



Classification phylogénétique moléculaire de la flore vasculaire de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg et des régions voisines

Fabienne VAN ROSSUM^{1,2}

¹Meise Botanic Garden, Nieuwelaan 38, BE-1860 Meise, Belgium

²Fédération Wallonie-Bruxelles, rue A. Lavallée 1, BE-1080 Bruxelles, Belgium
[fabienne.vanrossum@botanicgardenmeise.be]

Abstract. – **Molecular phylogenetic classification of the vascular flora of Belgium, the Grand-Duchy of Luxembourg and neighbouring regions.** The classification based on molecular phylogeny has undergone numerous revisions since the first publication in 1998 for angiosperms. Given the new advances, it seemed appropriate to make a review of the latest changes for our vascular flora. A linear sequence of the classification of orders and families is also detailed.

Samenvatting. – **Moleculaire fylogenetische classificatie van de vaatplanten van België, Luxemburg en de aangrenzende gebieden.** De classificatie op basis van moleculaire fylogenie heeft verschillende revisies ondergaan sinds de eerste publicatie in 1998 voor de angiospermen. Gelet op deze ontwikkelingen leek het ons aangewezen om de balans op te maken van de laatste veranderingen met betrekking tot de vaatplantenflora. De lineaire volgorde van de classificatie van de orden en de families wordt besproken.

Résumé. – **Classification phylogénétique moléculaire de la flore vasculaire de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg et des régions voisines.** La classification basée sur la phylogénie moléculaire a connu de nombreuses révisions depuis la première publication en 1998 pour les angiospermes. Au vu des nouvelles avancées, il est apparu pertinent de faire le point sur les derniers changements pour notre flore vasculaire. Une séquence linéaire de la classification des ordres et des familles est également détaillée.

Introduction

La classification basée sur la phylogénie moléculaire, depuis son entrée en scène en 1998 pour les angiospermes (APG 1998), puis pour les Ptéridophytes et les Gymnospermes les années qui ont suivi (Mill 2003 ; Smith *et al.* 2006), a connu de nombreuses révisions (Stevens 2001 et après ; APG 2003, 2009 ; Christenhusz *et al.* 2011ab ; Christenhusz & Chase 2014 ; APG 2016 ; The Pteridophyte Phylogeny Group 2016), grâce à un nombre croissant d'études qui impliquent des marqueurs moléculaires sur des groupes encore peu étudiés.

L'usage de cette classification est à présent largement reconnu au niveau international et se généralise dans de nombreuses flores (entre autres, van der Meijden 2005 ; Tison & de Foucault 2014 ; van der Meijden *et al.* 2016ab ; Jacquemart *et al.* 2018) et dans les référentiels taxonomiques (The Plant List 2013 ; Gargominy *et al.* 2017). Une publication récente (Byng *et al.* 2018) reprend également l'arbre phylogénétique de la dernière classification de l'APG (APGIV) sous forme de poster éducatif, avec les morphologies florales des familles illustrées par des

photos (poster disponible gratuitement sur <http://www.plantgateway.com/poster/>).

L'application de cette classification à la *Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché du Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines* (Lambinon & Verloove 2012) a déjà été discutée (Van Rossum 2009), mais au vu des nouvelles avancées, et dans la perspective d'une nouvelle édition de la *Nouvelle Flore*, qui sera remaniée sur base de cette classification, ainsi que de la version de celle-ci en néerlandais (*Flora van België*), il est apparu pertinent de faire le point sur les derniers changements et une mise à jour de la synthèse des ordres et des familles.

Peu de changements

Il y a peu de changements depuis Van Rossum (2009). Ceux-ci sont repris dans le Tableau 1. La classification pour les Ptéridophytes a fait l'objet de plusieurs publications (Christenhusz *et al.* 2011a ; Christenhusz & Chase 2014 ; The Pteridophyte Phylogeny Group 2016), qui confirment l'éclatement de la famille des Woodsiaceae en trois familles : Athyriaceae (*Athyrium*), Cystopteridaceae

(*Cystopteris*, *Gymnocarpium*) et Onocleaceae (*Matteucia*, *Onoclea*). Chez les Gymnospermes, deux nouveaux ordres ont été créés (Christenhusz *et al.* 2011b) : l'ordre des Cupressales (Cupressaceae, Taxaceae) et des Araucariales (Araucariaceae).

Pour les Angiospermes (APG 2009, 2016), la structure générale est restée très similaire à celle des révisions précédentes (Figure 1). Les Vitales font à présent partie des Rosidées. Des familles qui n'étaient pas encore classées ont trouvé leur place. Ainsi pour la *Nouvelle Flore*, la famille des Boraginaceae fait à présent partie de l'ordre des Boraginales. Le système dans la classification APGII (APG 2003, Van Rossum 2009) où certaines familles pouvaient être considérées au sens strict (*sensu stricto*) ou au sens large (*sensu lato*), a été abandonné. Pour la *Nouvelle Flore* cela concernait la famille des Alliaceae, Asparagaceae, Caprifoliaceae, Nymphaeaceae, Primulaceae et Xanthorrhoeaceae. La plupart des familles sont restées dans leur délimitation au sens large, sauf pour la famille des Nymphaeaceae qui est considérée au sens strict, les Cabombaceae restant une famille distincte. La famille des Xanthorrhoeaceae change de nom pour les Asphodelaceae. La famille des Sparganiaceae est à présent incluse dans la famille des Typhaceae. Le genre *Parnassia* est placé dans la famille des Celastraceae et *Limosella* retourne dans la famille des Scrophulariaceae.

