires, elles se confondent dans la couleur rouge qui est le point où les deux séries se rencontrent. On peut représenter de la manière suivante les principaux termes de ces séries :

		Vert		
Jaune				Bleu
	Orangé		Violet	
		Rouge		

Dans notre pays, on constate assez souvent que les fleurs bleues de l'*Ancolie*, de l'*Aconit* et de la *Nigelle* passent au blanc et au rouge; que les fleurs rouges du *Coquelicot* et des *Geraniums*, ainsi que les fleurs bleues des *Campanules*, des *Gentianes* et des *Borraginées* passent au blanc; que les fleurs rouges des *Composées* (Centaurées), des *Labiées* et des *Personnées* passent au blanc. Mais il est extrêmement rare de trouver, dans un même genre, des teintes appartenant à deux séries. Nous citerons comme exemples de cette remarquable exception les fleurs d'une *Laitue* (*Lactuca saligna*) que nous avons vues *jaunes* et *bleues* et les fleurs de la *Laitue vivace* qui peuvent passer du bleu au jaune.

**Exemples remarquables de fleurs changeantes.** — La teinte des pétales peut changer aux différentes époques de la vie de la fleur. Ainsi, les corolles du *Myosotis ver-*

*sicolor*, de la *Vipérine*, de la *Buglosse*, de la *Pulmonaire* sont d'abord roses, puis d'un bleu d'azur. Celle d'une *Malvacée*, l'*Hibiscus mutabilis*, blanche le matin, devient rose pâle vers le milieu du jour et rose vif le soir. Dans le *Cheiranthus mutabilis* (Crucifères) la couleur change par degrés du blanc au jaune, puis au pourpre, à mesure que la corolle approche du terme de son existence. L'*Hortensia* a ses fleurs d'abord vertes, puis d'une belle couleur rose et enfin d'un bleu plus ou moins foncé. Le fait le plus curieux de cette variation de couleurs est celui qui nous est offert par une Iridée, le *Gladiolus versicolor*. Le matin, sa couleur est brune; mais elle s'altère pendant la journée tellement que, vers le soir, la fleur est d'un bleu clair. Elle reprend pendant la nuit la couleur qu'elle avait la veille et pendant les huit à dix jours de son existence, ce changement s'exécute régulièrement chaque jour, excepté vers la fin où la couleur brune l'emporte et reste seule. Cet exemple est peut-être le seul que nous ayons d'une fleur qui reprenne la couleur et l'éclat qu'elle a une fois perdus. Les changements de couleur que subissent ces fleurs, à différents moments de leur existence, tiennent à l'apparition graduelle d'un principe colorant qui s'ajoute en proportion de plus en plus forte à la couleur initiale.

**Production des couleurs. — Pigments colorés.** — Les matières colorantes sont localisées dans les cellules épidermiques de la corolle. Ainsi, l'examen microscopique démontre que les fleurs des *Campanules* doivent leur belle couleur bleue à un liquide bleu violacé qui existe dans les cellules des deux épidermes. Quelquefois les teintes vives des fleurs résultent de mélanges; tel est le cas du rouge feu, du ponceau jusqu'à l'orangé. Ainsi, le rouge feu de plusieurs fleurs et particulièrement celui de la Petite Capucine (*Tropaeolum minus*) est dû à la combinaison des effets produits par trois cou-

ches de cellules : une supérieure contenant un suc cellulaire rouge et des granulations jaunes, une moyenne à suc incolore et granulations jaunes, une inférieure à suc rouge et grains jaune clair. La couleur blanche des fleurs est produite de deux manières différentes. Le blanc, quand il est pur, est dû à la présence de l'air interposé en assez grande quantité au milieu du tissu de l'organe; dans ce cas, si l'on met cet organe sous le récipient d'une machine pneumatique, on voit sa blancheur disparaître lorsqu'on fait le vide. Telle est la cause de la blancheur du Lis. Mais le plus souvent nous appelons blanches des fleurs qui possèdent une teinte affaiblie, et cette teinte se révèle soit dans les reflets, soit par le contraste avec un corps réellement blanc, comme l'avait reconnu Redouté, qui, avant de peindre une fleur blanche, la plaçait devant une feuille de papier blanc pour en déterminer la nuance réelle. Une statistique curieuse dressée par Schubler indique que la couleur blanche devient plus commune chez les fleurs à mesure qu'on s'avance vers les pôles. On sait aussi que l'éclat des pigments colorés varie, pour certaines fleurs, avec la latitude, et les naturalistes voyageurs ont remarqué depuis longtemps les couleurs foncées de l'*Eritrichium villosum*, des *Dryas*, des *Polémoines* du Spitzberg et de la Nouvelle-Zemble et de la plupart des fleurs des latitudes élevées. On peut donc dire que l'éclat des pigments augmente avec la latitude. La coloration jaune est offerte par un grand nombre de corolles (*Renoncules*, *Lotus*, *Primevères*, etc.). Elle est due à une matière colorante qui a reçu le nom d'*anthoxanthine* et que l'on considère comme identique à celle qui est obtenue par le dédoublement du pigment chlorophyllien. Cette matière jaune se trouve soit à l'état de dissolution dans le suc cellulaire, soit plus fréquemment, comme le pigment chlorophyllien, dans des corpuscules protoplasmiques de formes et

