

# La botanique redécouverte

Aline Raynal-Roques



  
BELIN

 **INRA**  
EDITIONS

Le futur de l'Homme dépend largement de la diversité végétale, caractérisée par la richesse de ses ressources génétiques et son efficacité biologique : la plante est seule responsable du maintien de la vie sur Terre. Dans le même temps, et tandis que les utilisateurs et les amateurs de botanique demandent des informations de plus en plus précises et actuelles sur les plantes, la botanique disparaît en grande partie des enseignements. Il fallait donc répondre à une demande et à une carence. Cet ouvrage vise à permettre au plus grand nombre d'accéder à une compréhension du phénomène végétal. Une fresque évolutive, qui rappelle constamment l'unité fondamentale de l'ensemble du vivant, montre l'acquisition progressive de la diversité et du succès biologiques des végétaux modernes. Elle est l'occasion d'exposer, avec les bases de la botanique, un certain nombre de sujets qui sont rarement traités, voire jamais jusqu'à présent, au moins en langue française.

La présentation de l'organisation est reliée au mode de vie de la plante comprise comme un individu autonome, une unité biologique en perpétuel devenir.

L'ouvrage dévoile une botanique ouverte, résolument moderne, fidèle à la réalité vivante qui se déploie depuis plus d'un milliard d'années et dont l'Homme dépend. Il incite à réfléchir et pose, pour la première fois dans l'histoire de l'éthique scientifique, les bases d'une déontologie étendue au végétal.

Aline RAYNAL-ROQUES,  
Docteur ès sciences, Professeur au  
Muséum National d'Histoire Naturelle  
de Paris, se consacre depuis toujours à  
l'étude des plantes à fleurs et à la révision  
de leur classification ; ses travaux  
intéressent entre autres les plantes à  
biologie particulière, comme par exemple  
celles qui parasitent les cultures vivrières  
dans le Sahel africain. Son expérience l'a  
amenée à explorer la flore de la plupart  
des régions tropicales.







---

La botanique  
redécouverte

---



La  
botanique  
redécouverte

---

Aline Raynal-Roques

Professeur au Muséum National  
d'Histoire Naturelle de Paris





**couverture** : L. Fuchs, *De Historia Stirpium*, 1542. Reproduit avec l'aimable autorisation du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

---

La loi du 11 mars 1957 autorise « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » (alinéas 2 et 3 de l'article 41) ; elle autorise également les courtes citations effectuées dans un but d'exemple et d'illustration. En revanche, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1er de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille, 75006 Paris), constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.





Préface	11
Avant-propos	13
<i>Introduction</i>	17
1. ÉVOLUTION DE LA PENSÉE BOTANIQUE, D'ARISTOTE AUX CLASSIFICATIONS MODERNES	19
1 – Les sources	19
2 – Le legs antique	20
3 – La botanique symbolique	24
4 – La botanique descriptive	25
5 – La botanique biologique	31
6 – La botanique évolutionniste	32
7 – La botanique utile	35
<i>Première partie : LA BOTANIQUE LOGIQUE</i>	37
2. LES NOMS DES PLANTES	39
1 – Différents moyens de désigner les plantes	39
Noms vulgaires	39
Polynômes latins et notion de genre	41
Binômes linnéens	44
2 – La nomenclature botanique	47
Le code de nomenclature	47
Binôme et nom de son auteur	47
La notion de type d'une espèce	50
Priorité et synonymes	52
Évolution de la conception de genre - Combinaisons	56
A la recherche d'une stabilité de la nomenclature	58
La limite de la stabilité des noms	59
3 – Nécessité de la contrainte des noms	60
4 – Une variante, la nomenclature horticole	62

<b>3. SYSTÉMATIQUE ET HIÉRARCHIE TAXONOMIQUE</b>	65
1 – Les bases de la systématique	65
Réalité des groupes systématiques	65
Pratique de la systématique	67
L'herbier, support physique de la systématique	74
Le concept de taxon	80
2 – La hiérarchie taxonomique	81
La notion d'espèce	81
L'espèce et les catégories supérieures	82
Une hiérarchie taxonomique à l'intérieur de l'espèce	85
3 – Principes de la classification	87
Émergences des classifications	87
Les classifications modernes	89
Pourquoi la systématique ?	95
<b>4. HISTOIRE DES PLANTES ET ÉVOLUTION</b>	97
1 – Classification évolutive	97
La genèse de la flore actuelle et la classification	97
Les divisions du règne végétal actuel	98
Présentation de la classification végétale	98
2 – L'histoire des plantes dans l'histoire de la terre	104
La Terre en perpétuel remaniement	105
Les débuts de la vie	108
La cellule et le démarrage de l'évolution	109
La sortie de l'eau et la protection des jeunes	110
Le rythme de l'évolution	113
<i>Deuxième partie : LA DIVERSITÉ DES PLANTES</i>	117
<b>5. LES GRANDES LIGNES DE L'ÉVOLUTION DES CRYPTOGRAMES</b>	121
1 – Les Cryptogames dans l'histoire de la Terre	121
2 – Les principaux groupes de Cryptogames	122
Procaryotes	122
Eucaryotes	123
3 – Diversité du métabolisme	142
Autotrophie	142
Hétérotrophie	147
Diversité des modes de vie et histoire des plantes	158

