



RITA LÜDER

# LES BASES DE LA BOTANIQUE DE TERRAIN

---

FAMILLES ET GENRES DE PLANTES À FLEURS D'EUROPE TEMPÉRÉE



DELACHAUX  
ET NIESTLÉ

RITA LÜDER

**LES BASES  
DE LA  
BOTANIQUE  
DE  
TERRAIN**

RITA LÜDER

Traduction : EMMANUELLE CHAMPION ET JEAN TERRISSE

#### Édition originale

Ce guide a paru en édition originale sous le titre :

*Grundlagen der Feldbotanik. Familien und Gattungen einheimischer Pflanzen*

© 2018 Haupt, Berne, Suisse

Conception graphique : pooldesign.ch et Rita Lüder

Textes relatifs à la systématique des pages 31-35, 40-43,

86-87 et 226-227 : Beat Fischer, CH-Berne

#### Édition française

Mise en pages : Marc Duquet

Couverture : Léa Larrieu

Correction : Mariane Becker

Cet ouvrage ne peut être reproduit, même partiellement et sous quelque forme que ce soit (photocopie, décalque, microfilm, duplicateur ou tout autre procédé analogique ou numérique), sans une autorisation écrite de l'éditeur.

Tous droits d'adaptation, de traduction et de reproduction réservés pour tous pays.

ISBN : 978-2-603-02638-0

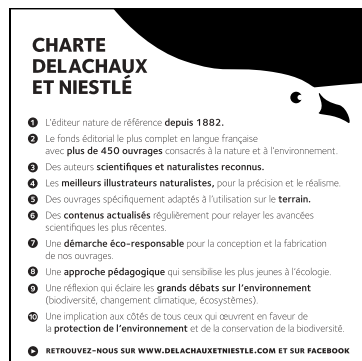
© Delachaux et Niestlé SA, Paris, 2019

Dépôt légal : avril 2019

Imprimé en Italie

# LES BASES DE LA BOTANIQUE DE TERRAIN

FAMILLES ET GENRES DE PLANTES À FLEURS D'EUROPE TEMPÉRÉE



ajouter  
logo FSC

DELACHAUX  
ET NIESTLÉ

# SOMMAIRE

Préambule	10	Lycopodiophytes	36
Introduction	11	Lycopodiophyta	
Le guide et les applications d'aide à l'identification	12	<b>Lycopodiacées</b>	38
La plante, source de vie	13	Lycopodiaceae	
La structure d'une plante	14	Fougères et espèces apparentées	40
Les types biologiques	15	Monilophyta	
Les organes souterrains	16	<b>Équisétacées</b>	44
L'axe végétatif	17	Equisetaceae	
La feuille	18	<b>Ophioglossacées</b>	48
La forme des feuilles	19	Ophioglossaceae	
Fleurs et inflorescences	20	<b>Aspléniacées</b>	50
Le fruit	22	Aspleniaceae	
Formule florale et diagramme	23	<b>Dryoptéridacées</b>	56
Identification des plantes	24	Dryopteridaceae	
Protection de la nature	25	<b>Dryopteris</b>	58
Régions biogéographiques	26	<i>Dryopteris</i>	
Étages de végétation	27	<b>Gymnospermes</b>	64
Plantes indicatrices	28	Gymnospermae	
Communautés végétales	29	<b>Pinacées</b>	66
Relevés de végétation	30	Pinaceae	
Systématique et nomenclature	31	<b>Pin</b>	74
Systématique végétale	32	<i>Pinus</i>	
Évolution et arbre phylogénétique	33	<b>Cupressacées</b>	80
		Cupressaceae	
		<b>Angiospermes</b>	86
		Angiospermae	
		<b>Nymphéacées</b>	88
		Nymphaeaceae	
		<b>Aristolochiacées</b>	90
		Aristolochiaceae	
		<b>Monocotylédones</b>	92
		Monocotyledonae	

## Codes couleur

- Division supérieure
- Famille
- Genre

<b>Alismatacées</b> Alismataceae	94	<b>Joncacées</b> Juncaceae	178	<b>Grossulariacées</b> Grossulariaceae	276	<b>Cerisier, Prunier, Prunellier</b> <i>Prunus</i>	372
<b>Aracées</b> Araceae	96	<b>Jonc</b> <i>Juncus</i>	182	<b>Saxifragacées</b> Saxifragaceae	278	<b>Ulmacées</b> Ulmaceae	378
<b>Potamogetonacées</b> Potamogetonaceae	98	<b>Luzule</b> <i>Luzula</i>	188	<b>Saxifrage</b> <i>Saxifraga</i>	284	<b>Urticacées</b> Urticaceae	380
<b>Tofieldiacées</b> Tofieldiaceae	100	<b>Poacées</b> Poaceae	192	<b>Fabacées</b> Fabaceae	290	<b>Bétulacées</b> Betulaceae	382
<b>Colchicacées</b> Colchicaceae	102	<b>Brome</b> <i>Bromus</i>	206	<b>Gesse</b> <i>Lathyrus</i>	300	<b>Fagacées</b> Fagaceae	392
<b>Liliacées</b> Liliaceae	104	<b>Fétuque</b> <i>Festuca</i>	210	<b>Luzerne</b> <i>Medicago</i>	306	<b>Juglandacées</b> Juglandaceae	400
<b>Mélanthiacées</b> Melanthiaceae	106	<b>Pâturin</b> <i>Poa</i>	214	<b>Mélicot</b> <i>Melilotus</i>	312	<b>Célastracées</b> Celastraceae	402
<b>Amaryllidacées</b> Amaryllidaceae	108	<b>Ivraie, Ray-gras</b> <i>Lolium</i>	220	<b>Trèfle</b> <i>Trifolium</i>	316	<b>Oxalidacées</b> Oxalidaceae	404
<b>Ail</b> <i>Allium</i>	114	<b>Typhacées</b> Typhaceae	224	<b>Vesce</b> <i>Vicia</i>	324	<b>Euphorbiacées</b> Euphorbiaceae	406
<b>Asparagacées</b> Asparagaceae	120	<b>Eudicotylédones</b>	226	<b>Polygalacées</b> Polygalaceae	330	<b>Euphorbe</b> <i>Euphorbia</i>	410
<b>Sceau-de-Salomon</b> <i>Polygonatum</i>	122	<b>Berbéridacées</b> Berberidaceae	228	<b>Cannabacées</b> Cannabaceae	332	<b>Hypéricacées</b> Hypericaceae	416
<b>Iridacées</b> Iridaceae	128	<b>Papavéracées</b> Papaveraceae	230	<b>Éléagnacées</b> Elaeagnaceae	334	<b>Linacées</b> Linaceae	418
<b>Orchidacées</b> Orchidaceae	134	<b>Renonculacées</b> Ranunculaceae	232	<b>Rhamnacées</b> Rhamnaceae	336	<b>Salicacées</b> Salicaceae	420
<b>Orchis</b> <i>Orchis</i>	142	<b>Anémone</b> <i>Anemone</i>	240	<b>Rosacées</b> Rosaceae	338	<b>Saule</b> <i>Salix</i>	424
<b>Dactylorhize</b> <i>Dactylorhiza</i>	150	<b>Pulsatille</b> <i>Pulsatilla</i>	246	<b>Framboisier, Ronce</b> <i>Rubus</i>	346	<b>Peuplier</b> <i>Populus</i>	432
<b>Poales</b> Poales	156	<b>Renoncule</b> <i>Ranunculus</i>	252	<b>Rosier</b> <i>Rosa</i>	352	<b>Violacées</b> Violaceae	438
<b>Cypéracées</b> Cyperaceae	158	<b>Crassulacées</b> Crassulaceae	260	<b>Potentille</b> <i>Potentilla</i>	360	<b>Géraniacées</b> Geraniaceae	444
<b>Linaigrette</b> <i>Eriophorum</i>	164	<b>Joubarbe</b> <i>Sempervivum</i>	264	<b>Sorbier, Alisier</b> <i>Sorbus</i>	366	<b>Géranium</b> <i>Geranium</i>	450
<b>Laîche</b> <i>Carex</i>	168	<b>Orpin</b> <i>Sedum</i>	270				

<b>Lythracées</b> Lythraceae	456	<b>Renouée</b> <i>Polygonum</i>	542	<b>Orobanchacées</b> Orobanchaceae	638	<b>Centaurée</b> <i>Centaurea</i>	742
<b>Onagracées</b> Onagraceae	458	<b>Oseille</b> <i>Rumex</i>	548	<b>Orobanche</b> <i>Orobanche</i>	640	<b>Liondent</b> <i>Leontodon</i>	748
<b>Sapindacées</b> Sapindaceae	466	<b>Cornacées</b> Cornaceae	554	<b>Rhinanthe</b> <i>Rhinanthus</i>	646	<b>Crépide</b> <i>Crepis</i>	754
<b>Cistacées</b> Cistaceae	468	<b>Balsaminacées</b> Balsaminaceae	556	<b>Pédiculaire</b> <i>Pedicularis</i>	652	<b>Épervière, Piloselle</b> <i>Hieracium</i>	760
<b>Malvacées</b> Malvaceae	470	<b>Éricacées</b> Ericaceae	562	<b>Plantaginacées</b> Plantaginaceae	658	<b>Campanulacées</b> Campanulaceae	768
<b>Mauve</b> <i>Malva</i>	472	<b>Myrtille</b> <i>Vaccinium</i>	568	<b>Plantain</b> <i>Plantago</i>	664	<b>Campanule</b> <i>Campanula</i>	774
<b>Thyméléacées</b> Thymelaeaceae	478	<b>Primulacées</b> Primulaceae	574	<b>Véronique</b> <i>Veronica</i>	670	<b>Raiponce</b> <i>Phyteuma</i>	780
<b>Brassicacées</b> Brassicaceae	480	<b>Apocynacées</b> Apocynaceae	584	<b>Scrofulariacées</b> Scrophulariaceae	676	<b>Adoxacées</b> Adoxaceae	786
<b>Cardamine, Dentaire</b> <i>Cardamine</i>	488	<b>Gentianacées</b> Gentianaceae	586	<b>Molène</b> <i>Verbascum</i>	678	<b>Caprifoliacées</b> Caprifoliaceae	788
<b>Santalacées</b> Santalaceae	494	<b>Rubiacées</b> Rubiaceae	594	<b>Verbénacées</b> Verbenaceae	684	<b>Valériane</b> <i>Valeriana</i>	796
<b>Amaranthacées</b> Amaranthaceae	496	<b>Gaillet</b> <i>Galium</i>	598	<b>Aquifoliacées</b> Aquifoliaceae	686	<b>Apiacées</b> Apiaceae	802
<b>Caryophyllacées</b> Caryophyllaceae	498	<b>Boraginacées</b> Boraginaceae	604	<b>Astéracées</b> Asteraceae	688	<b>Araliacées</b> Araliaceae	810
<b>Stellaire</b> <i>Stellaria</i>	508	<b>Convolvulacées</b> Convolvulaceae	612	<b>Achillée</b> <i>Achillea</i>	706		
<b>Céraiste</b> <i>Cerastium</i>	514	<b>Solanacées</b> Solanaceae	614	<b>Matricaire</b> <i>Matricaria</i>	712	<b>Annexes</b>	812
<b>Silène</b> <i>Silene</i>	520	<b>Lamiacées</b> Lamiaceae	620	<b>Armoise</b> <i>Artemisia</i>	718	Lectures complémentaires	814
<b>Œillet</b> <i>Dianthus</i>	528	<b>Lamier</b> <i>Lamium</i>	628	<b>Séneçon</b> <i>Senecio</i>	724	Contacts	815
<b>Droséracées</b> Droseraceae	534	<b>Lentibulariacées</b> Lentibulariaceae	634	<b>Chardon</b> <i>Carduus</i>	730	Crédits photographiques	815
<b>Polygonacées</b> Polygonaceae	536	<b>Oléacées</b> Oleaceae	636	<b>Cirse</b> <i>Cirsium</i>	736	Index	816

## PRÉAMBULE

Cet ouvrage s'adresse à ceux et celles qui souhaitent se former à la botanique de terrain, et décrit surtout les familles et genres de plantes importants. À cet égard, mes remerciements vont spécialement à Beat Fischer, qui a adapté l'ouvrage à la systématique la plus récente, et au Dr Dagmar Lange, de l'université de Landau, pour avoir ajusté le choix des espèces à l'apprentissage de la botanique en Europe moyenne.