Nouveautés

Plusieurs publications proposent de traduire la structure des arbres phylogénétiques qui représentent les liens évo-

lutifs entre les familles et sur lesquels se base la classification phylogénétique moléculaire, en une séquence linéaire des ordres et des familles. Une classification linéaire peut faciliter l'arrangement de collections ou d'une flore tout en suivant l'évolution (Haston *et al.* 2009 ; Christenhusz *et al.* 2011ab ; Christenhusz & Chase 2014 ; APG 2016 ; The Pteridophyte Phylogeny Group 2016). C'est cette classification linéaire que suivra la prochaine édition de la *Nouvelle Flore* (Tableau 2). Ce sont à présent 59 ordres et 171 familles qui composeront la septième édition de la *Nouvelle Flore*. La sixième édition (Lambinon & Verloove 2012) comportait 80 ordres et 185 familles.

A côté du remodelage des niveaux taxonomiques supérieurs, les analyses génétiques qui utilisent des marqueurs moléculaires, combinées à des analyses morphologiques, anatomiques et phytochimiques, ont mené au redécoupage de nombreux genres, notamment au sein des Brassicaceae, des Apiaceae, des Asteraceae et des Poaceae. Citons quelques exemples pour des taxons bien connus. Pour les Brassicaceae, *Thlaspi* se sépare entre *Thlaspi* (par ex. *T. arvense*) et *Noccaea* (par ex. *N. caerulea*). Chez les Apiaceae, seul *Apium graveolens* reste sous son nom de genre, les autres *Apium* devenant des *Helosciadium* (par ex. *H. repens*, *H. nodiflorum*). Le genre *Hieracium* dans la famille des Asteraceae se sépare entre les genres *Hieracium* et *Pilosella*, et le genre *Conyza* devient *Erigeron*. Chez les Poaceae, il y a des changements pour plusieurs genres, entre autres pour le genre *Bromus* qui éclate entre les genres *Anisantha*, *Bromus* et *Bromopsis* (par ex. *Anisantha sterilis*, *Bromus hordeaceus* et *Bromopsis erecta*),

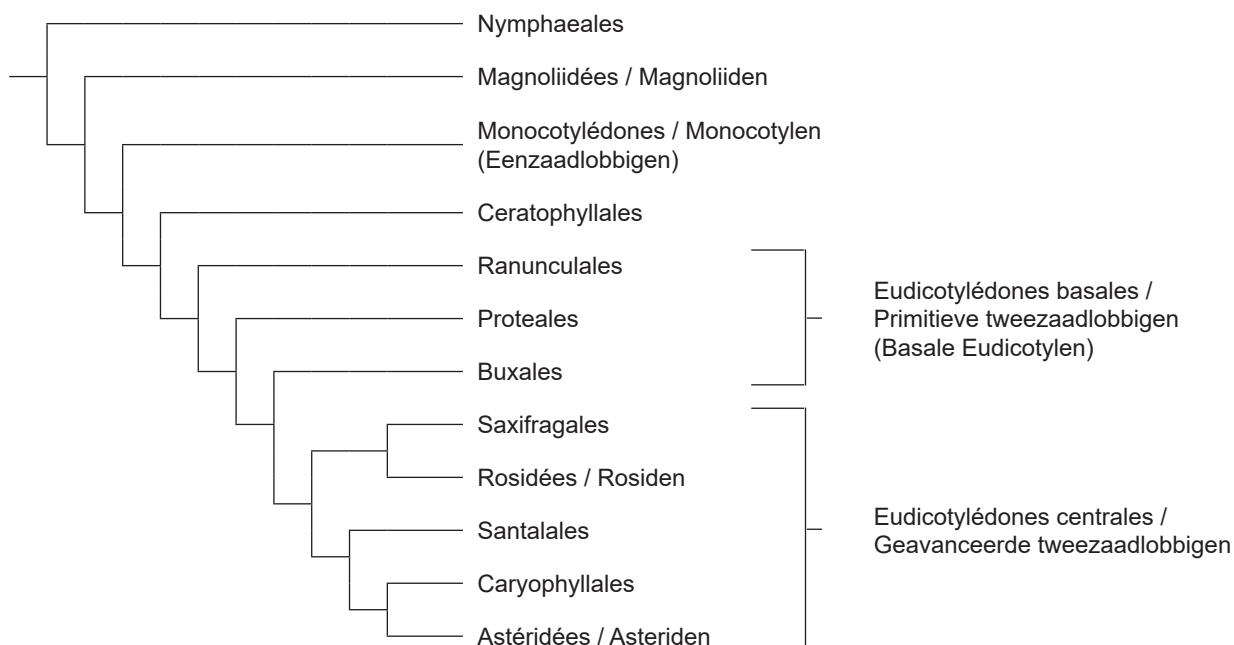


Figure 1. La prochaine édition de la *Nouvelle Flore* / *Flora van België* adoptera l'arbre phylogénétique des groupes définis pour les Angiospermes par la classification phylogénétique moléculaire, basé sur plusieurs gènes (ADN) (d'après APG 2016).

