

La botanique : de l'inventaire du 18^{ème} siècle à la phylogénie du 21^{ème} siècle

Valéry MALÉCOT

IRHS, Agrocampus-Ouest, INRA, Université d'Angers, SFR 4207 QuaSaV, 49071,
Beaucouzé, France

MOTS CLÉS

Histoire, Botanique, Systématique, Taxinomie.

RÉSUMÉ :

Depuis l'époque de la rédaction de l'Encyclopédie, la botanique, l'une des sciences listée dans le Système figuré des connaissances humaines, a beaucoup évolué. Toutefois, et pour des raisons d'espace, seules quelques pratiques (et des compétences) des botanistes sont étudiées, en particulier les pratiques d'inventaire, de description, de dénomination, de classification et d'identification des végétaux. Nous abordons également la botanique comme une discipline, et pas uniquement comme la science qui traite des végétaux, ce qui autorise une prise en compte des lieux où elle se pratique et où certaines compétences sont enseignées.

ABSTRACT :

Since the period of writing the Encyclopedia, botany, one of the sciences listed in the « Système figuré des connaissances humaines », has deeply evolved. However, because of size limitations, only botanist practices (and skills) are studied, particularly inventorying, describing, naming, classifying and identifying plants. We will also consider botany as a discipline, and not only as the science dealing with plants. This allows us to take into account places where botany is done and where some skills are learned.

Le lecteur peut visionner l'enregistrement vidéo de cette conférence

1. Introduction

1.1. La Botanique en tant que Science

En voulant retracer l'histoire de la botanique, la première question à se poser est celle de la définition de cette « botanique ». Si l'on prend l'Encyclopédie de Diderot et D'Alembert, on trouve, dans le volume 2 publié en 1752, un article de cinq pages rédigé par Louis J.-M. Daubenton. Cet article commence par « partie de l'histoire naturelle, qui a pour objet la connaissance du règne végétal ; ainsi la botanique est la science qui traite de tous les végétaux & de tout ce qui a un rapport immédiat avec les végétaux ». En guise de comparaison, l'article Botanique de l'encyclopédie Wikipedia (consulté le 15 novembre 2017) commence par « La botanique est la science consacrée à l'étude des végétaux ». Ainsi, la botanique est d'abord traitée comme une science. En tant que telle, c'est donc « un ensemble de connaissances, d'études, d'une valeur universelle, caractérisées par un objet (domaine) et une méthode déterminée, et fondées

sur des relations objectives vérifiables » (définition du dictionnaire Robert, 2016). En tant que science, la botanique a donc un objet particulier : les végétaux, et une (ou des) méthode(s), en particulier la méthode expérimentale, mais aussi, dans certains cas la méthode historique. Par ailleurs, Daubenton (1752) indique clairement que la botanique est « une partie de l'histoire naturelle », expression qui se rapproche de celle présente dans Wikipedia (2017) : « Elle [= la botanique] présente plusieurs facettes qui la rattachent aux autres sciences du vivant ». Dans la logique d'une structuration des objets étudiés par les sciences, qui induit une organisation des sciences elles-mêmes, comme l'illustre le Système figuré des connaissances humaines présent en introduction de l'Encyclopédie, alors la botanique fait partie des sciences du vivant, des sciences de la nature, au même titre que la zoologie. Par ailleurs, tant Daubenton (1752) que Wikipedia (2017) mentionnent des branches, parties, subdivisions de la botanique. Daubenton (1752) l'exprime de deux manières différentes, tout d'abord il indique que « L'étude de la végétation fait la première partie de cette science ... », et il écrit également que « Le détail de la botanique est divisé en plusieurs parties ; il y en a trois principales ; savoir la nomenclature des plantes, leur culture, & leurs propriétés ». Le texte qui peut être mis en parallèle dans Wikipedia (2017) est sensiblement plus long, il indique ainsi : « La botanique générale recouvre la taxinomie (description des caractères diagnostiques et différentiels), la systématique (dénombrement et classification des taxons dans un certain ordre), la morphologie végétale (décrivant les organes ou parties des végétaux), l'histologie végétale, la physiologie végétale, la biogéographie végétale et la pathologie végétale. Certaines disciplines, comme la dendrologie, sont spécialisées sur un sous-ensemble des végétaux ». Si on lit dans le détail les paragraphes associés aux deux citations de Daubenton (1752), la « végétation », s'apparente à ce que l'on appellerait aujourd'hui la physiologie végétale (les processus interne de croissance des végétaux), ainsi que quelques éléments de biogéographie végétale (l'étude de la distribution, de la répartition des végétaux). De manière assez similaire la « nomenclature des plantes » au sens de Daubenton (1752) correspond à ce que Wikipedia (2017) appelle taxinomie (description et regroupement des végétaux), systématique (classification des végétaux) et morphologie (description des organes et parties des végétaux). Enfin les parties nommées « Culture » et « Propriétés » par Daubenton (1752) rappelle une autre partie du chapeau de l'article Botanique de Wikipedia (2017) à savoir la phrase « La connaissance fine des végétaux trouve des applications dans les domaines de la pharmacologie, de la sélection et de l'amélioration des plantes cultivées en agriculture, en horticulture, et en sylviculture ».

On trouve ainsi la botanique comme une science, elle-même divisée en autres sciences (dont les objets sont des sous-ensembles des végétaux ou dont les méthodes sont particulières), et dont les connaissances qu'elle produit sont utilisées dans des domaines particuliers. On peut toutefois rappeler que, pour Daubenton (1752), la partie de la botanique appelée Propriétés des plantes « est la seule qui soit importante par l'utilité que nous en tirons ; les deux premières [= la nomenclature des plantes et leur culture] ne doivent nous occuper qu'autant qu'elles peuvent contribuer à faire valoir la troisième, en perfectionnant la connaissance des propriétés ». Il ajoute même, quelque lignes plus loin que la botanique est « amaigrie par un rameau excessif qui lui enlève presque toute sa substance. La nomenclature des plantes [...] semble avoir été le principal objet des botanistes ; ils ne se sont appliqués pour la plupart, qu'à faire des dénominations ».