4 – Les Cryptogames : un panorama d'essais évolutifs	159
Evolution de la sexualité	159
La conquête des terres émergées	162
Multiples essais et voies d'avenir	163
<b>6. LES GRANDES LIGNES</b>	
<b>DE L'ÉVOLUTION DES GYMNOSPERMES</b>	165
1 – Histoire des Gymnospermes	165
2 – Originalité des Gymnospermes par rapport aux Cryptogames	166
Organisation générale des Gymnospermes	166
Le tronc et le bois	168
La sexualité	173
La graine	177
3 – Aperçu de la classification et de l'évolution des Gymnospermes	180
Les Fougères à graines : les Ptéridospermées	180
Les Cycadophytes, à peine des Gymnospermes	181
Ginkgophytes : le Ginkgo, presque fossile	184
Les Conifères, des Gymnospermes encore dynamiques	186
Les Gnétophytes, presque des Angiospermes	188
<b>7. ORGANISATION DES ANGIOSPERMES</b>	191
1 – Histoire des Angiospermes	191
2 – Organisation générale de la plante	192
Différenciation organique	192
Édification de la plante	199
Unité fondamentale de l'organisation	200
Notion de développement indéfini	209
3 – Structure des organes	211
La cellule végétale	211
Les tissus végétaux	220
<b><i>Troisième partie : LE SUCCÈS DES ANGIOSPERMES</i></b>	251
<b>8. ORIGINALITÉ DES ANGIOSPERMES :</b>	
<b>LES MODES DE VIE</b>	253
1 – Diversité des modes de vie	253
Adaptations biologiques	254
Les types biologiques	264

2 – Les mouvements des végétaux	265
La mobilité des plantes	267
Les mouvements d'organes	271
Déhiscence et mouvements hygroscopiques	281
3 – Coadaptation aux animaux	283
<b>9. ORIGINALITÉ DES ANGIOSPERMES :</b>	
<b>LA REPRODUCTION</b>	287
1 – La multiplication végétative	287
Multiplication potentielle	288
Foisonnement et multiplication opportuniste	294
Multiplication organisée	295
Multiplication végétative et reproduction sexuée	297
2 – La fleur et la sexualité	299
La fleur	299
Le fonctionnement de la sexualité	303
L'accomplissement de la sexualité : la double fécondation	307
Particularité du pollen	312
3 – La rencontre des sexes	313
Le fonctionnement de la fleur	313
Les stratégies de mobilité	320
4 – La fécondation	328
5 – Après la fleur : l'embryon	329
 <i>Quatrième partie : LA DIVERSITÉ DES FORMES</i>	 339
<b>10. DÉCRIRE LES PLANTES</b>	341
1 – La racine et l'appareil racinaire	341
2 – La tige et l'appareil caulinaire	346
La tige	346
La feuille	358
3 – La fleur et l'appareil floral	370
L'inflorescence	370
La fleur	373
4 – Le fruit et l'appareil fructifère	388
Le fruit	388
Les différents types de fruits : une classification	398
La graine	402

<b>11. LE VOCABULAIRE DESCRIPTIF</b>	407
Un langage utile	407
La nécessité de comprendre	408
Pour faciliter la compréhension des textes	411
<i>Conclusion</i>	413
<b>12. DIVERSITÉ ET UNITÉ</b>	415
La diversité végétale	415
Unité végétale et individualité	416
Unité de la vie et complémentarité	417
<i>Annexes</i>	421
Lexique	423
Aide-mémoire étymologique	455
Index des termes cités	467
Table des illustrations	505



# préface

Je me réjouis de présenter au lecteur l'excellent ouvrage que Mme A. Raynal-Roques consacre à la botanique, envisagée dans ses aspects systématiques structuraux, biologiques, évolutifs, et même historiques.