Figuur 1. De volgende editie van de *Flora van België* / *Nouvelle Flore* zal de stamboom overnemen van de groepen bepaald voor de *Bedektzadigen* door middel van de moleculaire fylogenische classificatie, gebaseerd op verschillende genen (DNA) (volgens APG 2016).

et le genre *Festuca* qui se sépare entre les genres *Drymochloa*, *Festuca* et *Schenodurus* (par ex. *Drymochloa sylvatica* pour *F. altissima*, *Festuca rubra* reste en *Festuca* et *Schenodurus giganteus* pour *F. gigantea*).

Conclusion

La classification phylogénétique moléculaire, qui repose sur un large consensus d'un grand nombre de botanistes de renommée internationale, apparaît à présent relativement stable dans son arrangement, même si l'on peut s'attendre à des réorganisations au sein de certaines familles pour lesquelles les données moléculaires sont encore insuffisantes, et à l'ajout nécessaire de nouvelles familles récemment découvertes (APG 2016). La proposition de classification linéaire suivant la phylogénie va permettre d'apporter une plus grande cohérence entre les différentes flores et faciliter leur usage simultané. La délimitation des genres et des espèces pour certains groupes peut rester toutefois matière à interprétation, en particulier parce que la notion d'espèce peut différer suivant sa définition (De Queiroz 2007) et que les caractères morphologiques qui servent le plus souvent à l'identification des taxons sur le terrain ne sont pas toujours en adéquation avec leur délimitation sur base moléculaire ou phytochimique, ce qui peut compliquer le travail du taxonomiste.

Références

- Angiosperm Phylogeny Group [APG] (1998) – An ordinal classification for the families of flowering plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 85: 531-553.
- Angiosperm Phylogeny Group [APG] (2003) – An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.
- Angiosperm Phylogeny Group [APG] (2009) – An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- Angiosperm Phylogeny Group [APG] (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: 1–420.
- Byng J. W., Smets E. F., van Vugt R., Bidault E., Davidson C., Kenicer G., Chase M. W., & Christenhusz M. J. M. (2018) – The phylogeny of angiosperms poster: a visual summary of APG IV family relationships and floral diversity. In: Byng J. W. & Christenhusz M. J. M. (eds.), *The Global Flora, A practical flora to vascular plant species in the world*: 4-35. Bradford, Plant Gateway Ltd.
- Christenhusz M. J. M., Zhang X.-C., Schneider H. (2011a). – A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* 19: 7–54.
- Christenhusz M. J. M., Reveal J. L., Farjon A., Gardiner M. F., Mill R. P. & Chase M. W. (2011b). – A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa* 19: 55–70.
- Christenhusz M. J. M. & Chase M. W. (2014) – Trends and concepts in fern classification. *Annals of Botany* 113: 571–594.
- De Queiroz K. (2007) – Species concepts and species delimitation. *Systematic Biology* 56: 879–886.
- Gargominy O., Terceire S., Régnier C., Ramage T., Dupont P., Daszkiewicz P. & Poncet L. (2017) – TAXREF v11, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Paris, Muséum national d'Histoire naturelle. [Rapport Patrinat 2017-116.]
- Haston E., Richardson J. E., Stevens P. F., Chase M. W. & Harris D. J. (2009) – The linear Angiosperm Phylogeny Group (LAPG) III: a linear sequence of the families in APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 128–131.
- Jacquemart A.-L., Descamps C. & Quinet M. (2018) – Flore écologique de Belgique suivant la classification APG IV. Université catholique de Louvain, Faculté des bioingénieurs. Louvain-la-Neuve. DUC, Diffusion universitaire Ciaco.
- Lambinon J. & Verloove F. (et coll.). (2012). – Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. Sixième édition. Meise, Edition du Jardin botanique national de Belgique.
- Mill R.R. (2003) – Proceedings of the IV International Conifer Conference. *Acta Horticulturae* 615. [<http://www.actahort.org/books/615>]
- Smith A.R., Pryer K.M., Schuettpelz E., Korall P., Schneider H. & Wolf P.G. (2006) – A classification of extant ferns. *Taxon* 55: 705-732.
- Stevens P.F. (2001 et après) – Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. [<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>; more or less continuously updated since.]
- The Plant List (2013) – Version 1.1. [<http://www.theplantlist.org/>; accessed 07 March 2018.]
- The Pteridophyte Phylogeny Group (2016) – A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution* 54: 563–603.
- Tison J.-M. & de Foucault B. (2014) – Flora Gallica: Flore de France. Mèze, Biotopie Éditions.
- van der Meijden R. (2005) – Heukels' Flora van Nederland. 23^{ste} druk. Groningen/Houten, Wolters-Noordhoff.
- van der Meijden R., Strack van Schijndel M. & Van Rossum F. (2016a) – Guide des plantes sauvages du Benelux. Meise, Edition du Jardin botanique Meise.
- van der Meijden R., Strack van Schijndel M. & Van Rossum F. (2016b) – Wilde planten van de Benelux, een veldgids. Meise, Agentschap Plantentuin Meise.
- Van Rossum F. (2009) – Vers une classification de la flore vasculaire fondée sur la phylogénie moléculaire. *Dumortiera* 96: 1-13.