Par sa brève introduction traitant de divers aspects de la botanique, ce livre donnera envie d'en savoir plus. Il existe bien sûr nombre de références bibliographiques complémentaires pour chacun des passionnants domaines abordés, mais il est encore plus important d'aller voir les plantes sur le terrain, dans la nature : participer à des sorties, approfondir sa propre expérience, observer.

Par ce livre et les nombreuses connaissances factuelles qu'il contient, je vous invite à découvrir le monde fascinant et passionnant de la botanique. Cependant, c'est de nos expériences que naît l'apprentissage véritable : aussi, sachez prendre votre temps et profiter, comme j'essaie de le faire de la nature. Lors de mes séminaires sur l'utilisation et l'identification des plantes, je ne cesse de rappeler combien, par exemple, il peut être stimulant de regarder à la loupe une plante aussi simple que l'ortie et de découvrir par ses propres yeux l'existence de fleurs mâles et femelles distinctes. La connaissance n'a de valeur, à mon avis, que si elle répond à nos besoins fondamentaux : découvrir, se former, se sentir en lien avec ce qui nous entoure. Où peut-on mieux réussir cela que dans la nature ? Dans cet esprit, je vous souhaite beaucoup de plaisir et de satisfaction avec ce livre, et de merveilleuses expériences de nature.

*Rita Lüder, mars 2018*

Pissenlit



Marguerite



Ortie (mâle)



## INTRODUCTION

Des Grecs qui initièrent l'étude systématique des plantes aux botanistes explorateurs intrépides qui n'eurent de cesse de collecter échantillons et savoirs sur tous les continents, les plantes, par leur diversité, leur beauté ou leur utilité alimentaire, médicale et pharmacologique, ont toujours suscité curiosité et engouement. Jusqu'au début du XX<sup>e</sup> siècle, rares étaient les pharmaciens ou les instituteurs qui ne soient aussi botanistes ; la botanique de terrain connut alors son âge d'or comme en témoignent herbiers et catalogues.

Si, avec l'avènement de l'ère industrielle, les « sciences naturelles » en général et la botanique en particulier ont reculé dans les préoccupations sociétales, désormais, en lien avec le développement d'une conscience environnementale moderne, ressurgit la curiosité face à la nature qui nous entoure : la soif de connaître est en recrudescence, les sciences participatives en plein essor. Ce mouvement s'accompagne d'une demande croissante de découverte, d'initiation et, surtout, de formation.

De nombreux pays comme la Suisse, l'Allemagne, la Grande-Bretagne, la Belgique... ont développé de longue date des formations à la botanique de terrain pour répondre à la demande croissante des « curieux de nature ». Ce guide a d'ailleurs initialement été conçu en Suisse, en accompagnement d'une application pour smartphone, en tant que support de formation aux cursus proposés.

En France, il n'existe encore rien d'équivalent, mais, depuis 2016, Tela Botanica, réseau des botanistes francophones, a développé un MOOC et diffuse désormais un cours de botanique en ligne (voir p. 815). Souhaitons que devant l'engouement qu'il suscite – près de 60 000 botanistes « en herbe » ont suivi les sessions 2016/2018 – la France développe enfin des cursus de formations diplômantes, similaires à ceux de nos pays voisins, qui puissent à la fois satisfaire les curieux de botanique et donner corps au métier de botaniste de terrain.

En attendant cette évolution, ce guide ne ressemble à aucun autre dans la littérature botanique francophone actuelle : ni abrégé de biologie végétale à destination des étudiants ni guide naturaliste classique, il vous initiera aux arcanes de la biodiversité végétale : la structure secrète des plantes et les relations que familles, genres et espèces entretiennent entre eux sur les plans phylogénétique, anatomique et écologique.

En cela, il comble un manque et nous sommes persuadés que son approche originale de la botanique aiguëra votre regard à la découverte des plantes.

*Les traducteurs*



## LE GUIDE ET LES APPLICATIONS D'AIDE À L'IDENTIFICATION

Ce guide se focalise sur la description des familles végétales et des genres les plus importants de la flore d'Europe tempérée. Son but n'est donc pas d'aligner des portraits d'espèces les uns derrière les autres, mais plutôt d'éclaircir les rapports et les relations de parenté entre familles et genres, et de chercher ainsi à développer une compréhension plus en profondeur de la botanique.

Comme toute personne non préoccupée quotidiennement par ces thèmes ne saurait mémoriser tous les critères mis en œuvre, nous concevons ce guide surtout comme un manuel et un ouvrage de référence. Dans cette optique, un accent particulier a ainsi été mis sur des raccourcis synthétiques permettant de visualiser d'un coup d'œil les caractères essentiels d'une famille ou d'un genre, ainsi que les risques de confusion avec des familles ou genres semblables.

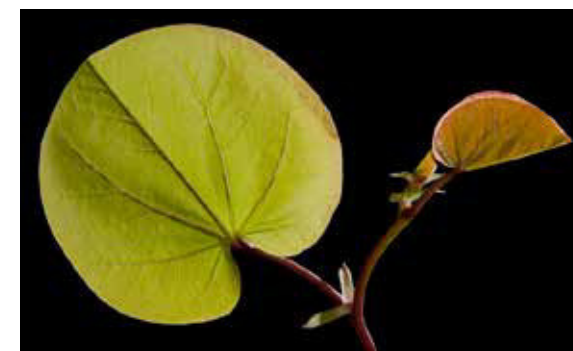
Ce manuel vise donc avant tout à fournir les connaissances botaniques de base indispensables aux botanistes de terrain. En complément de celui-ci, on pourra, en plus des guides de terrain classiques, utiliser également diverses applications numériques pour smartphones, dédiées plus spécialement à la reconnaissance des espèces (voir références page 815).

Malgré leur apparence dissemblable, ces trois espèces appartiennent toutes à la famille des Renonculacées (de g. à dr. : **Aconit napel** *Aconitum napellus*, **Pulsatille des Alpes** *Pulsatilla alpina*, **Populage des marais** *Caltha palustris*).



## LA PLANTE, SOURCE DE VIE

Toute la vie sur Terre dépend des plantes vertes. Grâce à leur chlorophylle et à l'énergie solaire, celles-ci élaborent à partir de l'eau et du dioxyde de carbone de l'atmosphère la molécule fondamentale du vivant : le glucose. Au cours de la **photosynthèse**, elles rejettent de l'oxygène dans l'air, un gaz dont nous sommes dépendants, de même que la plupart des autres organismes. Les composés glucidiques constituent la substance de base de toute matière organique. Par liaison avec des substances minérales, ils sont transformés et façonnés en d'innombrables variantes, avant d'être finalement décomposés et réinjectés dans le cycle. Cette dernière étape de décomposition est assurée essentiellement par les **champignons**, dont l'importance dans le cycle écologique est fondamentale à un autre titre : 95 % des plantes supérieures vivent en effet en symbiose avec des champignons (**mycorhizes**) et sont connectées entre elles grâce à ces derniers.



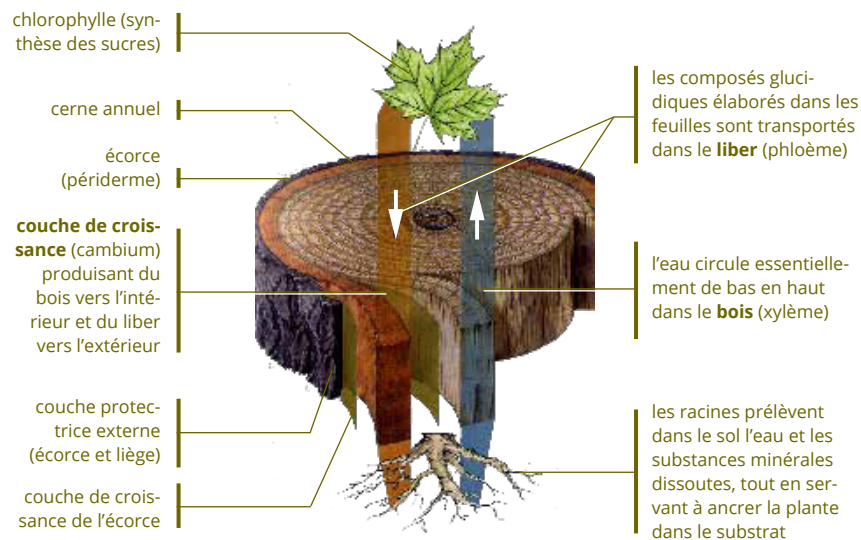
De la feuille, véritable usine de la photosynthèse, jusqu'au champignon « éboueur », qui décompose les matières organiques en substances réutilisables, s'élabore un des cycles fondamentaux du vivant.



## LA STRUCTURE D'UNE PLANTE

Au cours de l'évolution, les feuilles vertes primitives se sont différenciées en organes variés assurant des fonctions spécialisées : racines pour prélever les substances nutritives du sol, fleurs pour réaliser la fécondation, graines pour faciliter la dispersion, et bien d'autres encore. Plus un biotope est extrême, plus les plantes font preuve « d'inventivité » et « d'ingéniosité » dans les modalités de leurs adaptations.

Chez les arbustes et les arbres, l'ensemble de l'axe végétatif est lignifié et reçoit le nom de tronc. Ces plantes ont perfectionné le transport des substances nutritives grâce à leurs « formations secondaires » permettant la croissance en épaisseur : l'assise génératrice du **cambium** produisant le bois vers l'intérieur et le liber vers l'extérieur, et l'assise génératrice du **phellogène** produisant du phelloderme (ou écorce) vers l'intérieur et du liège vers l'extérieur. Ces formations ont permis aux Dicotylédones ligneuses d'aboutir à une stabilité remarquable dans le temps grâce à « l'invention » du bois (**xylème**).