1.2. La Botanique en tant que discipline et ensemble de pratiques

Étant fondamentalement un botaniste, un systématique et même un nomenclateur, cette dernière assertion de Daubenton (1752) est perturbante. De plus, en étant sollicités pour traiter de l'histoire de la botanique, nous aurions dû traiter de l'histoire de sciences ou de domaines qui nous sont relativement éloignés et tellement nombreux que l'espace disponible n'aurait pas suffi (en guise d'exemple les ouvrages sur l'histoire de la botanique font en général plusieurs centaines de pages – Magnin-Gonze 2014, de Virville 1954). Pour parer à cela, mais aussi pour simplifier l'exposé qui suit, nous allons envisager la Botanique non comme une science, mais comme une discipline. Cette différence, pas si subtile que cela, tient dans la conception qu'une discipline est une construction sociale, résultant d'interactions entre des activités de formation, de recherche et de gouvernance; et composée de pratiques, de discours et d'affichages de la part d'individus et d'institutions (cf Gorga & Leresche, 2015). Le système des disciplines est également considéré comme une incarnation de l'enseignement supérieur « qui s'impose à la fois comme une organisation naturelle des connaissances et comme un mode de répartition du travail entre communautés de chercheurs et d'enseignants » (Endrizzi 2017). La botanique, en tant que discipline résulte donc des activités des botanistes, entre autres acteurs, qui ont des pratiques particulières. Dans le cas de ce que Daubenton (1752) appelait la « nomenclature végétale » ou ce que Wikipedia (2017) appelle systématique, taxinomie et morphologie végétale, et qui correspondent à nos propres activités d'enseignement et de recherche, les pratiques concernées sont les suivantes :

- l'inventaire des végétaux (leur recensement),
- la description des végétaux (la diversité des formes que prend un organe dans les divers groupes de plantes ou les différents organes d'un même végétal),
- la dénomination des végétaux (le fait de leur attribuer un nom scientifique),
- le classement des végétaux en groupes,
- et l'identification des végétaux (l'utilisation d'outils ou de démarches pour obtenir le nom scientifique d'une plante).

Toutes ces pratiques sont des pratiques classiquement attribuées aux personnes qualifiées de « botanistes », et qui sont réalisées par tout ou partie de ces botanistes.

En circonscrivant ainsi la botanique en tant que discipline et même en tant qu'ensemble d'activités mises en œuvre par des acteurs de cette discipline, il devient plus simple de faire une comparaison des pratiques au cours du temps, et donc de présenter une histoire particulière de celle-ci. Cette histoire de la botanique est toutefois aussi plus restrictive en ce sens qu'elle ne concerne que certaines pratiques et qu'elle ne saurait mettre directement en évidence l'émergence de nouvelles questions, de nouvelles pratiques voire de nouvelles disciplines.

1.3. Qu'est-ce que « les végétaux » ?

Avant de nous lancer dans l'évolution des pratiques associées à la notion de botanique ou de botaniste, il reste nécessaire d'essayer de définir les végétaux. À l'époque de la rédaction de l'encyclopédie méthodique la notion de végétal s'oppose à celle d'animal et de minéral. En 1768, la 4^{ème} édition du dictionnaire de l'académie française, indique ainsi que Végétal = Ce qui végète, en précisant que Végéter = Croître, pousser par un principe intérieur et par le moyen de racines. De cette date à aujourd'hui, du fait tout à la fois de la découverte de nouveaux organismes vivants (y compris les bactéries), de nouvelles techniques d'observations, et de nouvelles

méthodes d'organisation du vivant, cette notion de végétal s'est beaucoup restreinte. Plus exactement après avoir inclus les champignons, les algues, les bactéries, le terme végétal tend à voir son application réduite à une lignée particulière du vivant, celle comprenant les algues rouges, les algues vertes et les plantes terrestres, ou éventuellement des sous-ensembles homogènes de cette lignée (les algues vertes + les plantes terrestres ou que les plantes terrestres). D'autres lieux seraient nécessaires pour expliciter l'origine de ces modifications (voir par exemple Selosse 2014, Malécot 2014), mais dans la suite de ce travail, nous nous concentrerons sur les végétaux au sens de plantes terrestres.

2. Histoire de pratiques botaniques

2.1. Recenser les plantes de 1752 à 2017

En ce qui concerne l'inventaire de la biodiversité végétale, depuis 1752, la croissance des descriptions des espèces végétales est quasiment continue. Pour la flore française, si l'on ne prend que les dates de publications des noms corrects, on observe une croissance continue du nombre d'espèces décrites entre 1753 et 2008, avec pour seule inflexion la première guerre mondiale qui a réduit un peu le nombre d'espèce décrites par an (cf. Malécot 2008a). Au niveau mondial Joppa et al. (2011) observent une même croissance continue du nombre de descriptions, qui est toutefois associée à une augmentation du nombre de systématiciens, et, de manière corrélée, une diminution du nombre d'espèces décrites par systématicien. Ces deux derniers phénomènes étant surtout marqués à partir de la première guerre mondiale. On aboutit aujourd'hui à une estimation de 391 000 espèces de plantes vasculaires (les plantes terrestres à l'exception des mousses) (Barker et al. 2016) alors qu'en 1753, le *Species Plantarum* de Linné ne comprenait que 5 573 espèces (source : International Plant Names Index, 2005-2017) et qu'à la fin de sa vie Jarvis (2007) estime que Linné avait publié plus de 9 000 noms d'espèces. D'un point de vue géographique, Linné a essentiellement décrit des espèces d'Europe, d'Amérique du Nord, d'Asie, et des plantes tropicales cultivées dans les serres et jardins européens alors qu'aujourd'hui sur les plus de 2 000 espèces de plantes vasculaires décrites par an, plus de 500 le sont à partir de matériel récolté dans seulement trois pays : le Brésil, la Chine et l'Australie (données issues de Barker et al. 2016).