Tableau 1. Correspondance pour les ordres et les familles (Ptéridophytes et Spermatophytes) entre le système de classification de la 6^e édition de la *Nouvelle Flore* (Lambinon & Verloove 2012) et celui basé sur une approche phylogénétique moléculaire. Pour ce dernier, seuls les changements sont mentionnés. Les nouveautés par rapport au Tableau 2 repris dans Van Rossum (2009) sont en gras. Légende : incl. = est/sont inclus : ... ; excl. = est/sont exclu(s) : ...

Tabel 1. Overeenstemming voor de orden en families (Pteridofyten en Spermatofyten) tussen het classificatiesysteem van de 6^{de} editie van de *Nouvelle Flore* (Lambinon & Verloove 2012) en het systeem gebaseerd op een moleculaire fylogenetische benadering. Voor dit laatste worden alleen de veranderingen gegeven. De nieuwigheden in vergelijking met Tabel 2 in Van Rossum (2009) zijn vet gedrukt. Legende: incl. = wordt/worden ingesloten: ...; excl. = wordt/worden uitgesloten: ...

Ordre (<i>Nouv. Flore</i>)	Phylogénie mol. (changement)	Famille (<i>Nouv. Flore</i>)	Phylogénie moléculaire (changement)
Orde (<i>Flora v. België</i>)	Molec. fylogenie (wijzigingen)	Famille (<i>Flora van België</i>)	Moleculaire fylogenie (wijzigingen)
1 Lycopodiales		1 Lycopodiaceae	
2 Selaginellales		2 Selaginellaceae	
3 Isoetales		3 Isoetaceae	
4 Equisetales		4 Equisetaceae	
5 Ophioglossales		5 Ophioglossaceae	
6 Osmundales		6 Osmundaceae	
7 Filicales	Polypodiales	7 Adiantaceae	Pteridaceae
	Polypodiales	8 Pteridaceae	incl. Adiantaceae
	Polypodiales	9 Dennstaedtiaceae	
	Hymenophyllales	10 Hymenophyllaceae	
	Polypodiales	11 Thelypteridaceae	
	Polypodiales	12 Aspleniaceae	
	Polypodiales	13 Woodsiaceae	excl. Athyrium (Athyriaceae), Cystopteris, Gymnocarpium (Cystopteridaceae), Matteucia, Onoclea (Onocleaceae)
	Polypodiales	14 Dryopteridaceae	
	Polypodiales	15 Blechnaceae	
	Polypodiales	16 Polypodiaceae	
8 Marsileales	Salviniales	17 Marsileaceae	
9 Salviniiales		18 Salviniaceae	incl. Azollaceae
		19 Azollaceae	Salviniaceae
10 Ginkgoales		20 Ginkgoaceae	
11 Pinales		21 Pinaceae	
	Cupressales	22 Taxodiaceae	Cupressaceae
	Cupressales	23 Cupressaceae	incl. Taxodiaceae
	Araucariales	24 Araucariaceae	
12 Taxales	Cupressales	25 Taxaceae	
13 Ephedrales	Ephedrales	26 Ephedraceae	
14 Magnoliales		27 Magnoliaceae	
	Lurales	28 Calycanthaceae	
	Lurales	29 Lauraceae	
15 Piperales		30 Saururaceae	
16 Aristolochiales	Piperales	31 Aristolochiaceae	
17 Nymphaeales		32 Nymphaeaceae	
		33 Cabombaceae	
	Ceratophyllales	34 Ceratophyllaceae	
18 Ranunculales		35 Ranunculaceae	
		36 Berberidaceae	
19 Papaverales	Ranunculales	37 Papaveraceae	incl. Fumariaceae
	Ranunculales	38 Fumariaceae	Papaveraceae