de dimensions très-diverses, colorés en vert dans l'organe jeune puis devenant graduellement jaunes. Les corolles qui doivent leur coloration jaune à ces corpuscules reprennent souvent, dans les herbiers, la coloration verte qu'elles avaient avant leur épanouissement; il en est ainsi pour les fleurs des *Primevères*, des *Lotus*, etc.

**Odeurs.** — Les odeurs, dont les huiles volatiles élaborées dans le tissu des corolles sont la source, ne sont pas moins variées que les nuances des fleurs. Les odeurs qui parviennent avec l'air inspiré sur la muqueuse olfactive agissent différemment sur les organes terminaux du nerf olfactif ou cellules olfactives. Ainsi, parmi ces odeurs qui s'exhalent de la plante, les unes nous impressionnent à la manière des odeurs des corps inorganiques; elles n'appartiennent au végétal que parce qu'elles ont été formées dans ses cellules; elles sont plutôt dans le végétal que du végétal et on pourrait les qualifier d'odeurs *physiques*. Telles sont celles du bois de *Rose*, du bois de *Sandal*, de l'écorce de *Cannelle*, du *Thym*, de la *Lavande*. Dans la seconde catégorie se placent les odeurs que nous pourrions appeler *physiologiques*, uniquement produites par les fleurs et qui s'exhalent à mesure qu'elles se forment sans s'amasser en dépôt. Il est des fleurs qui ne sont odorantes que pendant le jour (*Cestrum diurnum*) de la famille des Solanées; d'autres ne le sont que le soir ou la nuit (*Cestrum nocturnum*), *Belle-de-nuit*, *Geranium triste*, *Lychnis vespertina*, *Silene nutans*, *Spiranthes aestivalis*. Ces plantes et plusieurs autres semblent dégager leurs odeurs sous l'influence complexe de l'alternative du jour et de la nuit. Dans la partie physiologique de cet ouvrage nous verrons que si les radiations lumineuses empêchent le développement de certaines odeurs l'obscurité favorise puissamment leur production. Tandis que le parfum d'un grand nombre de fleurs charme le sens de

l'odorat, d'autres, comme celles des *Arums*, des *Stapelia*, attirent par leur insupportable fétidité les insectes qui vivent de chair corrompue. Certaines odeurs, quand elles sont trop concentrées, exercent aussi un fâcheux effet sur le système nerveux; et, s'il n'est pas vrai que les feuilles et les fleurs du *Mancenillier* ou les fleurs du *Laurier-rose* aient causé la mort de ceux qui ont subi l'influence de leur odeur, il est certain que des maux de tête violents sont le résultat d'un séjour prolongé auprès des plantes à odeurs fortes et intenses, comme le *Sureau*, le *Noyer*, la *Violette*, le *Mélilot*, la *Reine-des-près*, la *Flouve*, etc. L'odeur de la *Violette*, très-pénétrante surtout la nuit, est dangereuse dans les chambres à coucher. Triller cite une dame morte d'apoplexie pour avoir conservé des violettes près de son lit. Nous apprendrons, lorsque nous étudierons les produits de sécrétion des végétaux, que les fleurs du *Mélilot* qui parfument les haies de nos prairies renferment de la *coumarine*, acide-phénol longtemps confondu avec l'acide benzoïque. La *coumarine* du *Mélilot* existe aussi dans la *Fève de Tonka*, autre Légumineuse des pays chauds, dans l'*Aspérule odorante* et dans la *Flouve*. Les fleurs de la *Reine-des-près* ou *Ulmaire* doivent leur odeur à une essence formée d'hydrure de salicyle ou aldéhyde salicylique.