## LES TYPES BIOLOGIQUES

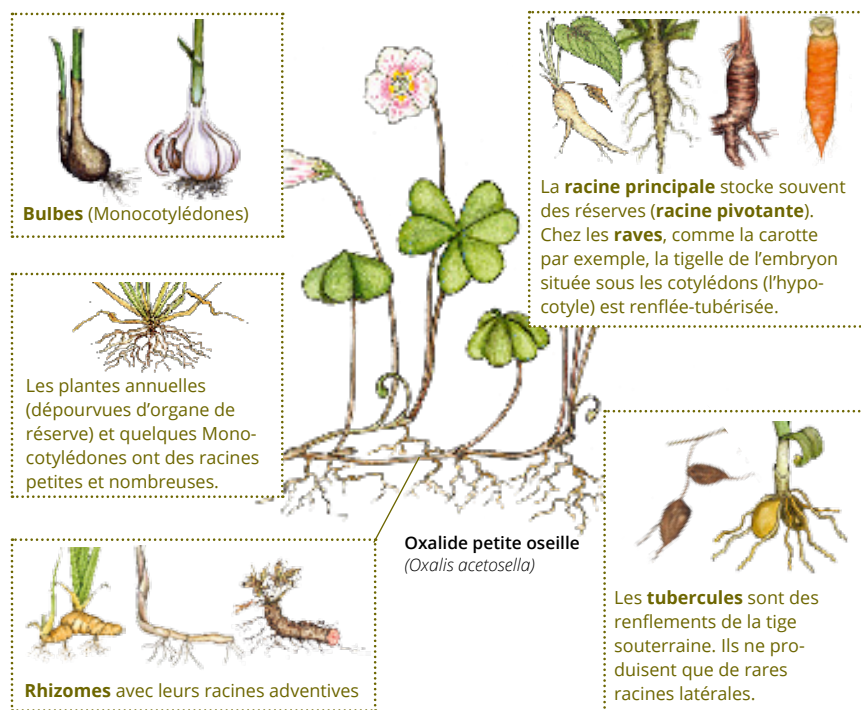
Les stratégies par lesquelles les plantes s'adaptent au mieux à leur environnement sont variées. Les mauvaises herbes des cultures sont le plus souvent des **plantes annuelles (thérophytes)**, qui meurent après la floraison et persistent dans le sol sous forme de graines. Les **plantes bisannuelles** forment en principe une rosette de feuilles la première année et disparaissent après leur floraison au cours de la deuxième année. Les **plantes herbacées vivaces (pérennantes)** stockent des substances nutritives dans des tissus de réserve durant l'hiver et renaissent à chaque printemps. Selon la position des bourgeons persistant à la mauvaise saison, on distingue plusieurs types biologiques différents. En Europe tempérée, la majorité des plantes vivaces sont des **hémicryptophytes à rosette**, c'est-à-dire des plantes dont les bourgeons sont situés au niveau du sol, protégés par une rosette basilaire et par les restes foliaires de l'année précédente. Chez les **géophytes** ou **cryptophytes**, ils sont situés dans le sol et toutes les parties aériennes meurent complètement en hiver. Selon la nature des organes de réserve, on distingue les géophytes à bulbes, à tubercules ou à rhizome. Chez les **plantes ligneuses (phanérophytes)**, les bourgeons de rénovation sont situés loin au-dessus du sol, alors que ceux des **arbrisseaux nains** et des **plantes en coussinet** de haute altitude (**chaméphytes**) occupent une position intermédiaire, à moins de 50 cm de hauteur, et restent protégés par la neige en hiver.



<b>Plantes ligneuses</b> (phanérophytes) Bourgeons situés loin du sol	<b>Arbrisseaux nains</b> (chaméphytes) Bourgeons protégés sous la neige	<b>Plantes à rosette</b> (hémicryptophytes) Bourgeons situés au ras du sol	<b>Géophytes</b> (cryptophytes) Passent l'hiver dans le sol	<b>Plantes annuelles</b> (thérophytes) Persistent sous forme de graines
---	---	--	---	---

## LES ORGANES SOUTERRAINS

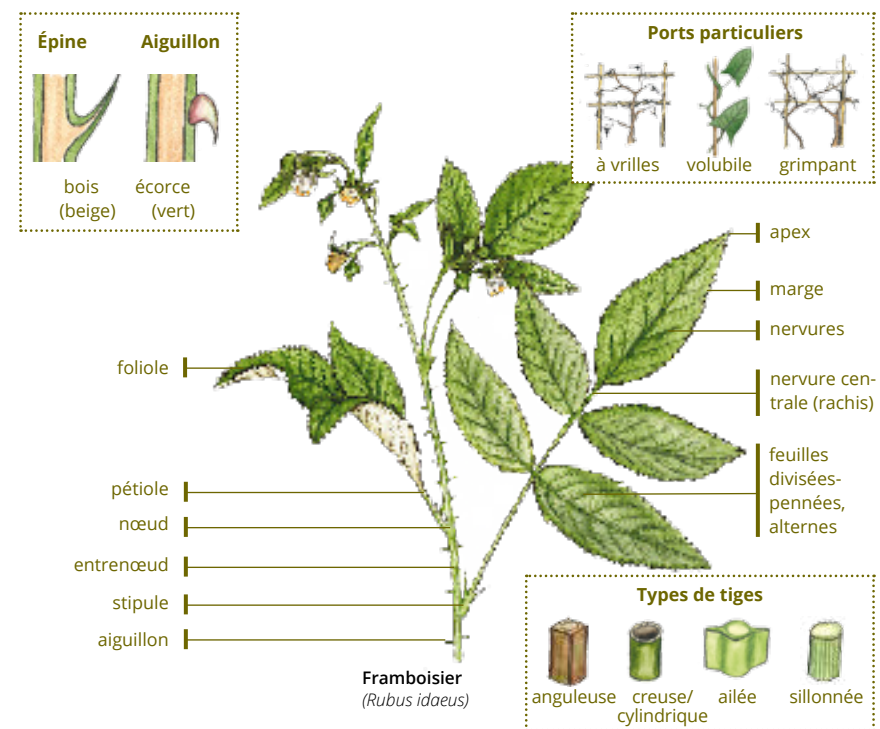
Dans le sol, les plantes prélèvent de l'eau avec des éléments nutritifs dissous. Le système racinaire sert également à ancrer la plante dans le substrat. Dans les éboulis mobiles de haute montagne, pour répondre à la mobilité du substrat, les plantes alpines ont développé diverses stratégies, depuis les lithophytes migratrices jusqu'aux lithophytes stabilisatrices. Même dans des habitats moins extrêmes, le système racinaire présente des structures variées. Les Monocotylédones stockent des réserves nutritives dans des **bulbes** ou des tiges souterraines horizontales (**rhizomes**). Les « vraies » Dicotylédones (Eudicotylédones) ont en principe une **racine principale** sur laquelle naissent des **radicelles** plus petites. Cette racine principale peut être enflée et jouer un rôle de stockage, mais il existe divers autres moyens d'accumuler des réserves pour survivre à l'hiver. Les racines ne sont jamais segmentées et, contrairement aux stolons ou aux rhizomes, ne produisent ni feuilles ni bourgeons, seulement des axes plus ou moins épais ou fins. Dans le cas des rhizomes, les racines naissent directement sur l'axe souterrain (racines adventives).



## L'AXE VÉGÉTATIF

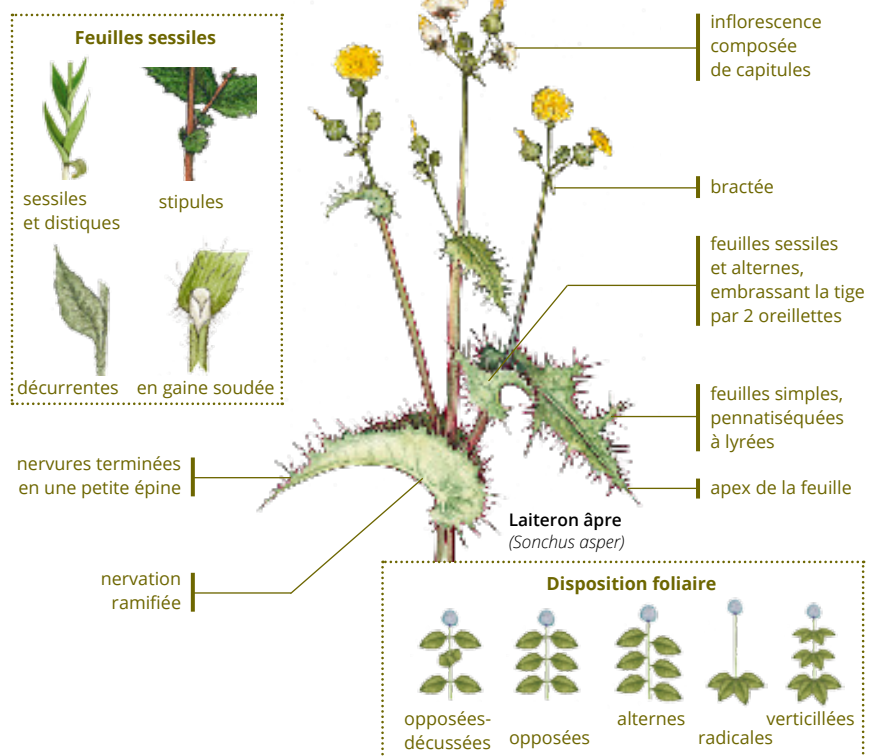
Selon le type biologique, on parlera de **chaume** (chez les graminées), de **tige** (plantes herbacées) ou de **tronc** (ligneux). Les feuilles sont toujours produites aux nœuds de ces axes végétatifs, les portions intermédiaires étant nommées entrenœuds. Grâce à la différenciation de rameaux longs et de rameaux courts, les plantes ligneuses ont la possibilité de s'adapter au mieux aux conditions environnementales, de la même façon qu'une plante aura une croissance beaucoup plus vigoureuse sur un sol riche que sur un substrat pauvre et sec.

Les rameaux latéraux sont formés au niveau des nœuds à l'aisselle de bractées, si bien que l'architecture générale correspond à celle de la disposition foliaire. Il existe de nombreuses variantes des feuilles et des éléments végétatifs, tels que vrilles, épines ou aiguillons, qui permettent une adaptation optimale de la plante à son milieu. Contrairement aux **épines** qui naissent du bois profond, les **aiguillons** sont des productions épidermiques superficielles.