20 Hamamelidales	Saxifragales	39 Hamamelidaceae	excl. <i>Liquidambar</i> (Altingiaceae)
	Proteales	40 Platanaceae	
21 Urticales	Rosales	41 Ulmaceae	excl. <i>Celtis</i> (Cannabaceae)
	Rosales	42 Moraceae	
	Rosales	43 Cannabaceae	incl. <i>Celtis</i>
	Rosales	44 Urticaceae	
22 Juglandales	Fagales	45 Juglandaceae	
23 Myricales	Fagales	46 Myricaceae	
24 Fagales		47 Fagaceae	excl. <i>Nothofagus</i> (Nothofagaceae)
		48 Betulaceae	
25 Caryophyllales		49 Phytolaccaceae	
		50 Nyctaginaceae	
		51 Aizoaceae	
		52 Molluginaceae	
		53 Caryophyllaceae	
		54 Portulacaceae	excl. <i>Calandrinia</i> , <i>Claytonia</i> , <i>Montia</i> (Montiaceae)
		55 Chenopodiaceae	Amaranthaceae
		56 Amaranthaceae	incl. Chenopodiaceae
26 Polygonales	Caryophyllales	57 Polygonaceae	
27 Plumbaginales	Caryophyllales	58 Plumbaginaceae	
28 Paeoniales	Saxifragales	59 Paeoniaceae	
29 Theales	Ericales	60 Actinidiaceae	
	Malpighiales	61 Hypericaceae	
	Malpighiales	62 Elatinaceae	
30 Malvales		63 Tiliaceae	Malvaceae
		64 Malvaceae	incl. Tiliaceae
31 Sarraceniales	Caryophyllales	65 Droseraceae	
32 Violales	Malpighiales	66 Violaceae	
	Malvales	67 Cistaceae	
	Caryophyllales	68 Tamaricaceae	
	Caryophyllales	69 Frankeniaceae	
	Cornales	70 Loasaceae	
	Cucurbitales	71 Begoniaceae	
	Malpighiales	72 Passifloraceae	
33 Cucurbitales		73 Cucurbitaceae	
34 Salicales	Malpighiales	74 Salicaceae	
35 Capparales	Brassicales	75 Capparaceae	excl. <i>Cleome</i> (Cleomaceae)
	Brassicales	76 Brassicaceae	
	Brassicales	77 Resedaceae	
36 Ericales		78 Ericaceae	incl. Empetraceae, Monotropaceae, Pyrolaceae
		79 Clethraceae	
		80 Empetraceae	Ericaceae
		81 Pyrolaceae	Ericaceae
		82 Monotropaceae	Ericaceae
37 Primulales	Ericales	83 Primulaceae	
38 Saxifragales	Cornales	84 Grossulariaceae	
		85 Hydrangeaceae	
		86 Crassulaceae	
		87 Saxifragaceae	excl. <i>Parnassia</i> (Celastraceae , Celastrales)
39 Rosales		88 Rosaceae	incl. Amygdalaceae, Malaceae
		89 Amygdalaceae	Rosaceae
		90 Malaceae	Rosaceae
40 Fabales		91 Caesalpiniaceae	Fabaceae
		92 Fabaceae	incl. Caesalpiniaceae
41 Haloragales	Saxifragales	93 Haloragaceae	
	Lamiales	94 Hippuridaceae	Plantaginaceae

42	Myrtales		95 Lythraceae	incl. Trapaceae
			96 Trapaceae	Lythraceae
			97 Onagraceae	
43	Thymelaeales	Malvales	98 Thymelaeaceae	
44	Elaeagnales	Rosales	99 Elaeagnaceae	
45	Cornales		100 Cornaceae	excl. <i>Aucuba</i> (Garryaceae, Garryales)
46	Santalales		101 Santalaceae	incl. <i>Viscum</i>
			102 Loranthaceae	excl. <i>Viscum</i> (Santalaceae)
47	Celastrales		103 Celastraceae	incl. <i>Parnassia</i>
		Aquifoliales	104 Aquifoliaceae	
48	Euphorbiales	Buxales	105 Buxaceae	
		Malpighiales	106 Euphorbiaceae	excl. <i>Phyllanthus</i> (Phyllanthaceae)
49	Rhamnales	Rosales	107 Rhamnaceae	
		Vitales	108 Vitaceae	
50	Sapindales	Crossosomatales	109 Staphyleaceae	
			110 Aceraceae	Sapindaceae
			111 Sapindaceae	incl. Aceraceae, Hippocastanaceae
			112 Hippocastanaceae	Sapindaceae
51	Rutales	Sapindales	113 Anacardiaceae	
		Sapindales	114 Simaroubaceae	
		Sapindales	115 Rutaceae	
		Zygophyllales	116 Zygophyllaceae	
52	Geraniales	Oxalidales	117 Oxalidaceae	
			118 Geraniaceae	
		Brassicales	119 Limnanthaceae	
		Brassicales	120 Tropaeolaceae	
		Ericales	121 Balsaminaceae	
53	Linales	Malpighiales	122 Linaceae	
54	Polygalales	Fabales	123 Polygalaceae	
55	Apiales		124 Araliaceae	incl. <i>Hydrocotyle</i>
			125 Apiaceae	excl. <i>Hydrocotyle</i>
56	Gentianales		126 Gentianaceae	
			127 Apocynaceae	incl. Asclepiadaceae
			128 Asclepiadaceae	Apocynaceae
57	Loganiales	Lamiales	129 Buddlejaceae	Scrophulariaceae
58	Oleales	Lamiales	130 Oleaceae	
59	Polemoniales	Solanales	131 Solanaceae	
		Solanales	132 Convolvulaceae	incl. Cuscutaceae
		Solanales	133 Cuscutaceae	Convolvulaceae
		Asterales	134 Menyanthaceae	
		Ericales	135 Polemoniaceae	
		Boraginales	136 Hydrophyllaceae	Boraginaceae
60	Lamiales	Boraginales	137 Boraginaceae	incl. Hydrophyllaceae
			138 Verbenaceae	excl. <i>Caryopteris</i> , <i>Clerodendrum</i> (Lamiaceae)
			139 Lamiaceae	incl. <i>Caryopteris</i> , <i>Clerodendrum</i>
61	Callitrichales	Lamiales	140 Callitrichaceae	Plantaginaceae
62	Plantaginales	Lamiales	141 Plantaginaceae	incl. Callitrichaceae, Globulariaceae, Hippuridaceae, Scrophulariaceae (<i>Anarrhinum</i> , <i>Antirrhinum</i> , <i>Asarina</i> , <i>Chaenorrhinum</i> , <i>Collinsia</i> , <i>Cymbalaria</i> , <i>Digitalis</i> , <i>Erinus</i> , <i>Gratiola</i> , <i>Hebe</i> , <i>Kickxia</i> , <i>Linaria</i> , <i>Misopates</i> , <i>Penstemon</i> , <i>Veronica</i>)
63	Scrophulariales	Lamiales	142 Scrophulariaceae	incl. Buddlejaceae; tous excl. sauf <i>Hebenstria</i> , <i>Limosella</i> , <i>Nemesia</i> , <i>Scrophularia</i> , <i>Sutera</i> , <i>Verbascum</i> [<i>Mimulus</i> (Phrymaceae)], <i>Paulownia</i> (Paulowniaceae), <i>Calceolaria</i> (Calceolariaceae), <i>Lindernia</i> (Linderniaceae); voir aussi Orobanchaceae, Plantaginaceae]