2.2. Décrire les plantes de 1752 à 2017

La description des plantes implique l'utilisation d'un vocabulaire très riche et souvent complexe. En 1736, Linné a publié son *Fundamenta botanica*, ouvrage formalisant, entre autres, le vocabulaire descriptif applicable aux parties des végétaux. Il n'est pas le seul à son époque à faire un tel recensement des termes de botanique, mais il est l'un des premiers à tenter une structuration et à la mettre en œuvre de manière assez cohérente dans ses écrits ultérieurs. Jusqu'au milieu du 19^{ème} siècle, un nombre important de nouveaux termes va apparaître dans la littérature, au point que quelques rares auteurs vont même proposer des « listes de termes à exclure de la langue botanique ». C'est le cas de Seringe et Guillard (1836) qui fournissent ainsi 27 pages de termes « inutiles » parmi lesquels on trouve pêle-mêle en première page acrosarque, ambigène, andropétalaire, mais aussi akène, androcée ou anthèse (ces trois derniers toujours utilisés). Cette phase s'accompagne également de tentative de formalisation de la morphologie végétale avec l'apparition de méthodes de schématisation de la fleur

(diagramme floral : cf Lindley 1839, formule florales : cf Morren 1852, Grisebach 1854, Sachs 1868), mais aussi de la plante entière (Seringe et Guillard 1836). Au travers de ces expressions plus ou moins géométrisées ou mathématisées de l'organisation végétale, les auteurs tentent de synthétiser des descriptions qui peuvent être très longues. Ainsi, en une ligne de caractères plus ou moins explicites, Seringe et Guillard (1836) résumant 12 lignes de la description d'un genre.

De ces tentatives de formalisation de la morphologie végétale, il reste aujourd'hui des outils utilisés pour l'apprentissage, tels que les diagramme floraux, les formules florales, mais aussi des éléments de compréhension et de description de certaines structures dont l'organisation est intimement liée au développement, comme la phyllotaxie (Schimper 1830, Braun 1831, Bravais & Bravais 1839) ou l'organisation des inflorescences (Bravais & Bravais 1837, Guillard 1857).

Le 20^{ème} siècle (et le début du 21^{ème}) vont voir pour leur part encore quelques tentatives d'approfondissement (architecture foliaire : cf. les termes utilisés par le Leaf Architecture Working Group 1999 ; organisation des inflorescences : cf Endress 2010) mais c'est surtout le nombre, la diversité et l'épaisseur des dictionnaires de botanique qui peuvent impressionner. Sur les 15 premières années du 21^{ème} siècle c'est près d'une dizaine de dictionnaires de botanique qui ont été publiés en français.

2.3. Nommer les plantes de 1752 à 2017

Au travers des mots, des noms, l'Homme a trouvé un moyen de communiquer sur des objets, et les végétaux n'échappent pas à cette pratique. Par contre la pratique de la dénomination a sensiblement évolué. Au temps de la rédaction de l'Encyclopédie, nommer les plantes signifie les décrire. Plus exactement les noms de plantes ont un sens, ils indiquent les caractères morphologiques de cette plante. Ainsi, l'espèce nommée « *Mimosa inermis, foliis pinnatis, petiolis membranaceo-alatis* » par Linné en 1738 (Linné 1738a), permet de dire que c'est un Mimosa sans épines (= inerne) à feuilles pennées et à pétiole membraneux et ailé. Dans certains cas ce nom descriptif peut être composé de deux termes, en particulier dans des ouvrages plus anciens, mais en 1753, dans son *Species Plantarum*, Linné va indiquer un adjectif unique en marge du nom descriptif. Dans le cas du « *Mimosa inermis, foliis pinnatis, petiolis membranaceo-alatis* », apparaît ainsi l'indication « *Inga* ». Ce « nom trivial » est un outil typographique permettant l'indexation de l'ouvrage. En effet, à la fin de cet ouvrage on retrouve la liste des corrections qui, plutôt que de prendre le nom descriptif, n'utilise que l'association nom de genre / nom trivial comme système de renvoi. Par ailleurs, dans aucun de ses ouvrages Linné n'explique comment sont choisis ces noms triviaux alors qu'il donne de longues indications pour le choix des noms de genres et des polynômes. Le nombre d'élèves et de correspondants de Linné était tel que ces noms triviaux, sont devenus les binômes permettant de communiquer entre usagers, sans utiliser trop de mots. Ainsi, le « *Mimosa inermis, foliis pinnatis, petiolis membranaceo-alatis* » apparaît ensuite sous la forme « *Mimosa inga* » chez les auteurs ultérieurs, comme chez Lamarck et Poiret (1783).

Ces manières de nommer les plantes se basent en fait sur des règles plus ou moins nombreuses selon l'époque. En 1752, les règles qui existent sont en fait celles que s'applique Linné à lui-même. En effet, dans son *Fundamenta Botanica* de 1736, Linné a déjà rassemblé plus de 100 aphorismes (du numéro 210 au 324) qui concernent le choix et la construction des noms de genres ou des polynômes spécifiques. Par contre, à cette période les règles de nomenclature sont souvent propres à un auteur. Ainsi, quelques auteurs, tels que Ludwig (1747), Heister (1748), Durande (1781) et même Lamarck (1798) vont critiquer ou modifier les règles de Linné et en faire leur