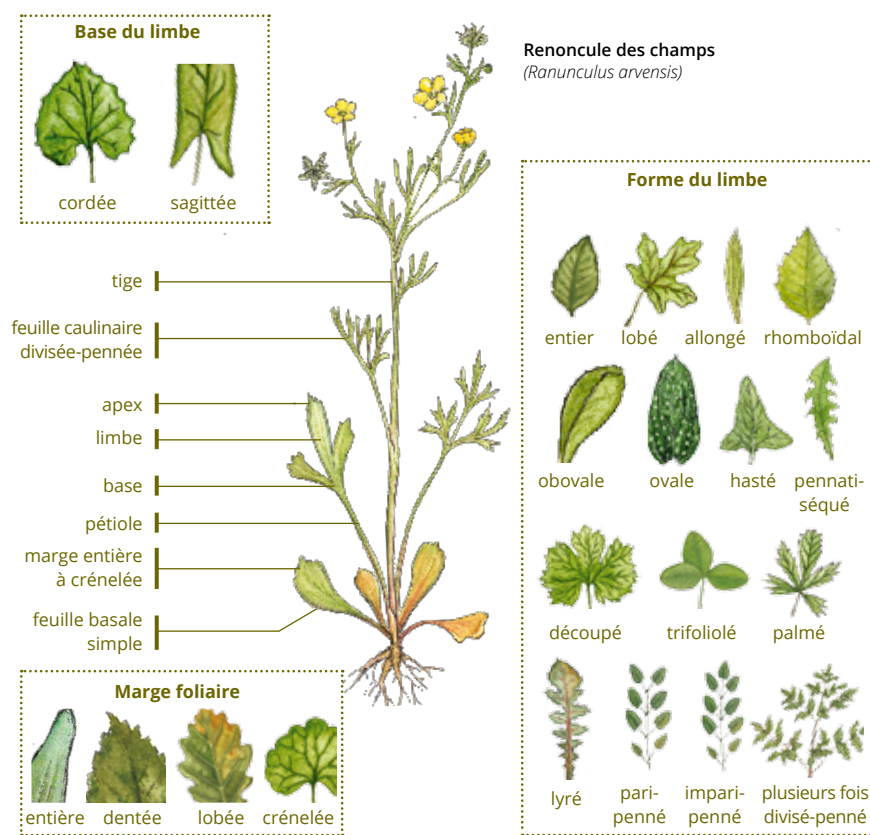
# LA FEUILLE

La **phyllotaxie** décrit la façon dont les feuilles sont disposées sur la tige. Lorsqu'elles sont insérées à des niveaux différents, on parle de feuilles alternes. Si elles forment deux rangs opposés, elles sont dites distiques, spiralées dans le cas contraire. Les feuilles opposées sont souvent décussées (opposées-décussées), chaque paire formant un angle de 90° par rapport à la paire située juste au-dessus ou juste en dessous. Lorsque trois feuilles au moins sont insérées sur un même nœud, il s'agit de feuilles verticillées. Chaque feuille se différencie en un limbe (la partie élargie), un apex et une base. À la base se trouvent souvent de petits organes foliacés, les stipules. La base du limbe peut former une gaine ouverte ou fermée, ou être épaissie. Chez les Poacées, cette gaine sert à renforcer le chaume fragile. Lorsque le pétiole est absent, la feuille est dite sessile. Les feuilles sessiles embrassent parfois la tige, peuvent former des oreillettes, être soudées deux à deux par leur base ou se prolonger le long de la tige (décurrentes).



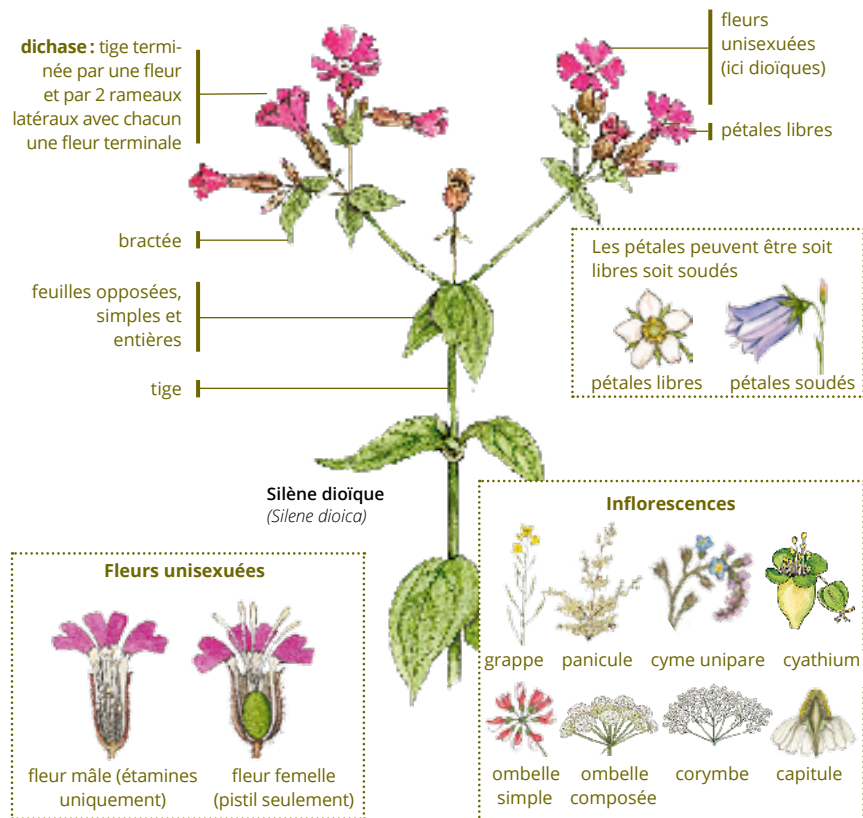
# LA FORME DES FEUILLES

Le type de feuille d'une plante renseigne quelque peu sur la nature de son milieu. Plus le biotope est sec et ensoleillé, plus les feuilles ont tendance à être petites et coriaces, et munies d'un revêtement protecteur (la cuticule) qui réduit la transpiration. Alors que les nervures foliaires des Monocotylédones sont parallèles, celles des Eudicotylédones sont ramifiées en réseau. Le limbe peut prendre quant à lui des formes très variées. Contrairement à celui des feuilles dites composées (divisées), le limbe des feuilles simples n'est jamais découpé jusqu'à la nervure centrale (rachis). Chez certaines espèces, les feuilles basales diffèrent nettement des feuilles caulinaires (dimorphisme foliaire), les feuilles supérieures présentant en général une structure plus simple que les inférieures. La marge des feuilles est elle-même très variable.

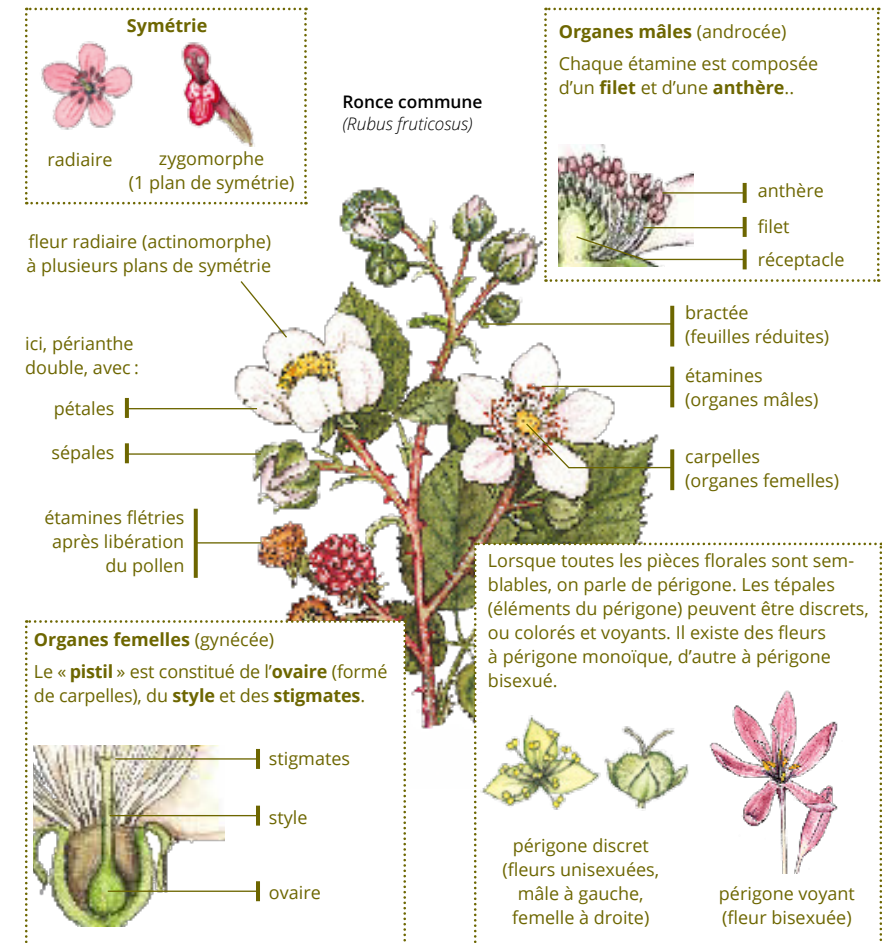


# FLEURS ET INFLORESCENCES

Les plantes qui sont pollinisées par le vent possèdent en général de petites fleurs insignifiantes, souvent réunies en **inflorescences** fournies. Lorsque les fleurs mâles et femelles se trouvent dans des fleurs séparées mais sur un même individu, on parle de plante **monoïque**, comme c'est le cas pour de nombreux arbres de nos forêts (chênes, hêtre, noisetier); chez une plante **dioïque**, comme les saules par exemple, les fleurs mâles et femelles se trouvent au contraire sur des pieds séparés. Les fleurs sont souvent situées à l'aisselle de feuilles réduites, les bractées. Celles-ci sont parfois partie intégrante du périgone. Les plantes pollinisées par les insectes développent aussi des inflorescences variées et complexes : certaines familles, comme les Apiacées ou les Astéracées, de même que les Euphorbiacées avec leur cyathium, peuvent être reconnues du premier coup d'œil par leur seule inflorescence.



En règle générale, les fleurs sont bisexuées (hermaphrodites). Au centre se trouve le pistil (organe femelle), entouré par les étamines (organes mâles), puis par le périgone (pétales et sépales). Ces pièces florales peuvent être agencées de multiples façons ou parfois être absentes. Le brassage génétique étant un des moteurs de l'évolution, l'autofécondation est en principe évitée, notamment en décalant la période de maturité des étamines et du pistil. Dans les coupes schématisées de ce guide, tous les organes sexuels sont toutefois représentés de manière idéale à l'état mature.





# LE FRUIT

Après la fécondation, l'ovaire se transforme en un fruit. Chez les **fruits indéhiscents**, les graines restent enfermées dans le fruit, contrairement aux **fruits déhiscents**, qui, une fois secs, les laissent s'échapper. Pour conquérir de nouveaux espaces, les graines doivent être dispersées aussi loin que possible de la plante mère. Elles ont développé pour cela des stratégies de dissémination très diverses et sophistiquées, auxquelles participent parfois aussi non seulement l'ovaire, mais également divers autres éléments de la fleur (réceptacle).