Cette synthèse, Mme Raynal-Roques est particulièrement qualifiée pour l'avoir réalisée. Botaniste chevronnée, elle a travaillé sur les plantes de nombreuses régions du monde. Elle les a vues dans leur biotope, et a tenu compte de leur écologie, de leurs groupements, de leurs usages.

La botanique, science des plantes, ne saurait en effet se réduire au simple schéma de leur identification et de leur classement. L'individualité d'une espèce, comme ses affinités, a pour base sa structure, sa morphologie, qui résulte elle-même à la fois de processus morphogénétiques – donc largement physiologiques – et de l'évolution, en relation avec le milieu. Ainsi s'enchaînent et s'interpénètrent des voies de recherche, des disciplines – morphologie, écologie, évolution, et autres – qui, au fur et à mesure de leur développement historique, sont devenues des sciences à part entière, avec leurs techniques, leurs méthodes de pensée, leur éthique, mais qui ne sauraient être dissociées les unes des autres, ni dissociées de la classification végétale. Que ce soit en écologie, en morphologie, en chimie végétale, il importe que les plantes soient connues et désignées de façon précise, c'est-à-dire selon les règles de la systématique.

Mme Raynal-Roques a le grand mérite de rassembler dans son ouvrage, accessible à tous, des éléments souvent dispersés dans la littérature scientifique. Elle y ajoute des idées directrices, qui complètent le cadre ainsi tracé, et en relient les divers aspects.

L'ouvrage évoque d'abord l'histoire de la connaissance des plantes, depuis son stade empirique, surtout utilitaire, jusqu'à la botanique actuelle, précise et structurée. C'est, peut-on dire, un historique de la pensée botanique à travers les âges.

Ainsi est amené un exposé sur les noms des plantes, depuis les terminologies usuelles jusqu'à la nomenclature et à la hiérarchie des unités systématiques. Le lecteur aperçoit ainsi la genèse de la botanique, et les principes du travail du systématicien.

La classification botanique est ensuite présentée. Son aspect évolutif est souligné. Les structures successives réalisées au cours de l'évolution des végétaux illustrent leur sortie progressive du milieu aquatique où étaient confinées les plus anciennes plantes, et où le sont encore les groupes considérés comme les plus primitifs. Des caractères acquis – morphologiques et anatomiques – ont permis la vie sur la terre ferme. Ainsi apparaît un aspect écologique de l'évolution végétale.

De cette évolution, l'auteur trace un tableau magistral. Parmi les faits majeurs cités, mentionnons, entre autres, les relations étroites entre les insectes et les plantes supérieures.

Rappelons de plus que l'ouvrage donne un utile vocabulaire des termes scientifiques utilisés, ainsi que l'étymologie de bon nombre de mots techniques.

Soulignons enfin la qualité de l'illustration. De très nombreux dessins, à la fois précis et simples, dus au talent de l'auteur, apportent au lecteur un élément très concret, de façon très pédagogique.

L'ouvrage constitue donc une heureuse synthèse. L'érudition de l'auteur, en bien des domaines, y apporte une note originale, contribuant à en rendre la lecture particulièrement agréable. Rappelons à ce propos les détails historiques (illustrés de dessins) concernant l'évolution de la connaissance des plantes, et la figuration de celles-ci dans l'art depuis l'Antiquité.

Pour conclure, nous dirons que l'excellent ouvrage de Mme Raynal-Roques fait éminemment œuvre utile. Il donne un tableau synthétique de la science des plantes, et de ses implications, pratiques et théoriques. Accessibles à tous, bien que restant de haut niveau, il sera utile non seulement aux étudiants, mais encore à tous ceux qui s'intéressent à la biologie végétale, aux sciences de la vie, et aussi à la pensée scientifique en général. Indiscutablement, il mérite un brillant succès.

Professeur R. SCHNELL

*Membre Correspondant de l'Institut.*



## *avant-propos*

Cet ouvrage se propose d'aider le lecteur à se familiariser avec l'autre mode du vivant, la plante. Profondément différent de l'homme par son immobilité et son apparente insensibilité, le végétal demeure souvent incompris, donc inconnu, bien que sa vie intime soit étrangement semblable à celle des animaux ; l'histoire de la vie montre d'ailleurs la progression parallèle des végétaux et des animaux, à partir de formes originelles indifférenciées.