**Rôle de la corolle.** — D'après ce que nous savons de l'usage de la corolle, des bractées colorées, etc., et d'après ce que bon nombre de botanistes ont observé relativement à la fréquence des visites des insectes aux fleurs, fréquence déterminée par leur beauté et leurs parfums, il n'est pas permis de mettre en doute que la corolle ne serve, dans l'immense majorité des cas, à attirer les insectes. La fécondation croisée se trouve ainsi favorisée. Les corolles de beaucoup de plantes rendent encore à la fleur un service d'une nature toute différente, en se repliant pendant

la nuit et durant le temps froid ou pluvieux afin de protéger les organes sexuels (étamines et pistils). Enfin, on ne saurait trop insister sur ce fait que les pétales du plus grand nombre des plantes contiennent une matière toxique pour les insectes (*Pyrèthre*, etc.), de façon qu'ils sont rarement rongés et qu'ainsi les organes de la reproduction se trouvent protégés contre la dent de ces bestioles. Les fleurs cleistogames étant complètement closes et dépourvues de corolle, n'émettent pas d'odeurs suaves et ne sécrètent pas de nectar; elles sont donc nécessairement autofécondées et privées de toute attraction pour les insectes. Ici, comme dans l'ensemble de la nature, nous voyons que toute partie ou tout caractère tend à disparaître tôt ou tard dès qu'il devient inutile.

## L'ÉTAMINE

**Anatomie de l'anthère.** — L'examen microscopique montre que les parois des loges de l'anthère (fig. 370) sont formées de trois couches distinctes, dans les jeunes individus, mais qui se réduisent généralement à deux chez les anthères plus âgées. M. Chatin a donné à ces trois couches les noms suivants qui sont généralement adoptés. L'épiderme de l'anthère est l'*exothèque* (exothecium de ἔξω, au-dehors, et θήκη, boîte ou loge); sa couche interne et transitoire est l'*endothèque* (endothecium, de ἔδω, dedans); la zone intermédiaire, finalement fibreuse, est le *mésothèque* (mesothecium de μέσος, qui est au milieu). La structure du mésothèque présente un intérêt particulier (fig. 371). Les cellules, en effet, se font généralement remarquer par des épaissements en bandes spiralées ou réti-

culées qui leur ont fait donner le nom de *cellules fibreuses* ou *cellules à filets*. Elles varient beaucoup quant à la disposition de leurs découpures en anneaux, en spirales, et parfois elles tendent à s'étaler de façon à se disposer comme les rayons d'une roue autour d'une partie centrale (*Violette, Polygala*), ou à s'allonger en rateau (*Ficaire*). M. Chatin a montré que les cellules fibreuses, dans un grand nombre d'anthers, se localisent d'une manière spéciale ordinairement en rapport avec le mode de déhiscence de ces anthers. Ainsi, dans les anthers à déhiscence

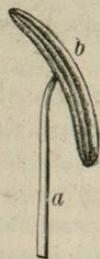


FIG. 370. — Étamine d'*Amaryllis*.  
a, filet; b, anthère.

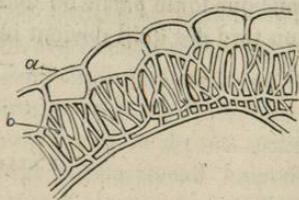


FIG. 371. — Coupe transversale de l'anthere du *Lis*. a, exothèque; b, mésothèque ou couche à cellules fibreuses.

longitudinale, ces cellules forment une bande de chaque côté de la ligne de déhiscence (*Orobanche, Mélampyre*), ou ne se montrent que le long de l'attache des parois du connectif (*Chlore, Gentiane*). Dans le genre *Solanum*, elles sont situées seulement au pourtour des points de déhiscence; mais elles font défaut dans les autres anthers à déhiscence poricide. Chez les Laurinées, les cellules fibreuses sont localisées sur les valvules.

**Rôle des cellules fibreuses.** — Ces cellules dont la membrane externe se détruit aux approches de la déhiscence sont constituées par des bandelettes qui doublent

cette membrane. Toutes ces petites fibres ou lamelles sont douées d'une grande élasticité que l'humidité ou la chaleur met plus ou moins en jeu, suivant la quantité de sucs que renferme l'anthere et suivant l'état atmosphérique. Or, les sucs de l'anthere d'abord fort abondants diminuent par la résorption et l'évaporation; il en résulte que la membrane épidermique, tirillée par le tissu élastique des cellules fibreuses, finit par se fendre là où la couche de ces cellules est interrompue, puis-que c'est là le point le moins résistant. Ainsi s'opère la déhiscence. Les contractions continues des cellules élastiques achèvent ensuite d'expulser le pollen. La membrane épidermique ou *exothèque* présente des cellules qui paraissent, au microscope, tantôt relevées en mamelons ou papilleuses, tantôt aplaties. La coloration de la membrane épidermique est aussi très-variable; ainsi, l'exothèque est jaune vert (*Cassia*), jaune (*Solanum*), brun (*Bruyère*), rouge (*Hippuris, Epilobium Spicatum*), rose (*Tecoma Capensis*).