**Infrutescences**

ombelle    tête  
grappe    panicule

Dans le **fruit composé** des Rosacées, le réceptacle de la fleur participe aussi à la formation du fruit.

faux-fruit (polyakène)    piridion    groupe de drupéoles

**Fruits déhiscents**

follicule    gousse    silique  
capsule (2 x)    méricarpe

**Fruits indéhiscents**

baies    drupes    noix  
schizocarpe    samare    akène à aigrette (formes particulières d'akènes)

**Sorbier des oiseleurs**  
(*Sorbus aucuparia*)

fausses drupes (sorbes)

# FORMULE FLORALE ET DIAGRAMME

La structure de la fleur est un critère essentiel quant à la position systématique de la plante qui la produit. Le diagramme et la « formule » florale sont deux manières, plus compréhensibles et plus assimilables, de représenter cette structure. Dans le diagramme, tous les éléments de la fleur sont représentés de façon idéale dans un unique plan horizontal. Dans la formule florale, tous ces éléments sont chiffrés et synthétisés sous la forme d'une équation, des plus externes aux plus internes.

Chaque élément est décrit et signalé par une flèche sur la photo, sur le diagramme (au milieu) et sur une coupe longitudinale.

Le diagramme offre une vision globale des organes floraux.

Coupe longitudinale idéale de la fleur

Formule florale abrégée, suivie de la formule développée en toutes lettres

**Formule florale**    \* S(5) P5 E20 C∞

\* sépales 5    pétales 5    étamines 20    carpelles ∞

∞ = trop nombreux pour être comptés

La formule florale commence avec l'indication de la symétrie et se termine par le nombre de carpelles qui constituent l'ovaire.

L'ovaire peut prendre trois positions vis-à-vis des pièces florales : il peut être au-dessus (**supère**), autour (**semi-infère**) et en dessous (**infère**).

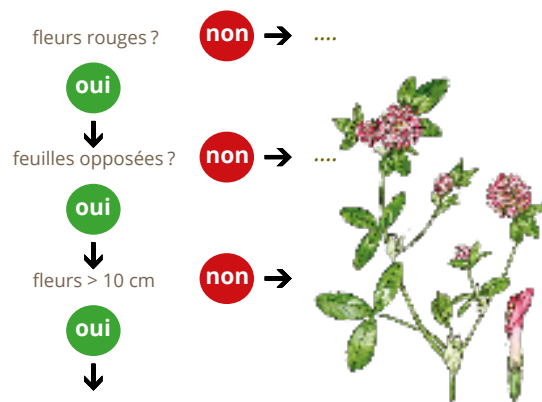
supère    semi-infère    infère

Les éléments soudés entre eux sont signalés par des parenthèses.

\* **S(5) P5 E10 C(3)**

## IDENTIFICATION DES PLANTES

Quel que soit le moyen utilisé, l'identification d'une plante est une expérience en soi, tout comme l'apprentissage d'une langue par exemple. Cette expérience demande du temps, sollicite tous les sens et implique un contact direct. Plus le nombre d'espèces entre lesquelles choisir est élevé, plus les critères sont précis. Le plus souvent, une plante est déterminée simplement en la comparant avec une image (photo ou dessin). Cette façon de faire ne permet pas une identification sûre, entraîne souvent des erreurs et se heurte au fait que l'on risque tôt ou tard de tomber sur une plante rare non illustrée. En outre, elle ne permet pas de s'imprégner des caractères propres à chaque famille. Lorsque ceux-ci commencent à être connus, en revanche, il devient possible de classer dans le bon groupe beaucoup des espèces rencontrées. Schématiquement, le processus d'identification consiste à éliminer, parmi toutes les possibilités et par une série de choix successifs, les alternatives ne correspondant pas à l'espèce observée, jusqu'à ce qu'il n'en reste plus qu'une seule. Plus les choix successifs sont « englobants », plus l'identification sera rapide, mais comme, sous forme imprimée, la détermination procède « pas à pas », avec seulement 2 choix possibles à chaque niveau (les clefs dichotomiques), le but peut être long à atteindre. Dans la mesure où les clefs dichotomiques reposent généralement sur des critères systématiques, l'identification ressemble souvent à un « galop » à travers l'évolution, où l'on passe des plantes à spores aux angiospermes de plus en plus évoluées. Quel que soit le moyen utilisé pour déterminer une plante, l'expérience facilite la reconnaissance des caractères distinctifs et l'évaluation de leur pertinence. L'usage d'une bonne loupe ayant un grossissement minimal x10 est très utile, alors que celui d'une loupe binoculaire permet des observations spectaculaires sur la structure intime des plantes.



1. Fleurs rouges : → 2  
→ Fleurs non rouges : → 4
2. Feuilles opposées : → 5  
→ Feuilles non opposées : → 3
3. Fleurs < 5 cm : Trèfle des prés (*Trifolium pratense*)  
→ Fleurs > 10 cm : → x

La figure ci-contre décrit le fonctionnement d'une clef de détermination (ci-dessus).

## PROTECTION DE LA NATURE

De nombreux amoureux de la nature tentent de la protéger pour la transmettre aux générations futures, en sauvegardant les plantes, les champignons et les animaux qui y vivent, de même que la qualité de vie qu'elle procure. Nous sommes généralement à la fois « protecteurs » et « usagers » de la nature. Beaucoup d'amateurs de nature collectent des données sur la présence et la répartition de diverses espèces, si bien qu'il est devenu possible d'apprécier les changements de l'environnement et d'évaluer quelles espèces sont menacées d'extinction. Ces plantes menacées sont généralement des espèces spécialistes, inféodées à des habitats bien particuliers. La plupart sont protégées et ne doivent pas être récoltées. Dans le cas des espèces non protégées, cela ne doit cependant pas nous empêcher de vérifier si nous ne sommes pas en train de cueillir le dernier exemplaire d'une station qui mériterait, de ce fait, d'être épargné. Même pour l'identification, il est conseillé d'adopter une attitude respectueuse, en ne cueillant qu'une seule fleur, une seule feuille ou un seul rameau latéral, plutôt que la plante entière. En présence d'une plante inconnue, il est évidemment difficile de savoir s'il s'agit d'une espèce protégée ou non et, pour cette raison, il est important de chercher à bien connaître un maximum d'espèces protégées.

En plus des espèces protégées, il existe des « listes rouges ». Selon les pays, ces listes rouges ont une valeur juridique réelle (cas de la Suisse), ou ne sont que des outils de sensibilisation (France, Allemagne). Leur principe est de classer en niveaux de menaces les espèces d'une entité géographique donnée (pays, région, département).

L'**Arnica** (*Arnica montana*) est protégée par la loi en Suisse et en Allemagne.

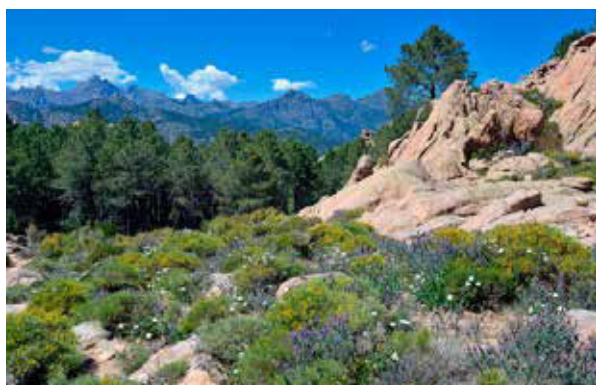
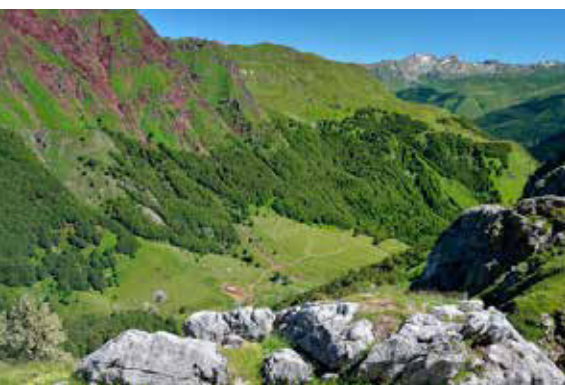
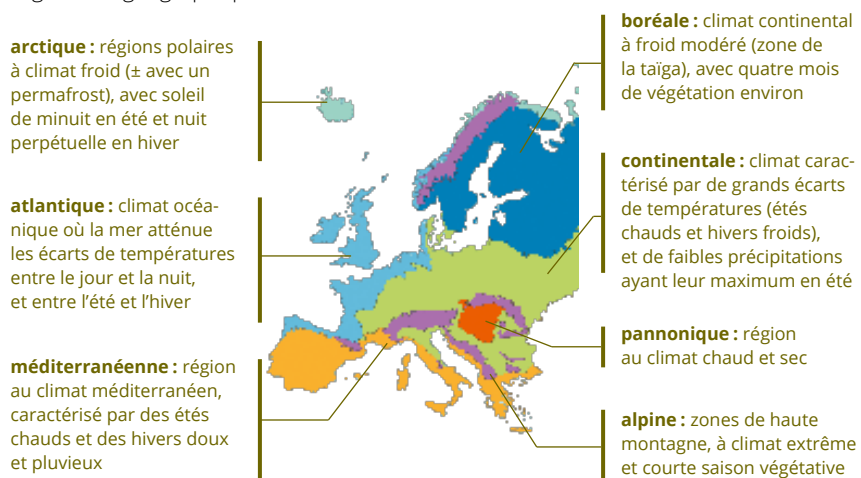
Toutes les espèces de **pulsatilles** (genre *Pulsatilla*, à gauche) et de **gentianes** (genre *Gentiana*, à droite) sont inscrites sur des listes rouges en Suisse et en Allemagne.





## RÉGIONS BIOGÉOGRAPHIQUES

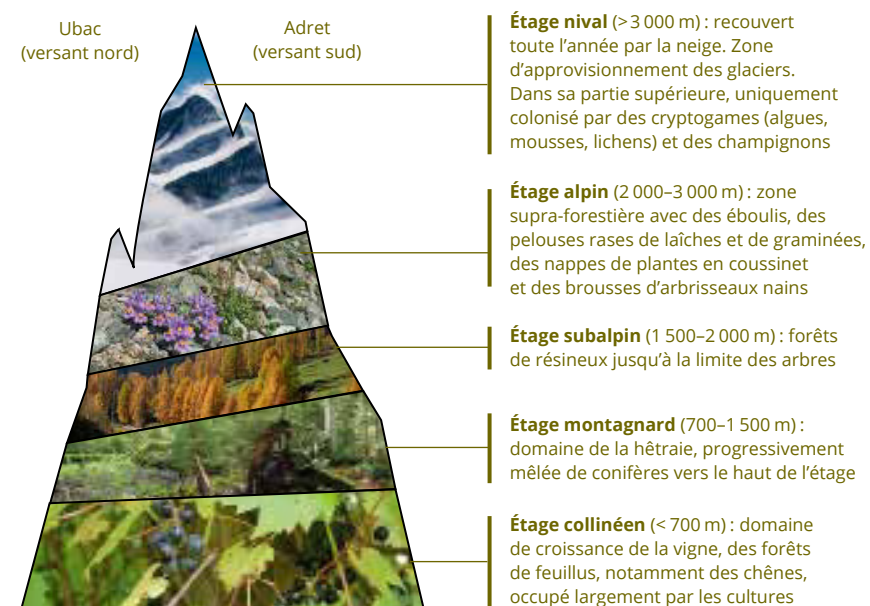
L'individualisation et la caractérisation écologiques des différents paysages européens reposent sur la description d'entités biogéographiques définies par leur climat : les régions biogéographiques.