A notre époque, l'homme semble parfois réfléchir sur le bien-fondé de sa puissante mais brutale technicité, il cherche, à des fins multiples, des moyens plus habiles et plus respectueux de l'équilibre vital ; un besoin d'harmonie entre lui et le monde environnant se fait plus pressant. N'est-il pas urgent, alors, de se tourner vers le partenaire irremplaçable, la plante ? Car c'est la plante qui a permis le développement de la vie animale, depuis son origine ; elle seule peut lutter contre la pollution, peut décomposer les substances organiques et permettre leur réutilisation par les êtres vivants ; enfin, la richesse du spectre chimique végétal offre à l'homme des ressources immenses, encore bien mal connues.

Découvrir la variété du monde végétal ; aborder les traits généraux de son évolution qui se déploie sur trois milliards et demi d'années ; envisager les grandes lignes de sa nutrition, de son fonctionnement, de son comportement biologique ; sans entrer dans le détail, mettre en évidence les caractéristiques du végétal ; tenter une approche objective, ouverte, fondamentalement biologique et laisser délibérément aux spécialistes les aspects les moins accessibles de la botanique ; ouvrir ainsi au lecteur une compréhension large du phénomène végétal et une connaissance, presque de l'intérieur pourrait-on dire, de l'être végétal dans sa vie, ses spécificités et sa richesse ; permettre enfin au passionné de dépasser l'initiation, et d'aborder ensuite d'autres niveaux de connaissance, tels sont les buts de cet ouvrage. Ce livre s'écarte, par son esprit même, des traités de bota-

nique. Il présente les bases de cette science et, dans le même temps, il introduit la plante dans le cadre de la dynamique du vivant ; il la replace dans son rôle planétaire et lui accorde la reconnaissance de son individualité et de son originalité.

Il se veut être non pas une initiation à la connaissance du vivant, mais une introduction à la vie végétale destinée à élargir un champ de réflexion.



Ainsi orienté, ce texte s'ouvre à tous. Le lecteur un peu familiarisé avec la biologie y accède, évidemment, de plain-pied. Mais il s'ouvre aussi au néophyte, aidé en cela par le copieux lexique présenté dans les *Annexes*.

Nombreux sont ceux qui éprouvent le besoin, ou la curiosité, de pénétrer le particularisme végétal ; parmi eux, des utilisateurs de la plante, médecins, pharmaciens, vétérinaires par exemple, mais aussi agronomes, écologistes, paysagistes, horticulteurs... et les amoureux des plantes, désireux de les mieux connaître et de les mieux comprendre.

Il faut souligner que, depuis l'effacement des enseignements de botanique générale dans les Universités françaises, les étudiants acquièrent de solides connaissances biologiques et/ou écologiques, mais savent bien peu de l'être végétal, unité vivante et active, système complet et autonome, intégré dans un milieu auquel il est rattaché par de multiples interrelations. Ce travail s'adresse tout particulièrement à eux. Il espère les aider à replacer leurs connaissances dans la réalité vivante et inciter ceux qui le souhaiteront à approfondir tel ou tel aspect de l'étude des plantes.



**Exemples et anecdotes, applications et réflexions** sont présentés en petits caractères. Le contenu de ces petits paragraphes est complété, voire prolongé, par les nombreux croquis et schémas <sup>(1)</sup>.

Le texte est parsemé de nombreuses **notes étymologiques** qui explicitent l'origine des termes spécialisés. Elles peuvent favoriser des associations d'idées permettant de comprendre et de mémoriser non seulement le mot, mais encore d'autres mots construits de la même manière. Elles ouvrent une connaissance vers des prolongements imprévus, vers une création véhiculaire ; elles peuvent en somme aider à animer un savoir qui prend ainsi une dimension dynamique.

Les sources étymologiques grecques ou latines les plus importantes par leurs dérivés en botanique, et plus généralement en biologie, sont énumérées dans un petit **aide-mémoire étymologique** (voir les *Annexes*).

Le **lexique** des *Annexes* rassemble des définitions succinctes qui espèrent, sans entrer dans les détails, donner les éléments nécessaires à la compréhension du texte. On y trouve le vocabulaire botanique utilisé ici, mais aussi quelques brefs rappels de termes de biologie générale employés dans l'ouvrage.

Enfin, le lexique a l'ambition d'aider le lecteur à cheminer non seulement dans *La Botanique redécouverte*, mais aussi dans la plupart des livres et des enseignements traitant des plantes, de leur biologie, de leur détermination, de leur écologie, de leur culture... Il donne la définition d'un certain nombre de mots spécialisés qui ne figurent pas dans notre texte.