propre usage. Petit à petit chaque auteur se sentira plus ou moins libre de modifier certains noms qui lui déplaisent, ce à quoi s'ajoutent les modifications des limites de genres qui peuvent conduire à transférer une espèce d'un genre à un autre, et donc à modifier le nom de cette espèce. Cette pratique va interroger les zoologistes et les botanistes, en effet, si quelqu'un considère qu'un genre doit être divisé en deux parties, elles-mêmes reconnues comme des genres, quelle partie va conserver le nom ? Par ailleurs, de manière continue de nouvelles espèces sont décrites, soit à partir de matériel provenant de territoires lointains (Tropiques, Asie, Océanie ...) voire même à partir de plantes cultivées. Dans ce dernier cas, ce peut être du matériel provenant d'un territoire plus ou moins lointain (voir Malécot 2011 pour un exemple), mais c'est parfois aussi les résultats d'hybridations interspécifiques plus ou moins délibérées. Au milieu du 19^{ème} siècle les horticulteurs et les botanistes se trouvent dans une situation quasi similaire à celle décrite par Daubenton (1752) qui écrivait « La plupart de ceux qui se sont occupés de cette science [= la botanique] depuis le renouvellement des lettres, se sont appliqués par préférence à la nomenclature. Que de méthodes se sont détruites en se succédant les unes aux autres ! que de vains efforts pour parvenir à un but imaginaire ! » et plus loin « À présent qu'il y en a plusieurs [= des méthodes], & que les noms des plantes se sont multipliés avec les méthodes, il seroit à souhaiter qu'on pût effacer à jamais le souvenir de tous ces noms superflus, qui font de la nomenclature des plantes une science vaine & préjudiciable aux avantages réels que nous pouvons espérer de la Botanique par la culture & par les propriétés des plantes ». Dans les années 1860, les congrès horticolas (Bruxelles en 1864) ou botaniques (réunion internationale de botanique, Londres en 1866) ont été l'occasion des discussions sur la manière de nommer les plantes et sur la nécessité d'en formaliser des règles. C'est Alphonse de Candolle qui sera chargé de cela. Avant le congrès international de botanique de Paris (1867) il produira un recueil de règles (sous le titre de *Lois de la nomenclature botanique*) qui seront légèrement modifiées par une commission du congrès et largement diffusées (Candolle 1867). Alors qu'une révision des lois de 1867 paraîtra en 1883 (de Candolle, 1883), la fin du 19^{ème} siècle sera l'occasion de nouvelles discussions sur les règles, au point que plusieurs codes seront effectifs simultanément. À compter de 1905, ces lois s'appelleront « *règles internationales de la nomenclature botanique* » ou « *International rules of botanical nomenclature* » (Briquet, 1906) et feront l'objet d'amendements réguliers. Aujourd'hui, c'est la 15^{ème} édition de l'« *International code of nomenclature for algae, fungi and plants* » qui est effective (McNeill et al. 2012) et une nouvelle version est en cours d'édition suite à des discussions faites à Shenzhen en juillet 2017. Pendant tout le 20^{ème} siècle, les règles destinées à préciser les conditions de publication correcte d'un nom vont ainsi être de plus en plus précises, constituant un recueil réglementaire de plus d'une centaine de pages. Si nécessaire plus de détail sur cette histoire peut être trouvé dans Nicolson (1991) ou Malécot (2008b).

2.4. Classer les plantes de 1752 à 2017

Au-delà de la seule dénomination, et de manière concomitante à la description et au recensement des végétaux, les botanistes se sont efforcés d'organiser la diversité végétale. À l'époque de la rédaction de l'Encyclopédie, deux orientations existaient quant à l'organisation de cette diversité, les systèmes artificiels et les méthodes naturelles. Si l'on tentait de résumer, les systèmes artificiels sont des classifications qui ne sont basées que sur un seul caractère, une seule partie des végétaux, imposé par l'auteur du système. Ce dernier organise alors les végétaux sur la base de cet unique

caractère. Les méthodes naturelles visent à appréhender l'ensemble des caractères des végétaux et donc à rassembler certaines espèces sur la base d'une ou plusieurs parties, alors que d'autres espèces sont rassemblées sur la base d'autres parties. En guise d'exemples, dans de telles méthodes dites naturelles, la famille des Apiacées rassemble des espèces possédant une inflorescence en ombelle alors que la famille des Violacées est constituée d'espèces dont les feuilles possèdent des stipules et dont les fleurs ont cinq pétales libres, disposés selon une symétrie bilatérale. Dans une méthode artificielle ne prenant en compte que le nombre d'étamines, toutes ces espèces seraient de la même famille des Pentandria (= cinq étamines), mais si le caractère retenu était la forme de feuilles, une partie des Apiacées à feuilles simples serait avec les Violacées, et les Apiacées à feuilles composées seraient dans une famille distincte. Linné, encore lui – il est incontournable à cette période – a produit les deux types de classifications (cf Linné 1738b et Linné 1754), mais c'est le système artificiel basé sur le nombre d'étamines qu'il a le plus employé.

Même en ne prenant qu'un type de classification, la méthode naturelle qui deviendra prépondérante après 1789, le nombre de familles reconnues va croître de manière considérable. Bernard de Jussieu n'en comptera que 59 en 1759, son neveu, Antoine de Jussieu élèvera ce nombre à 94 (Jussieu 1789). Un siècle plus tard, Bentham et Hooker (1883) en compteront 197, puis ce sera 303 pour Engler et Prantl (1897-1915), 389 pour Cronquist (1981), et aujourd'hui APG IV (2016) en reconnaît 416 (chiffres à partir de 1883 d'après Willis, 2017).

Cet accroissement est lié à des découvertes, principalement de taxons tropicaux, mais il est également directement lié aux conceptions sous-jacentes. Ainsi, avant la seconde moitié du 19^{ème} siècle, les classifications sont rédigées de manière essentiellement linéaire, sans forcément d'explications sur d'éventuelles relations entre les familles. Au moins trois auteurs présentent toutefois de telles relations, Rühling, Giseke et Batsch. Le premier représente les relations entre familles de plantes en combinant des sortes de successions entre familles (exemple Commelinaceae, Orchidaceae, Anthericaceae, Juncaceae) et des divisions ou des fusions (Rühling, 1774). Giseke (1792), pour sa part, explique que les relations entre familles de plantes sont équivalentes à des relations entre pays, et il les représente donc comme une carte géographique. Pour lui, et c'est logique, il n'y a pas d'éléments équivalent à de la généalogie entre ces familles. Batsch (1802) propose pour sa part un réseau complexe où les liens sont en fait les types de caractères qui sont partagés par deux familles.