## ÉTAGES DE VÉGÉTATION

Des plaines aux sommets des plus hautes montagnes, les conditions climatiques varient beaucoup pour les plantes et les animaux qui y vivent. La période de végétation se raccourcit et les conditions deviennent plus rudes en prenant de l'altitude. Une élévation de 100 m équivaut à une montée de 100 km vers le nord, soit une chute de la température moyenne de 0,6 à 1° C. L'exposition (adret ou ubac), la latitude et le degré de continentalité modifient largement ce schéma théorique. C'est ainsi que la limite supérieure de la forêt dans les Alpes centrales se situe 300-400 m plus haut que dans les Alpes du Nord ou les Alpes du Sud par le seul effet de masse de la chaîne.

On distingue classiquement cinq étages de végétation, définis par la présence d'essences forestières dominantes. La disparition des arbres marque de manière éclatante la limite entre les étages subalpin et alpin. Les plus hauts sommets français – hors des Alpes et des Pyrénées – sont le Grand Ballon (1 424 m), dans les Vosges, le Crêt de la Neige (1 723 m), dans le Jura et le Puy de Sancy (1 886 m), dans le Massif central. Bien qu'ils se trouvent bien en dessous de la limite supérieure naturelle de la forêt, les sommets de ces montagnes sont dépourvus d'arbres et occupés par des pelouses pseudoalpines et des surfaces rocheuses, une conséquence du pâturage ancestral qui y empêche la régénération de la forêt.

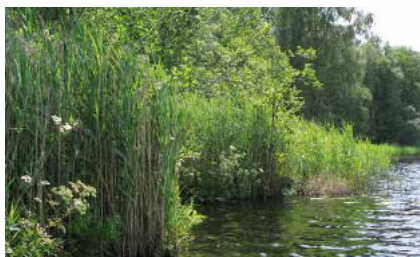
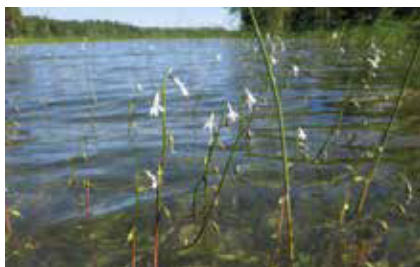


## PLANTES INDICATRICES

Les plantes ont colonisé tous les milieux, des déserts extrêmes jusqu'aux mondes subaquatiques. Beaucoup sont capables de s'adapter à des facteurs d'environnement très variés : ce sont les plantes ubiquistes. D'autres au contraire ont besoin de conditions très particulières pour se développer. Leur présence dans un habitat nous renseigne sur les caractéristiques écologiques de celui-ci, notamment sur sa richesse nutritive, les conditions de lumière et de température, son économie en eau et la nature du sol ; ce sont des plantes indicatrices. Ces observations empiriques peuvent être traduites en chiffres sous la forme d'indicateurs écologiques variés comprenant chacun une échelle à plusieurs niveaux. Ils expriment pour chaque espèce végétale sa sensibilité à des facteurs tels que l'humidité (degré d'hydromorphie), le pH du sol (degré d'acidité/alcalinité) ou sa richesse nutritive (degré trophique), par exemple.

Degré d'hydromorphie Il définit l'humidité moyenne du sol pendant la période de végétation :	pH Il caractérise l'acidité ou l'alcalinité du sol :	Degré trophique Il caractérise la richesse nutritive du sol (notamment en azote) :
1 très sec	1 très acide (pH 2,5-5,5)	1 très oligotrophe (très pauvre en nutriments)
2 moyennement sec	2 acide (pH 3,5-6,5)	2 oligotrophe
3 moyennement humide	3 faiblement acide à neutre (pH 4,5-7,5)	3 mésotrophe
4 très humide	4 neutre à basique (pH 5,5-8,5)	4 eutrophe
5 inondable ou immergé	5 basique (pH > 6,5)	5 hyper-eutrophe (très riche en éléments nutritifs)

Le port d'une plante donne des indications sur son environnement. Les espèces vivant dans des biotopes secs et ensoleillés ont souvent des feuilles réduites et coriaces, alors que des espèces de la même famille habitant des milieux humides et ombragés présentent des feuilles à limbe mince, souple et de grande taille. Au bord des eaux, on peut déduire la richesse nutritive du milieu sans même connaître les espèces, d'après la simple architecture des plantes présentes. Des espèces à port bas et grêle, comme la **lobélie** (en haut), confèrent aux berges des eaux oligotrophes un visage tout différent de celui offert aux bords de plans d'eau eutrophes par des plantes à croissance vigoureuse comme le **phragmite**, les massettes ou la grande glycérie (en bas).



## COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES

Les conditions environnementales d'un biotope déterminent les espèces qui constituent sa couverture végétale, de même que celles des animaux et des champignons qui y vivent. Un des buts de la **sociologie végétale** est de caractériser les habitats à l'aide de leurs **communautés végétales** sous la forme d'un système hiérarchisé : le grand type d'habitat « forêt » est ainsi décliné en « forêt de feuillus », puis en « hêtraie calcicole à Orchidées », etc. Les espèces fortement liées à un habitat sont dites caractéristiques, les autres seulement **différentielles**.

Le milieu naturel se modifie constamment. On nomme **succession** le remplacement en un même lieu de différentes communautés végétales les unes par les autres. Une prairie quelconque finit ainsi tôt ou tard, en l'absence d'intervention humaine, par évoluer en une forêt. Cette transformation radicale s'explique par le fait qu'il existe peu d'endroits sur terre qui n'aient été influencés un jour par les activités humaines. La concurrence entre espèces joue par ailleurs un rôle essentiel. Dans les milieux eutrophes, les plantes dynamiques se développent si vite et avec tant d'exubérance qu'elles laissent peu d'espace et de lumière disponibles pour les espèces moins compétitives. On peut citer comme exemples les peuplements denses d'orties occupant le sous-bois des forêts sur sols nitrates, ou les prairies à pissenlits. Les forêts oligotrophes et les prairies maigres sont en général beaucoup plus riches en espèces végétales et constituent des habitats précieux pour de nombreux organismes.

Prairie à pissenlits surfertilisée    Prairie à orchidées, riche en espèces







## SYSTÉMATIQUE VÉGÉTALE

Depuis l'Antiquité, la volonté a été forte de classer les plantes et de les répartir en groupes distincts. Le philosophe grec Aristote (384-322 av. J.-C.) fut l'un des premiers à réaliser des observations scientifiques des plantes d'après leur aspect extérieur. Le naturaliste suédois Carl von Linné les a groupées quant à lui en 24 classes d'après son système sexuel. Celui-ci reposait sur le nombre et la répartition des organes mâles et femelles au sein des fleurs. Dans la mesure où cette classification ne reflète pas la parenté véritable entre les espèces, elle est qualifiée de « **système artificiel** ». Ce n'est qu'avec l'apparition de la **théorie de l'évolution**, élaborée par le naturaliste Charles Darwin (1809-1882), qu'il a été remplacé par un « **système naturel** », fondé sur les relations de parenté réelle entre espèces. Le biologiste allemand Willi Hennig (1913-1976) est le fondateur de la **systématique phylogénétique**, qui repose sur la **construction d'arbres de parenté** entre espèces et qui a permis de révolutionner le point de vue sur la classification des organismes vivants. De nos jours, la phylogénétique utilise presque exclusivement les séquences d'ADN et des analyses statistiques de probabilités pour reconstituer les degrés de parenté entre espèces. Des diagrammes ramifiés comme des arbres (les dendrogrammes) permettent de visualiser les rapports de proximité entre les espèces et de les classer dans les groupes adéquats. C'est ainsi qu'en 1998 un groupe international de botanistes (Angiosperm Phylogeny Group, ou APG) a publié le **système APG**. Fondé essentiellement sur des données de génétique moléculaire, ce système donne à connaître non seulement le degré de parenté actuel entre les espèces, mais permet également de retracer leurs relations dans l'histoire géologique. La classification « APG IV », publiée en 2016, sert de base à la systématique moderne. D'après l'état actuel des connaissances, on connaît plus de 300 000 plantes vasculaires décrites, réparties en 452 familles, elles-mêmes regroupées en 4 grands groupes :

Lycopodiophytes (Lycopodiophyta)	3 familles comptant 1 290 espèces
Fougères et espèces affines (Monilophyta)	21 familles comptant 10 560 espèces
Gymnospermes (Gymnospermae)	12 familles comptant 1 079 espèces
Angiospermes (Angiospermae)	416 familles comptant 295 383 espèces

## ÉVOLUTION ET ARBRE PHYLOGÉNÉTIQUE

Plantes, animaux et champignons sont des **eucaryotes** : leurs cellules possèdent un noyau, ce qui les distingue des procaryotes, comme les bactéries par exemple. Phylogénétiquement, biochimiquement et anatomiquement, animaux et champignons sont plus proches entre eux que des plantes. Ils tirent leur nourriture d'autres êtres vivants (hétérotrophes), alors que les plantes se nourrissent de matières minérales et utilisent la lumière solaire comme source d'énergie pour leur métabolisme (autotrophes).