	Lamiales	143	Globulariaceae	Plantaginaceae	
	Lamiales	144	Orobanchaceae	incl. <i>Bartsia</i> , <i>Euphrasia</i> , <i>Melampyrum</i> , <i>Odontites</i> , <i>Parentucellia</i> , <i>Pedicularis</i> , <i>Rhinanthus</i>	
	Lamiales	145	Acanthaceae		
	Lamiales	146	Bignoniaceae		
	Lamiales	147	Pedaliaceae		
	Lamiales	148	Martyniaceae		
	Lamiales	149	Lentibulariaceae		
64	Campanulales	Asterales	150	Campanulaceae	incl. Lobeliaceae
		Asterales	151	Lobeliaceae	Campanulaceae
65	Rubiales	Gentianales	152	Rubiaceae	
66	Dipsacales		153	Caprifoliaceae	excl. <i>Sambucus</i> , <i>Viburnum</i> (Adoxaceae); incl. Dipsacaceae, Valerianaceae
			154	Adoxaceae	incl. <i>Sambucus</i> , <i>Viburnum</i>
			155	Valerianaceae	Caprifoliaceae
			156	Dipsacaceae	Caprifoliaceae
67	Asterales		157	Asteraceae	
68	Alismatales		158	Butomaceae	
			159	Alismataceae	
69	Hydrocharitales	Alismatales	160	Hydrocharitaceae	incl. Najadaceae
70	Najadales	Alismatales	161	Scheuchzeriaceae	
		Alismatales	162	Juncaginaceae	
		Alismatales	163	Najadaceae	Hydrocharitaceae
		Alismatales	164	Aponogetonaceae	
		Alismatales	165	Potamogetonaceae	incl. Zannichelliaceae
		Alismatales	166	Ruppiaceae	
		Alismatales	167	Zannichelliaceae	Potamogetonaceae
		Alismatales	168	Zosteraceae	
71	Commelinales		169	Commelinaceae	
72	Juncales	Poales	170	Juncaceae	
73	Cyperales	Poales	171	Cyperaceae	
74	Poales		172	Poaceae	
75	Typhales	Poales	173	Sparganiaceae	Typhaceae
		Poales	174	Typhaceae	incl. Sparganiaceae
76	Zingiberales		175	Cannaceae	
77	Arales	Alismatales	176	Araceae	excl. <i>Acorus</i> (Acoraceae, Acorales); incl. Lemnaceae
		Alismatales	177	Lemnaceae	Araceae
78	Pontederiales	Commelinales	178	Pontederiaceae	
79	Liliales		179	Liliaceae	<i>Erythronium</i> , <i>Fritillaria</i> , <i>Gagea</i> , <i>Lilium</i> , <i>Tulipa</i> ; excl. <i>Paris</i> , <i>Trillium</i> (Melanthiaceae); <i>Smilax</i> (Smilacaceae); <i>Colchicum</i> (Colchicaceae)
		Dioscoreales			excl. <i>Nartheccium</i> (Narthecciaceae)
		Asparagales			excl. Eremurus, Hemerocallis, Kniphofia (Asphodelaceae); Anthericum, Asparagus, Convallaria, Galtonia, Hosta, Hyacinthoides, Hyacinthus, Maianthemum, Muscari, Ornithogalum, Polygonatum, Ruscus, Scilla (Asparagaceae)
		Asparagales	180	Alliaceae	Amaryllidaceae
		Asparagales	181	Amaryllidaceae	incl. Alliaceae
		Asparagales	182	Iridaceae	
		Asparagales	183	Agavaceae	Asparagaceae
		Dioscoreales	184	Dioscoreaceae	
80	Orchidales	Asparagales	185	Orchidaceae	

Tableau 2. Classification linéaire des ordres et des familles (Ptéridophytes et Spermatophytes) de la prochaine édition de la *Nouvelle Flore/Flora van België* basée sur la phylogénie moléculaire (d'après Christenhusz *et al.* 2011b ; APG 2016 ; The Pteridophyte Phylogeny Group 2016). Légende : incl. = est/sont inclu(s) : ... ; pro parte = pour partie.