Beaucoup plus tard, les auteurs de classifications botaniques vont considérer que les relations entre familles végétales représentent obligatoirement une dimension évolutive. Pour orienter de telles relations, il leur est nécessaire de préciser quel état de caractère est primitif et lequel est dérivé. Ainsi, en guise d'exemple, pour Bessey (1915) les plantes dont les fleurs ont beaucoup d'étamines sont plus primitives que celles en ayant peu. Sur cette base, ainsi que sur d'autres caractères, il place les Ranales (comprenant, entre autres les Renonculaceae et les Magnoliaceae) comme groupe le plus primitif. Par contre, ces auteurs des deux premiers tiers du 20^{ème} siècle ne disposent d'aucune démarche formelle pour déterminer si tel caractère est primitif ou évolué, si ce n'est leur propre jugement personnel. Ainsi, deux auteurs peuvent diverger sur l'interprétation de la même observation. Pour l'un, l'état ligneux sera primitif par rapport à l'état herbacé, pour l'autre ce sera l'inverse. Par ailleurs, en augmentant le nombre de caractères on peut modifier les relations entre les familles. Dans le dernier tiers du 20^{ème} siècle deux phénomènes vont modifier la production des classifications. Tout d'abord la méthode phylogénétique qui considère qu'il faut rassembler les organismes uniquement sur la base des caractères évolués. Ainsi, si l'on considère que l'état primitif est le port herbacé, et que l'état évolué est le port ligneux,

on peut constituer un groupe pour les plantes ayant un port ligneux, mais pas pour celles ayant un port herbacé. Ce seront d'autres caractères qui serviront pour organiser ces plantes à port herbacé. Par ailleurs, l'accès aux données génétiques (séquences d'ADN) et à des méthodes informatiques de reconstruction de la phylogénie ont permis dans les dernières décennies de revoir complètement la classification des organismes vivants, dont celle des végétaux. Forcément de telles modifications ont conduit à des changements dans les limites des familles, et donc dans leur nombre.

2.5. Identifier les plantes de 1752 à 2017

Une autre activité des botanistes est de produire des systèmes permettant d'aboutir au nom d'un organisme, et donc de l'identifier. À l'époque de la rédaction de l'Encyclopédie, et comme signalé plus haut, le nom de la plante a un sens, il correspond à une description succincte, essentielle de cette plante. Ainsi, à partir du moment où l'on connaît la morphologie de la plante, on connaît son nom, ce nom est aussi un système d'identification. Mais, avec l'avènement des binômes linnéens, c'est-à-dire des désignations des organismes n'utilisant que deux termes, il devient quasiment impossible que le nom ait un sens morphologique. En 1778, Lamarck produira ce qui est considéré comme les premières clefs d'identification, c'est-à-dire un système de tris successifs permettant d'éliminer les végétaux qui ne peuvent pas être celui que l'on souhaite identifier, jusqu'à aboutir à un nom, celui de la plante qui a tous les caractères pris en compte dans la clef. Cette démarche, robuste, pose toutefois question lorsque l'on ne dispose pas de la partie de la plante qui est le sujet du tri. Ainsi, si la question de la flore porte sur la forme du fruit, un échantillon ne portant que des fleurs, et aucun fruit, ne sera pas identifiable. Pour remédier à cela, les rédacteurs de clefs ont eu tendance à augmenter le nombre de caractères à chaque étape de tri, de telle manière que si l'un manque, les autres permettent de continuer. Depuis quelques dizaines d'années, ce sont des outils informatifs qui sont de plus en plus développés pour aboutir au nom d'un végétal, soit en prenant exactement le même système de tris successifs que les clefs papier (par exemple Perrot 2011-2017), soit en laissant à l'utilisateur le choix du caractère à prendre en premier (ce qui impose que tous les caractères soient renseignés pour toutes les espèces, ce qui n'est pas le cas avec les clefs papier) (par exemple Templier 2010-2016). Aujourd'hui, de plus en plus, l'utilisateur n'a même plus besoin de se poser la question de la forme de la feuille ou de l'organisation de l'inflorescence, il fournit une photo au système qui la compare avec son propre jeu de données en en extrayant les caractères pertinents (Tougne 2014) ou avec une base de données photographiques gigantesque (Cirad et al. 2013-2016). D'un certain point de vue, l'utilisateur n'a plus besoin de connaître le vocabulaire morphologique pour aboutir au nom.

3. Histoire de la botanique en tant que discipline

3.1. La botanique comme lien social

Au-delà de la pratique des botanistes, la botanique, en tant que discipline, est une construction sociale. C'est même un outil de sociabilité dont les acteurs ont changé au cours des époques. Lors de la rédaction de l'Encyclopédie, la botanique, comme d'autres disciplines, se discutait dans des Académies. À la fin du 18^{ème} siècle et au début du 19^{ème}, sont apparues les premières sociétés « savantes », dont des sociétés d'émulation, rassemblant des acteurs de différentes disciplines, des sociétés linnéennes,