Les **mousses (bryophytes)** sont parmi les plus anciennes plantes terrestres ; elles ont évolué il y a plus de 450 Ma (millions d'années) à partir des algues vertes. Elles ne possèdent ni tissus de soutien ni système vasculaire, ou alors sous une forme très primitive. Les **plantes vasculaires (trachéophytes)**, au contraire, ont des faisceaux vasculaires spécialisés qui transportent l'eau et les nutriments. Apparues il y a plus de 400 Ma, les **Lycopodiophytes (Lycopodiophyta)** sont leurs premiers représentants. À cette époque, ils prenaient la forme d'arbres atteignant 40 m et formaient d'immenses forêts qui ont contribué à la formation des gisements de houille. La plupart de ces espèces ont disparu et ne subsistent que par des fossiles. De nos jours, ce groupe est encore représenté par des espèces herbacées, telles que le Lycopode à rameaux annuels (*Lycopodium annotinum*), de la famille des Lycopodiacées, ou la Sélaginelle spinuleuse (*Selaginella selaginoides*), de la famille des Sélaginellacées, indigènes en Europe tempérée. Les premières **fougères et espèces affines (Monilophytes)** sont également apparues vers cette époque, au Dévonien. Les prêles (*Equisetum*) et les botryches (*Botrychium*) sont rattachés à ce groupe. Autrefois, leurs représentants dominaient la

Sélaginelle spinuleuse  
(*Selaginella selaginoides*)



Lycopode à rameaux annuels  
(*Lycopodium annotinum*)



Ginkgo  
(*Ginkgo biloba*)



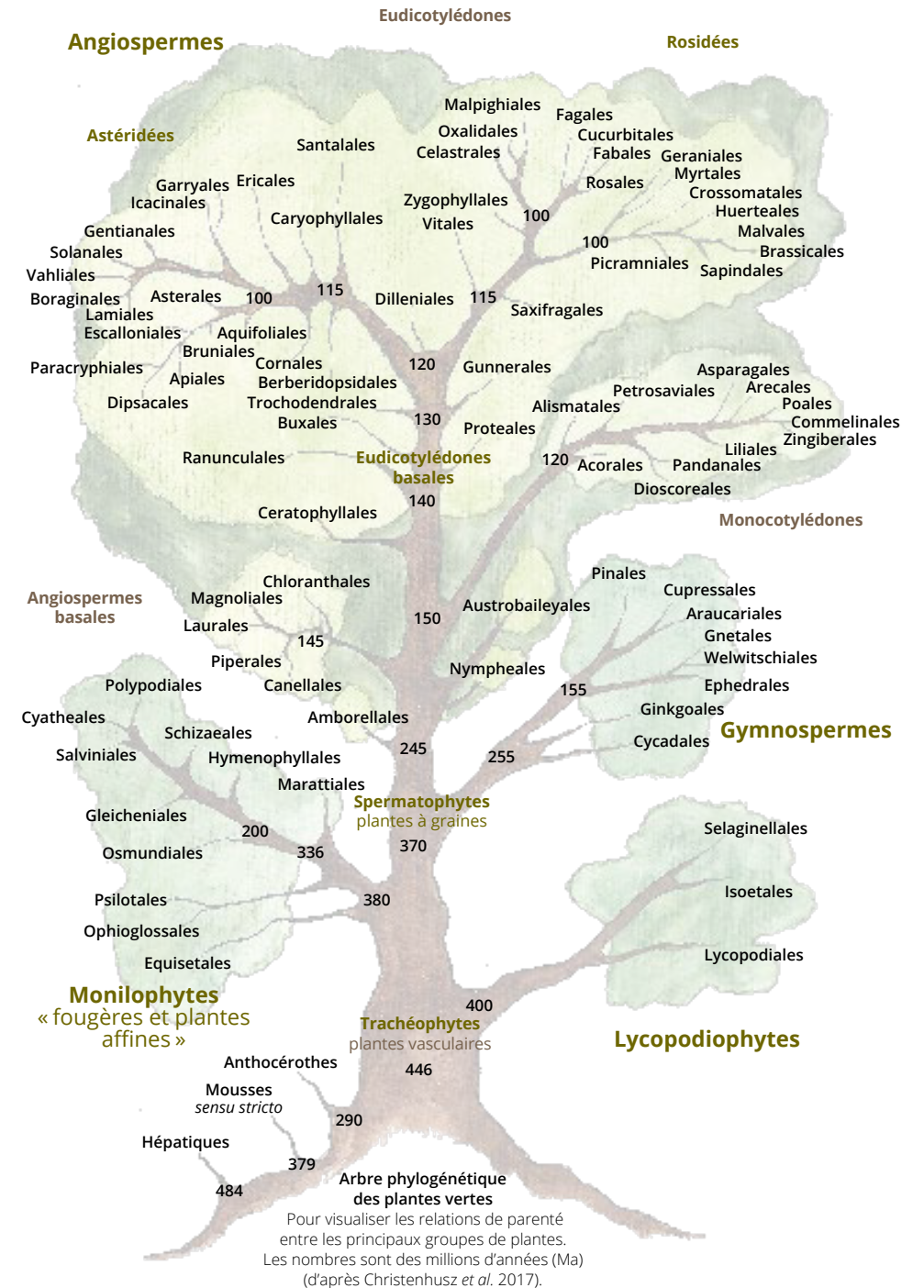
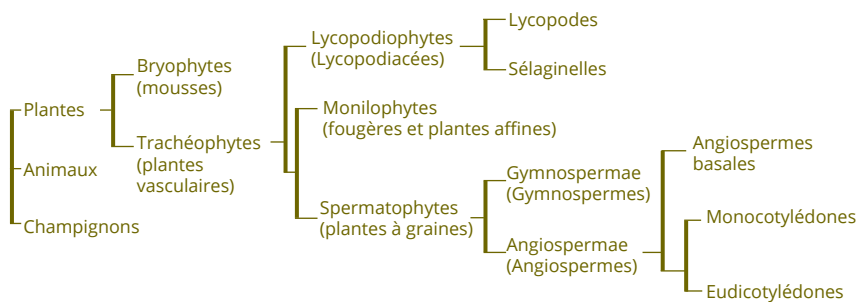


végétation de la Terre. De nos jours, elles restent répandues dans le monde entier, notamment sous les tropiques, où des espèces naines (quelques millimètres) côtoient des fougères arborescentes géantes (jusqu'à 20 m). Comme les Lycopodiophytes, les fougères se reproduisent par des spores, produites dans des organes spéciaux, les sporanges, et disséminées par le vent. Elles ne donnent pas directement naissance à un nouvel individu, mais à un embryon (le prothalle) à la surface duquel les gamètes mâles se déplacent dans l'eau en direction des archéogones femelles.

L'évolution végétale a franchi un grand pas il y a 370 Ma avec l'apparition des premières **plantes à graines (spermatophytes)**. Les spores mâles sont devenues des « grains de pollen » se développant au sein d'anthères portées par des étamines et transportés par le vent jusqu'aux ovules femelles. Les organes sexuels femelles ont également évolué : au lieu de tomber au sol, ils restent désormais sur la plante mère. En leur sein va s'élaborer une graine (avec son embryon) à partir de laquelle une nouvelle vie pourra se développer. Dans la graine, l'embryon peut subsister longtemps dans un état de « dormance déshydratée » tout en conservant son potentiel germinatif. La graine permet ainsi de différer la naissance jusqu'au moment le plus favorable pour le développement de la nouvelle plante.

Les **Gymnospermes (Gymnospermae)** figurent parmi les plus anciennes plantes à graines. Leurs ovules nus sont habituellement regroupés dans des structures en cône. Ce groupe comprend les conifères, mais également le Ginkgo (*Ginkgo biloba*). Le développement des **Angiospermes (Angiospermae)** a été le saut évolutif majeur suivant. Dans ce groupe, les ovules restent protégés au sein de carpelles jusqu'à maturité, et les fruits possèdent souvent des dispositifs « raffinés » pour la dispersion des ovules transformés en graines après fécondation : poils ou aiguillons destinés à s'accrocher, enveloppes charnues, organes de vol divers et variés. On divise les Angiospermes en 3 grands groupes : les premières à se développer furent les Angiospermes basales, comme les magnolias (*Magnolia*) ou les nénuphars (*Nymphaea*), puis vinrent les Monocotylédones, ne possédant typiquement qu'un seul cotylédon, et enfin les Eudicotylédones, qui représentent aujourd'hui la majorité des espèces.

**Arbre évolutif simplifié des plantes vertes**



## GRAND GROUPE

**LYCOPODIOPHYTES**

## LYCOPODIOPHYTA

Les Lycopodiophytes sont les plantes vasculaires les plus primitives dotées de tissus lignifiés de cellules spécialisées chargés de transporter l'eau et les sels minéraux. Pour leur reproduction, ces plantes sont encore dépendantes de l'eau. Leurs spores, dispersées par le vent, ne donnent pas directement naissance à un nouvel individu mais à un prothalle. C'est sur ce dernier que se déplacent les gamètes mâles (les anthérozoïdes) dans de l'eau sous forme de gouttes ou de film en direction des organes femelles (les archéogones). Cet embranchement comprend les familles des **Lycopodiacées** (Lycopodiaceae) et des **Sélaginellacées** (Selaginellaceae).

La Sélaginelle spinuleuse (*Selaginella selaginoides*) laisse entrevoir combien, au cours de l'évolution, les différents éléments d'un végétal ont été remaniés. Cette plante au port de mousse se reproduit grâce à des spores. Celles-ci sont formées dans des sporanges situés à l'aisselle de feuilles fertiles au sommet de l'axe végétatif. C'est là une première spécialisation des zones dédiées à la reproduction et à l'alimentation. Au cours de l'évolution, ces deux domaines vont connaître une multitude de perfectionnements fascinants.

**Lycopode des Alpes** (*Diphasiastrum alpinum*)



## Sélection d'espèces



Le **Lycopode des marais** (*Lycopodiella inundata*) est une plante vivace à rameaux courts rampant sur le sol. C'est une plante exigeante en lumière qui pousse dans les zones dénudées des tourbières bombées et des tourbières de transition, ainsi que dans les dépressions arrière-dunaires.



La plante ressemble à certaines mousses, notamment à des polytrics (*Polytrichum*). Mais, chez ceux-ci, les spores sont produites dans une capsule recouverte d'une coiffe velue (le calypstre) et portée par un pédicelle allongé.

La **Sélaginelle spinuleuse** (*Selaginella selaginoides*) est une plante arctico-alpine qui pousse en montagne jusqu'à 2 900 m d'altitude. C'est une espèce

héliophile des pelouses maigres et des abords de sources, appréciant les substrats plus ou moins détrempés, riches en bases et souvent calcaires.





FAMILLE

# LYCOPODIACÉES

## LYCOPODIACEAE

Les Lycopodiacées sont les représentants les plus anciens des plantes vasculaires sur terre. Les plus vieux ont été découverts dans des gisements datant de 420 Ma en Australie. Il en existe 3 genres dans le monde, avec 400 espèces environ, dont 10 sont indigènes en Europe tempérée. Elles habitent surtout les forêts de montagnes sur sols acides. Assez répandues autrefois, elles ont connu depuis une forte régression et beaucoup sont aujourd'hui protégées par la loi. Le genre **Lycopode** *Lycopodium* est le plus riche en espèces. Son nom scientifique « pied de loup » provient du grec *lycos* = « loup » et *poddion* = « petit pied », et fait allusion à ses rameaux qui évoqueraient la fourrure de cet animal.

La plupart des espèces ont des rameaux rampants et persistants, en général très ramifiés et densément couverts de petites feuilles disposées en spirale. Les spores sont produites dans un épi sporangifère dense. Elles sont minuscules et peuvent se disperser sur plus de 300 km. Elles ne germent qu'au bout de 6-7 ans, une fois que leur dormance a été rompue par l'association avec un champignon (mycorhize). Les années suivantes voient le développement du prothalle (le gamétophyte). À sa surface sont produits les gamètes femelles et mâles, dont l'union donnera naissance au lycopode proprement dit, qui, à son tour, pourra produire des spores (le sporophyte). Les lycopodes peuvent également se reproduire végétativement grâce à leurs stolons.

**Lycopode sélagine** (*Huperzia selago*) **Lycopode à rameaux annuels** (*Lycopodium annotinum*)



Sélection d'espèces



Les spores du **Lycopode en massue** (*Lycopodium clavatum*) étaient utilisées pour le saupoudrage des pilules et comme poudre cicatrisante. Riches en huile essentielle, elles s'enflamment aisément et les artificiers s'en servaient jadis en pyrotechnie.