Table 2. Lineaire classificatie van de orden en families (Pteridofyten en Spermatofyten) van de volgende editie van de *Flora van België/Nouvelle Flore* op basis van de moleculaire fylogenie (volgens Christenhusz *et al.* 2011b; APG 2016; The Pteridophyte Phylogeny Group 2016). Legende: incl. = wordt/worden ingesloten: ...; pro parte = gedeeltelijk.

■ niveau 1 : Embranchement / Afdeling

[...] niveau 2 : Sous-embranchement de la classification précédente / Voormalige onderafdeling

▶ niveau 3 : Classe / Klasse

● niveau 4

◆ niveau 5

□ niveau 6

○ niveau 7

◇ niveau 8

1 niveau 9 : Ordre / Orde

- niveau 10 : Famille / Familie

Niveaux hiérarchiques (branches) de l'arbre phylogénétique basé sur la classification phylogénétique moléculaire (figure 1) / Hiërarchische niveaus (takken) van de stamboom, gebaseerd op de moleculaire fylogenetische classificatie (figuur 1)

■ Ptéridophytes / Pteridofyten

▶ Lycopodiopsida

- 1 Lycopodiales
 - Lycopodiaceae
- 2 Isoetales
 - Isoetaceae
- 3 Selaginellales
 - Selaginellaceae

▶ Polypodiopsida

- 4 Equisetales
 - Equisetaceae
- 5 Ophioglossales
 - Ophioglossaceae
- 6 Osmundales
 - Osmundaceae
- 7 Hymenophyllales
 - Hymenophyllaceae
- 8 Salviniiales
 - Salviniaceae (incl. Azollaceae)
 - Marsileaceae
- 9 Polypodiales
 - Pteridaceae (incl. Adiantaceae)
 - Dennstaedtiaceae
 - Cystopteridaceae
 - Aspleniaceae
 - Onocleaceae
 - Blechnaceae
 - Athyriaceae
 - Thelypteridaceae
 - Dryopteridaceae
 - Polypodiaceae

■ Spermatophytes / Spermatofyten

[Gymnospermes / Gymnospermen (Naaktzadigen)]

● Ginkgoidae

- 10 Ginkgoales
 - Ginkgoaceae

● Gnetidae

- 11 Ephedrales
 - Ephedraceae

● Pinidae

- 12 Pinales
 - Pinaceae
- 13 Araucariales
 - Araucariaceae
- 14 Cupressales
 - Cupressaceae (incl. Taxodiaceae)
 - Taxaceae

[Angiospermes / Angiospermen (Bedektzadigen)]

▶ Angiospermes (Magnoliopsida) / Angiospermen (Magnoliopsida) [incl. Liliopsida]

● Angiospermes basales / Basale angiospermen

- 15 Nymphaeales
 - Cabombaceae
 - Nymphaeaceae

● Magnoliidées / Magnoliiden

- 16 Piperales
 - Saururaceae
 - Aristolochiaceae
- 17 Magnoliales
 - Magnoliaceae
- 18 Laurales
 - Calycanthaceae
 - Lauraceae

● Monocotylédones / Monocotylen (Eenzaadlobbigen)