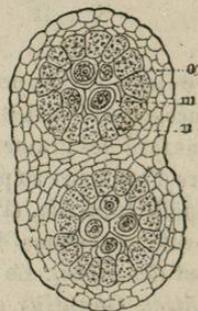


FIG. 372. — Coupe transversale de l'anthere à deux logettes de la *Guimauve*. o, paroi de l'anthere; n, endothèque; m, cellules mères du pollen.

**Quelques mots sur le développement de l'anthere.** —

Nous venons d'étudier l'état parfait de l'anthere. A son origine, l'anthere se montre à l'état de masse ou de mamelon cellulaire. Cette masse primitivement pleine et homogène se creuse ensuite de cavités qui résultent de la destruction des cellules. Quatre *logettes* se montrent bientôt comme devant constituer deux à deux chaque moitié ou chaque loge de l'anthere. Elles sont remplies d'un liquide mucilagineux qui s'organise et se partage ensuite en deux sortes de cellules, les unes plus petites, placées à l'extérieur de

la logette et l'enveloppant dans une paroi continue; les autres plus grandes que toutes celles qui les ont précédées, et qu'on appelle *utricules polliniques* ou *cellules mères*, parce que c'est dans leur sein que se développe le *pollen* (fig. 372).

## LE PISTIL

**Ovules.** — Les petits corps ovoïdes qui sont attachés aux placentas à l'intérieur de l'ovaire (fig. 373) et qui deviendront plus tard les graines, constituent les *ovules*. L'ovule s'insère d'ordinaire au placenta par l'intermédiaire d'un cordon appelé *funicule*, et le point où le funicule s'attache à l'ovule se nomme le *hile* (*hilum*, petit point noir au bout des fèves). Le funicule peut être très-long (*Acacia*, *Statice*, *Opuntia*) ou très-court et presque nul (*Graminées*, *Ortie*, *Noyer*, *Bouleau*); alors l'ovule est dit *sessile*.

**Structure de l'ovule.** — L'ovule (fig. 374) se compose le plus souvent d'un mamelon central, le *nucelle* (de *nucella*, petite noix), enveloppé d'une ou de deux membranes nommées : l'extérieure, *primine*, l'intérieure, *secondine* (fig. 374). Ces deux membranes sont percées, au niveau du sommet du nucelle, d'un orifice qui a été appelé *exostome* (de *ἔξω*, au dehors et *στόμα*, bouche), pour la primine; et *endostome* (de *ἐνδω*, en dedans, et *στόμα*, bouche) pour la secondine. Ces deux orifices superposés forment comme un canal qui conduit au nucelle et dont l'ouverture externe a reçu le nom de *micropyle* (de *μικρός*, petit, et *πύλη*, porte, ouverture) (fig. 375). Les enveloppes des ovules présentent des faisceaux qui émanent du funicule. Ces fais-

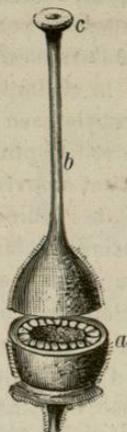


FIG. 373. — Pistil de *Primevère*.  
a, ovaire coupé transversalement pour montrer les ovules qui sont insérés sur un gros placenta central; b, style; c, stigmat.



FIG. 374. — Ovule très-grossi du *Sarrasin*. a, primine; b, secondine; c, nucelle.

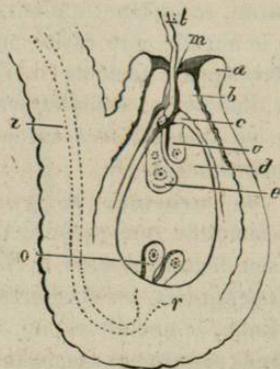


FIG. 375. — Coupe d'un ovule pour montrer ses parties essentielles.  
a, primine; b, secondine; c, nucelle; d, sac embryonnaire; m, micropyle; t, tube pollinique; i, raphé; r, chalaze; e, vésicule embryonnaire, ou œuf; u, vésicule synergique; o, vésicules antipodes.