plus dédiées à perpétuer la tradition de classement et d'inventaire instaurée par Linné, et quelques sociétés strictement dédiées à la botanique (par exemple la société des Botanophiles à Angers en 1777). La seconde moitié du 19^{ème} siècle sera l'occasion de créer des sociétés disciplinaires, donc des sociétés botaniques que ce soit au niveau national ou local. Du milieu du 18^{ème} à la première moitié du 20^{ème} siècle, ces sociétés sont des lieux d'échanges du savoir – dont le savoir botanique – mais aussi des lieux de recherche. Être membre de telles sociétés, c'est, implicitement, être aussi un scientifique. C'est aussi un mode de reconnaissance du statut social. Dans la seconde moitié du 20^{ème} siècle, les sociétés botaniques qui se créent ont une extension géographique souvent plus limitée et, dans la majorité des cas, deviennent des lieux de pratique d'une passion, celle de la connaissance des plantes, sans que cette passion soit liée à une recherche de statut social. Par ailleurs, ces sociétés savantes ayant la botanique pour objet s'orientent souvent vers des activités de défense de l'environnement. Encore plus récemment, plutôt que des sociétés savantes présentant un coût d'entrée financier (il faut payer son inscription), ces sont des réseaux d'échanges, des forums, qui se sont mis en place où chacun s'exprime lorsqu'il le souhaite. Tela Botanica ou les Herbonautes sont des exemples de tels réseaux. Dans le cas du premier, des listes de diffusions permettent à tout membre de poser ses questions à plusieurs dizaines de personnes, en souhaitant que l'une réponde. Dans le cas du second, c'est le projet commun de décrypter les étiquettes des échantillons d'herbier du muséum qui rassemble les membres. L'animation est alors essentielle pour maintenir l'activité des membres.

3.2. La botanique comme élément de l'enseignement supérieur

En tant que discipline, la botanique est aussi une part de l'incarnation de l'enseignement supérieur. Et, pour cerner les compétences qui sont enseignées, nous considérerons dans les paragraphes suivants comme compétences relevant de la botanique, celles qui correspondent aux pratiques dont l'histoire a été étudiée ci-dessus. En 1752, la botanique est enseignée au Collège royal, au Jardin du roi, et dans les études de médecine et de vétérinaire. Le nombre de lieux assurant cette transmission disciplinaire est relativement réduit (moins d'une dizaine). Au 19^{ème} siècle, la reconnaissance des universités des sciences va augmenter le nombre de lieux de transmissions. Ainsi, Huguet & Noguès (2011) recensent 13 universités des sciences possédant une chaire de botanique pendant une partie du 19^{ème} siècle. À celles-ci doivent s'ajouter les universités de médecine et de pharmacie, ainsi que les établissements d'enseignement vétérinaire et agronomique. Dans la seconde moitié du 20^{ème} siècle, le nombre d'universités va encore augmenter, en particulier après 1968, avec un programme commun en licence, comprenant plusieurs dizaines d'heures de botanique ou de biologie végétale dans les premières années d'université (le niveau L / licence, bac + 1, 2 ou 3). Toutefois, à partir de 1976 la liberté de choix des volumes horaires et des disciplines au niveau L pourrait avoir eu une conséquence sur l'enseignement de la botanique dans les universités, mais c'est apparemment surtout la modification des statuts des enseignants-chercheurs à partir de 1981, ainsi que le développement de critères de production scientifique qui vont modifier la présence de la botanique. C'est une forme de compétition entre disciplines qui se joue alors, les disciplines existant *via* des mots dans les intitulés des laboratoires et des formations de niveau master (M, bac + 5). Ainsi, l'ensemble des laboratoires dont le nom comprend le terme « botanique » est concomitant à celui des formations de Master pouvant contenir ce terme. Mais l'enseignement subsiste au niveau L. Ainsi, aujourd'hui, on peut trouver des enseignements de botanique dans près de 33 universités des sciences ou des

facultés de pharmacie (Malécot et Huet inéd, recensement dans le cadre du projet ANR ReVeRies). Bien entendu dans certains cas ce n'est plus le terme botanique qui est utilisé mais des périphrases plus ou moins précises telles que biologie végétale, diversité végétale etc...

3.3. La botanique dans l'enseignement primaire et secondaire

Cette évolution dans l'enseignement supérieur a aussi une conséquence dans l'enseignement primaire et secondaire. À la toute fin du 18^{ème} siècle et au tout début du 19^{ème}, alors que les universités des sciences se reconstituent, l'instauration des collèges départementaux (1794-1811) s'accompagne de l'obligation d'un enseignant de sciences naturelles (dont la botanique) et de la présence d'un jardin botanique et ou d'un herbier. Au milieu du 19^{ème} siècle, l'instauration de l'enseignement technique (en 1847), dont l'enseignement agricole, va nécessiter de disposer d'enseignants en mesure de transmettre des connaissances sur les plantes. Cette nécessité va s'accroître autour de 1867 alors que le ministère de l'éducation nationale demandera aux sociétés savantes de fournir des collections d'histoire naturelle aux établissements d'enseignement. Les années 1920, et les changements d'orientation des sciences naturelles (passant d'une démarche naturaliste à une démarche de fonctionnement des organismes, cf. Meunier et al. 2014) marqueront un retrait de la botanique descriptive des programmes. Une légère reprise aura lieu dans au début des années 1980 mais elle n'a pas forcément survécu aux réformes du collège et du lycée de la fin des années 1990 (Meunier et al. 2014).

3.4. La botanique hors des lieux d'enseignement classiques

En 2017, au-delà des cours de botanique plus ou moins dissimulés dans le niveau L des universités, et dans quelques écoles d'ingénieur, des structures non académiques reprennent cet enseignement. Cela va d'associations naturalistes, de sociétés savantes, à des jardins botaniques, ainsi que des « écoles des plantes » ayant une orientation « médecines naturelles » ou herboristerie. L'année 2016 a été marquée par le premier cours massif ouvert en ligne (MOOC pour Massive Online Open Course) dédié à la botanique et en français, porté par Tela Botanica et qui a rassemblé plus de 25 000 auditeurs et qui devrait être donné à nouveau au printemps 2018. Par ailleurs, alors que la botanique en tant que discipline voyait sa présence diminuer dans les universités, des obligations règlementaires (en particulier les études d'impact avant travaux) et la création de conservatoires botaniques nationaux et de bureaux d'études en environnement ont augmenté les besoins en botanistes, c'est-à-dire en personnels à même de pratiquer tout ou partie des activités décrites dans ce travail. Dans la même période se sont développés des intérêts pour les végétaux de la part de divers publics, pouvant avoir des approches plutôt médicales (les médecines naturelles, par les plantes), ornementales (l'horticulture d'ornement, jardinage), naturalistes ou environnementalistes (la connaissance et la protection de ce qui nous entoure). C'est donc un nombre conséquent de personnes qui pratiquent plus ou moins activement la botanique, ou qui y sont sensibles comme élément utilitaire, culturel ou comme patrimoine.