- 19 Acorales
 - Acoraceae
- 20 Alismatales
 - Araceae (incl. Lemnaceae)
 - Alismataceae
 - Butomaceae
 - Hydrocharitaceae (incl. Najadaceae)
 - Scheuchzeriaceae
 - Aponogetonaceae
 - Juncaginaceae
 - Zosteraceae
 - Potamogetonaceae (incl. Zannichelliaceae)
 - Ruppiaceae
- 21 Dioscoreales
 - Nartheciaceae
 - Dioscoreaceae
- 22 Liliales
 - Melanthiaceae
 - Colchicaceae
 - Smilacaceae
 - Liliaceae
- 23 Asparagales
 - Orchidaceae
 - Iridaceae
 - Asphodelaceae
 - Amaryllidaceae (incl. Alliaceae)
 - Asparagaceae (incl. Agavaceae)
- ◆ Commelinidées / Commeliniden
 - 24 Commelinales
 - Commelinaceae
 - Pontederiaceae
 - 25 Zingiberales
 - Cannaceae
 - 26 Poales
 - Typhaceae (incl. Sparganiaceae)
 - Juncaceae
 - Cyperaceae
 - Poaceae
- Ceratophyllales
 - 27 Ceratophyllales
 - Ceratophyllaceae
- Eudicotylédones (ou dicotylédones vraies) / Eudicotylen
 - ◆ Eudicotylédones basales / (Basale Eudicotylen)
 - 28 Ranunculales
 - Papaveraceae (incl. Fumariaceae)
 - Berberidaceae
 - Ranunculaceae
 - 29 Proteales
 - Platanaceae
- 30 Buxales
 - Buxaceae
- ◆ Eudicotylédones centrales / Geavanceerde tweezaadlobbigen
 - Superrosidées / Superrosiden
 - 31 Saxifragales
 - Paeoniaceae
 - Altingiaceae
 - Hamamelidaceae
 - Grossulariaceae
 - Saxifragaceae
 - Crassulaceae
 - Haloragaceae
 - Rosidées / Rosiden
 - 32 Vitales
 - Vitaceae
 - ◇ Fabidées / Fabiden
 - 33 Zygophyllales
 - Zygophyllaceae
 - 34 Fabales
 - Fabaceae (incl. Caesalpinaceae)
 - Polygalaceae
 - 35 Rosales
 - Rosaceae (incl. Amygdalaceae, Malaceae)
 - Elaeagnaceae
 - Rhamnaceae
 - Ulmaceae
 - Cannabaceae
 - Moraceae
 - Urticaceae
 - 36 Fagales
 - Nothofagaceae
 - Fagaceae
 - Myricaceae
 - Juglandaceae
 - Betulaceae
 - 37 Cucurbitales
 - Cucurbitaceae
 - Begoniaceae
 - 38 Celastrales
 - Celastraceae
 - 39 Oxalidales
 - Oxalidaceae
 - 40 Malpighiales
 - Hypericaceae
 - Elatinaceae
 - Violaceae
 - Passifloraceae
 - Salicaceae
 - Euphorbiaceae
 - Linaceae

- Phyllanthaceae
- ◇ Malvidées / Malviden
 - 41 Geraniales
 - Geraniaceae
 - 42 Myrtales
 - Lythraceae (incl. Trapaceae)
 - Onagraceae
 - 43 Crossosomatales
 - Staphyleaceae
 - 44 Sapindales
 - Anacardiaceae
 - Sapindaceae (incl. Aceraceae, Hippocastanaceae)
 - Rutaceae
 - Simaroubaceae
 - 45 Malvales
 - Malvaceae (incl. Tiliaceae)
 - Thymelaeaceae
 - Cistaceae
 - 46 Brassicales
 - Tropaeolaceae
 - Limnanthaceae
 - Resedaceae
 - Cleomaceae
 - Brassicaceae
- Superastéridées / Superasteriden
 - Santalales
 - 47 Santalales
 - Santalaceae
 - Caryophyllales
 - 48 Caryophyllales
 - Frankeniaceae
 - Tamaricaceae
 - Plumbaginaceae
 - Polygonaceae
 - Droseraceae
 - Caryophyllaceae
 - Amaranthaceae (incl. Chenopodiaceae)
 - Aizoaceae
 - Phytolaccaceae
 - Nyctaginaceae
 - Molluginaceae
 - Montiaceae
 - Portulacaceae
 - Astéridées / Asteriden
 - 49 Cornales
 - Hydrangeaceae
 - Loasaceae
 - Cornaceae
 - 50 Ericales
 - Balsaminaceae
- Polemoniaceae
- Primulaceae
- Actinidiaceae
- Clethraceae
- Ericaceae (incl. Empetraceae, Monotropaceae, Pyrolaceae)
- ◇ Lamiidées / Lamiiden
 - 51 Garryales
 - Garryaceae
 - 52 Gentianales
 - Rubiaceae
 - Gentianaceae
 - Apocynaceae (incl. Asclepiadaceae)
 - 53 Boraginales
 - Boraginaceae (incl. Hydrophyllaceae)
 - 54 Solanales
 - Convolvulaceae (incl. Cuscutaceae)
 - Solanaceae
 - 55 Lamiales
 - Oleaceae
 - Calceolariaceae
 - Plantaginaceae (incl. Callitrichaceae, Globulariaceae, Hippuridaceae, Scrophulariaceae *pro parte*)
 - Scrophulariaceae (incl. Buddlejaceae)
 - Linderniaceae
 - Martyniaceae
 - Pedaliaceae
 - Acanthaceae
 - Bignoniaceae
 - Lentibulariaceae
 - Verbenaceae
 - Lamiaceae
 - Phrymaceae
 - Paulowniaceae
 - Orobanchaceae (incl. Scrophulariaceae *pro parte*)
- ◇ Campanulidées / Campanuliden
 - 56 Aquifoliales
 - Aquifoliaceae
 - 57 Asterales
 - Campanulaceae (incl. Lobeliaceae)
 - Menyanthaceae
 - Asteraceae
 - 58 Dipsacales
 - Adoxaceae (incl. Caprifoliaceae *pro parte*)
 - Caprifoliaceae (incl. Dipsacaceae, Valerianaceae)
 - 59 Apiales
 - Araliaceae
 - Apiaceae