Conclusion

Aujourd'hui, la botanique se trouve donc dans une sorte de dilemme : en tant que science qui traite des végétaux, la botanique ne saurait disparaître (les végétaux peuvent toujours être l'objet d'étude scientifique) mais la botanique n'est plus vraiment reconnue comme une discipline scientifique, alors que des pratiques associées à la botanique sont de plus en plus développées dans un contexte d'activités de loisir, de culture ou d'expertise réglementaire. Ces pratiques ont sensiblement changé au cours des 50 dernières années. Mais les changements les plus importants ont eu lieu au cours des derniers 20 ans. Est-ce les prémisses d'une botanique qui soit un élément de culture, aussi valorisée que le patrimoine et l'histoire, peut-être... mais dans tous les cas, il est nécessaire aujourd'hui de continuer à la transmettre.

REMERCIEMENTS.

Les éléments et réflexions présentés ici sont le résultat d'échanges et de travaux réalisés dans le cadre des divers programmes de recherche : FUI BRIO – Breeding research and innovation on ornamentals ; ANR-15-CE38-0004 ReVeRIESs – Reconnaissance de Végétaux Récréative, Interactive et Educative sur Smartphone ; FloRHiGe – Facteurs de succès de l'innovation variétale du rosier aux XVIII^e et XIX^e siècles en France : démarche interdisciplinaire génétique et historique ; HerbEnLoire – recensement des herbiers des pays de la Loire ; Ordres et combinaison en Sciences, philosophie et art au XIX^e siècle. Ces programmes ont été financés par diverses structures en particulier le Fond Unique Interministériel, l'Agence Nationale de la Recherche, la région des Pays de la Loire, les Universités d'Angers et de Nantes. Ces réflexions ont aussi bénéficié d'échanges au travers du réseau Tela Botanica, de la Société botanique de France ou de la Société française de Systématique, mais elles restent l'expression propre de l'auteur de ces lignes.

RÉFÉRENCES

- APG (Angiosperm Phylogeny Group) IV (2016), An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 181 : 1-20.
- Barker A., Belyaeva I., Black N., Govaerts R., Lindon L., Lughadha E.N., Nicolson N. & Paton A. (2016), Naming and counting the world's plants. In RBG Kew, *The state of the world's plants report 2016* : 4-9.
- Batsch A.J.G.C. 1802, *Tabula affinitatum regni vegetabilis, quam delineavit, et nunc ulterius adumbratam*. Wiemar, Landes Industrie Comptoir.
- Bentham G. & Hooker J.D. (1883), *Genera Plantarum*. s.l.: Vol. 3 (2). Londres, Williams & Norgate : 477–1215.
- Bessey C.E. (1915), The phylogenetic taxonomy of flowering plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 2: 109-164.
- Braun A. (1831), Vergleichende Untersuchung über die Ordnung der Schuppen an den Tannenzapfen als Einleitung zur Untersuchung der Blattstellung überhaupt. *Verhandlungen der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher*. 15: 195-402.

- Bravais L. & Bravais A. (1839), Essai sur la disposition des feuilles rectisériées. *Annales des Sciences Naturelles, Botanique, Série 2*. 12: 5-77.
- Bravais L.F. & Bravais A. (1837), Essais sur la disposition symétrique des inflorescences. *Annales des Sciences Naturelles, Botanique, Série 2*. 7: 193-221, 291-348; 8: 11-42.
- Briquet J. (1906), *Règles internationales de la nomenclature botanique* (1^{ère} ed.). Jena, Gustav-Fischer.
- Candolle A.L. (1867), *Lois de la nomenclature botanique adoptées par le congrès international de nomenclature botanique*. Paris, V. Masson et fils.
- Candolle A.L. de (1883), *Nouvelles remarques sur la nomenclature botanique... supplément au commentaire du même auteur qui accompagnait le texte des lois*. Genève, H. Georg.
- Cirad, INRA, Inria, IRD, Tela Botanica (2013-2016), *Pl@ntnet*, <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet&hl=fr> - consulté le 16 novembre 2017.
- Cronquist A. (1981), *An integrated system of classification of flowering plants*. New-York, Columbia University Press.
- Daubenton L. J.-M. (1752), Botanique. In Diderot et Dalember, *Encyclopédie 2* : 340-345.
- Davy de Virville A. (1954), *Histoire de la botanique en France*. Paris, C.D.V et S.E.D.E.S.
- Durande J.-F. (1781), *Notions élémentaires de botanique*. Dijon, L.N. Frantin.
- Endress P.K. (2010), Disentangling confusions in inflorescence morphology: Patterns and diversity of reproductive shoot ramification in angiosperms. *Journal of Systematics and Evolution*. 48 : 225-239.
- Endrizzi L. (2017), L'avenir de l'université est-il interdisciplinaire ? *Dossier de veille de l'IFÉ* 120 ; 1-20. <http://ife.ens-lyon.fr/vst/DA-Veille/120-novembre-2017.pdf> - consulté le 16 novembre 2017.
- Engler H.G.A. & Prantl K.A.E. (1887-1915), *Die Natürlichen Pflanzenfamilien. s.l.:* Vols. I-IV. Leipzig, Wilhelm Engelmann.
- Giseke A. (1792), *Praelectiones in ordines naturales plantarum*. Hambourg, B.G. Hoffmann.
- Gorga A. & Leresche J.-Ph. (2015), *Disciplines académiques en transformation - Entre innovation et résistance*. Paris, Éditions des archives contemporaines.
- Grisebach A.H.R. (1854), *Grundriss der systematischen Botanik für akademische Vorlesungen*. Göttingen, Verlag der Dieterischen Buchhandlung.
- Guillard A. (1857), Idée générale de l'inflorescence. *Bulletin de la société botanique de France*. 4 : 29-41, 116-124, 374-381, 452-464, 932-939.
- Heister L. (1748), *Systema plantarum generale ex fructificatione*. Helmstadt, Weygand.

- Huguet F. & Noguès B. (2011), Les chaires des facultés des lettres et des sciences en France au XIXe siècle, http://facultes19.ish-lyon.cnrs.fr/prof_facultes_1808_1880.php - consulté le 16 novembre 2017.
- International Plant Names Index (2005-2017), *The international plant names index*. www.ipni.org - consulté le 16 novembre 2017.
- Jarvis C. (2007), *Order out of Chaos: Linnaean plant names and their types*. Londres, Linnean Society of London in association with the Natural History Museum.
- Joppa L.N., Roberts D.L. & Pimm S.L. (2011), The population ecology and social behaviour of taxonomists. *Trends in Ecology and Evolution*. 26 : 551-553.
- Jussieu A.L. (1789), *Genera plantarum*. Paris, Viduam Herrerian.
- Lamarck J.-B. Monet de & Poiret J. (1783), Acacie. In : J.-B. Monet de Lamarck & J. Poiret, *Encyclopédie méthodique – Botanique*. Paris, H. Agasse. Vol 1 : 8-22.
- Lamarck J.-B. Monet de (1778), *Flore française*. Paris, Imprimerie royale.
- Lamarck J.-B. Monet de (1798), Nomenclature. In : J.-B. Monet de Lamarck & J. Poiret *Encyclopédie méthodique – Botanique*. Paris, H. Agasse. 4(2) : 498-499.
- Leaf Architecture Working Group (1999), *Manual of leaf architecture*. Washington, Smithsonian Institution.
- Lindley J. (1839), *School Botany or the rudiments of botanical science*. Londres, Longman.
- Linné C. von (1736), *Fundamenta Botanica*. Amsterdam, Salomon Schouten.
- Linné C. von (1738a), *Hortus Cliffortianus*. Amsterdam.
- Linné C. von (1738b), *Classes Plantarum*. Leiden, Conrad Wishoff.
- Linné C. von (1753), *Species Plantarum*. Stockholm, Laurentii Salvi.
- Linné C. von (1754), *Systema Vegetabilium*. Stockholm, Laurentii Salvi.
- Ludwig C.G. (1747), *Definitiones generum plantarum*. Leipzig, J.F. Gleditsch.
- Magnin-Gonze J. (2004), *Histoire de la botanique*. Lonay, Delachaux & Niestlé.
- Malécot V. (2008a), Tendances actuelles en systématique végétale – le point après le congrès de Vienne. *Journal de Botanique de la Société Botanique de France*. 41 : 5-11.
- Malécot V. (2008b), Les règles de nomenclature : histoire et fonctionnement. In: M. Veuille, J.-M. Drouin, P. Deleporte & J.-F. Silvain (coords.) *Linnaeus – Systématique et Biodiversité* [Biosystema 25]. Paris, SFS : 41-76.
- Malécot V. (2011), Mobilisation de sources du XIXe siècle dans les études contemporaines de systématique des plantes cultivées. *Bulletin d'Histoire et d'Épistémologie des Sciences de la Vie*. 18(2) : 185-197.
- Malécot V. (2014), Végétal qui est-tu ? <http://www.culturesciences.fr/ressource/vegetal-patrimoine-inestimable/vegetal-qui-es-tu> - consulté le 16 novembre 2017.

- McNeill J., Barrie F.R., Buck W.R., Demoulin V., Greuter W., Hawksworth D.L., Herendeen P.S., Knapp S., Marhold K., Prado J., Prud'Homme Van Reine W.F., Smith G.F., Wiersema J.H. & Turland N.J. (2012), *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code)*, Adopted by the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011. Koenigstein, Koeltz.
- Meunier C., Raynaud J.-M. & Meunier F.J. (2014), *De l'histoire naturelle aux sciences de la vie et de la terre*. Paris, ADAPT-SNES éditions.
- Morren C. (1852), Synanthies. *L'institut, journal universel des sciences, 1ère section Sciences mathématiques, physiques et naturelles*. 20 : 265-268.
- Nicolson D.H. (1991), A history of botanical nomenclature. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 78 : 33-56.
- Perrot J.H. (2011-2017), *Flora Electronica Bonnier*. <http://www.flora-electronica.com/> - consulté le 16 novembre 2017.
- Rühling J.P. (1774), *Ordines naturales plantarum commentatio botanica*. Göttingen, Abrah. Vandenhoeck.
- Sachs J. (1868), *Lehrbuch der Botanik nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft*. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann.
- Schimper C.F. (1830), Beschreibung des Symphytum Zeyheri und seiner zwei deutschen Verwandten der *S. bulborum* Schimper und *S. tuberosum* Jacqu. *Geiger's Magazin für Pharmacie*. 29: 1-92.
- Selosse M.-A. (2014), L'évolution de la classification du monde vivant : méthodes et résultats saisissants. *Revue scientifique Bourgogne-Nature* 20 : 86-92.
- Seringe N.C. & Guillard A. (1836), *Essai de formules botaniques représentant les caractères des plantes par des signes analytiques qui remplacent des phrases descriptives*. Paris, J. Albert Mercklein.
- Templier P.-O. (2010-2016), *Fleurs en poche*, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.antiopa.fleurenpoche>- consulté le 16 novembre 2017.
- Tougne L. 2014, *Folia*, <https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.liris.reves.android.folia&hl=fr>, consulté le 16 novembre 2017
- Wikipedia (2017), Botanique. <https://fr.Wikipedia.org/wiki/Botanique> - consulté le 16 novembre 2017.
- Willis K. (ed.) (2017), *The state of the world's plants 2017*. Kew, Royal Botanic Gardens.