Le **Lycopode à rameaux annuels** (*Lycopodium annotinum*) est une plante aimant l'ombre qui pousse avant tout dans les forêts d'épicéas, de pins ou de bouleaux en montagne.

Chez le **Lycopode sélagine** (*Huperzia selago*), les sporanges sont situés à l'aisselle des feuilles. Il peut aussi se multiplier sans spores grâce

à la production de bulbilles au sommet des rameaux, qui se détachent en cas de choc et se mettent à bourgeonner.





## GRAND GROUPE

# FOUGÈRES ET ESPÈCES APPARENTÉES

## MONILOPHYTA

Les fougères fascinent l'Homme depuis la nuit des temps et certains de leurs usages ont persisté sous une forme ou l'autre jusqu'à nos jours. C'est ainsi que les serpentins de papier que les enfants déroulent en soufflant dedans se sont inspirés du modèle des crosses des fougères dont la spirale symbolisait à la fois la chance et la santé. Durant des siècles, les fougères ont été considérées comme des plantes magiques et on cherchait à s'approprier « la force d'envoûtement de ces êtres végétaux animés ». Elles figurent dans d'innombrables contes, chansons ou légendes, et elles participaient à divers rituels. On s'effleurait ainsi mutuellement avec leurs frondes, ou on secouait leurs épis sporangifères, pour s'attirer l'amour et la fécondité. On pensait également que les fougères rendaient invulnérable (on en cousait un bout à l'intérieur de sa veste) contre les caprices du mauvais temps comme la foudre ou la grêle, mais aussi contre les démons, les esprits maléfiques ou les sorcières. Leurs spores étaient censées aider à comprendre le langage des animaux, à découvrir des trésors cachés ou à rendre invisible, tant leur petite taille les rend elles-mêmes pratiquement indétectables. On retrouve trace de ces croyances dans un texte littéraire de cette époque : « *Nous avançons invisibles, car nous sommes devenus des graines de fougères.* »

(Scène de *Henri IV*, de William Shakespeare, 1564-1616.)

Prêle des champs (*Equisetum arvense*) Fougère allemande (*Matteuccia struthiopteris*)



Les fougères et plantes apparentées sont apparues il y a 380 Ma. Elles ne produisent ni fleurs ni graines, mais se reproduisent grâce à des spores, produites dans des organes spécialisés, les sporanges. Ce sont des plantes herbacées, plus rarement ligneuses. Leurs feuilles peuvent être entières, composées ou réduites à des écailles comme celles des prêles. On en connaît aujourd'hui 10 500 espèces, dont la majorité prospère sous les tropiques. En Europe tempérée, les groupes et familles importants sont les fougères vraies (Polypodiidae), les prêles (Equisetaceae) et les Ophioglossacées (Ophioglossaceae) avec les botryches (*Botrychium*) et l'Ophioglosse commun (*Ophioglossum vulgatum*).

Équisétacées (prêles) Equisetaceae	Ophioglossacées Ophioglossaceae	Fougères vraies Polypodiidae
<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Tiges creuses articulées en segments</li> <li>✦ Feuilles remplacées par des écailles</li> <li>✦ Rameaux latéraux fins et verticillés</li> <li>✦ Spores groupées dans des sporophylles terminaux</li> <li>✦ Environ 20 espèces dans le monde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Une seule fronde produite par an</li> <li>✦ Jeune fronde non enroulée en crosse</li> <li>✦ Fronde formée d'une partie stérile et d'une partie fertile</li> <li>✦ Sporangies contenant des milliers de spores</li> <li>✦ Environ 80 espèces dans le monde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Frondes longues de plus de 1 cm</li> <li>✦ Frondes presque toujours divisées-pennées, groupées en touffes ou solitaires</li> <li>✦ Sporangies regroupés en agrégats (les sores) situés sous les feuilles</li> <li>✦ Environ 10 300 espèces dans le monde</li> </ul>
		
		
<p><b>Exemples</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Prêle d'hiver (<i>Equisetum hyemale</i>)</li> <li>✦ Prêle des champs (<i>Equisetum arvense</i>)</li> </ul>	<p><b>Exemples</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Ophioglosse commun (<i>Ophioglossum vulgatum</i>)</li> <li>✦ Botryche lunaire (<i>Botrychium lunaria</i>)</li> </ul>	<p><b>Exemples</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Blechnum en épi (<i>Blechnum spicant</i>)</li> <li>✦ Fougère mâle (<i>Dryopteris filix-mas</i>)</li> </ul>

### Répartition

En Europe tempérée, une trentaine de genres appartenant à diverses familles et totalisant environ 80 espèces ont été recensés. Les forêts sont leur habitat favori, ainsi que les rochers ou les murs ombragés et humides. Certaines d'entre elles ont colonisé nos villes, notamment les murs des vieux ponts, les remparts ou les ruines de châteaux.

### Feuilles

Leurs feuilles, appelées frondes, sont généralement une à plusieurs fois divisées. Elles naissent en touffes ou solitaires d'une tige souterraine rampante ressemblant à une racine, le rhizome. La partie inférieure du rachis de la fronde est souvent garnie de petites écailles membraneuses. Chez les prêles, la tige est creuse et articulée en segments successifs. Les feuilles sont réduites à de simples écailles et sont verticillées en une gaine dentée au niveau de chaque nœud. Certaines espèces sont munies de rameaux latéraux qui ressemblent à des feuilles filiformes.

### Reproduction

Les spores sont minuscules et facilement dispersées par le vent. Elles sont formées en quantités innombrables au sein des **sporanges**, situés à la face inférieure de la fronde. Elles sont généralement regroupées en petits amas compacts, les **sores**, protégés par un voile (**l'indusie**). Chez les prêles, les sporanges sont situés en principe au sommet de la tige.

Il existe des pieds de **Fougère-aigle** (*Pteridium aquilinum*) âgés de plus de 1 000 ans et dépassant 4 m de haut.

Chez le **Blechnum en épi** (*Blechnum spicant*), les sores allongés sont situés sur des frondes fertiles, de forme différente des frondes stériles.



### Diversité des Fougères vraies

Avec 10 300 espèces, les Fougères vraies constituent l'écrasante majorité du groupe des Monilophytes. Un tiers d'entre elles sont des épiphytes, vivant notamment dans les régions tropicales. Les frondes des Fougères vraies, généralement de grande taille, sont enroulées en crosse dans leur jeune âge, puis se déroulent progressivement. Les sporanges se développent à partir d'une cellule unique (à partir de plusieurs cellules chez les autres groupes de fougères). La position systématique et le découpage taxonomique des Fougères vraies a beaucoup évolué au cours des dernières années avec les découvertes récentes de la phylogénétique. Les principales familles possédant des représentants sous nos latitudes tempérées sont les suivantes :

**Aspléniacées** Aspleniaceae : 716 espèces dans le monde (voir p. 50)

**Athyriacées** Athyriaceae : 580 espèces dans le monde ; 2 en Europe :

- Fougère femelle (*Athyrium filix-femina*)
- Athyrium alpestre (*Athyrium distentifolium*)

**Blechnacées** Blechnaceae : 290 espèces dans le monde ; 1 en Europe :

- Blechnum en épi (*Blechnum spicant*)

**Cystoptéridacées** Cystopteridaceae : 30 espèces dans le monde ; 4 en Europe :

- Cystopéride fragile (*Cystopteris fragilis*)
- Cystopéride des montagnes (*Cystopteris montana*)
- Polypode dryoptère (*Gymnocarpium dryopteris*)
- Polypode de Robert (*Gymnocarpium robertianum*)

**Onocléacées** Onocleaceae : 5 espèces dans le monde ; 1 en Europe :

- Fougère allemande (*Matteucia struthiopteris*)

**Polypodiacées** Polypodiaceae : 1 600 espèces environ dans le monde ; 1 en Europe :

- Polypode commun (*Polypodium vulgare*)

**Dryoptéridacées** Dryopteridaceae : 2 000 espèces environ dans le monde (voir p. 56)

**Dennstaedtiacées** Dennstaedtiaceae : 240 espèces dans le monde ; 1 en Europe :

- Fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*)

**Ptéridacées** Pteridaceae : environ 1 150 espèces dans le monde ; 1 en Europe :

- Capillaire de Montpellier (*Adiantum capillus-veneris*)



## FAMILLE

**ÉQUISÉTACÉES**

## EQUISETACEAE

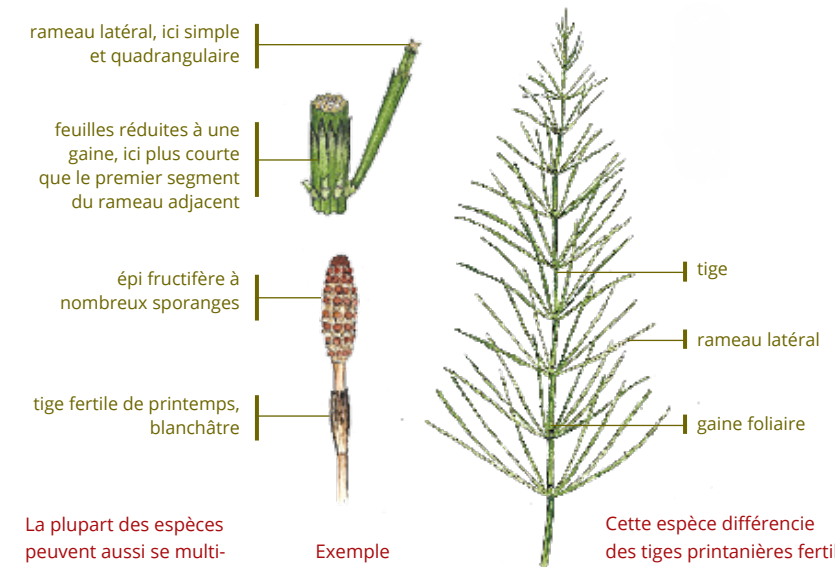
Prêle des bois (*Equisetum sylvaticum*) Prêle des champs (*Equisetum arvense*)**Généralités et répartition**

La famille compte uniquement le genre des **prêles** (*Equisetum*), représenté dans le monde par environ 20 espèces, dont une dizaine sont indigènes dans les forêts et les zones humides d'Europe tempérée. La plupart des prêles émettent des tiges végétatives souterraines (rhizomes) et peuvent se multiplier à partir d'un seul fragment de rhizome. Les tissus des prêles sont riches en **acide silicique** qui leur confère une grande durabilité et était mis à profit autrefois pour le nettoyage de la vaisselle en étain.

**Feuilles**

Les prêles ont un port caractéristique et sont faciles à reconnaître : leurs feuilles sont réduites à des écailles (microphylls) verticillées aux nœuds de la tige où elles forment une **gaine foliaire**. La tige principale est articulée en segments facilement séparables. Le nombre et la forme des **dents des gaines foliaires** fournissent des critères importants pour l'identification des espèces. Elles peuvent être ainsi tachées de noir ou renflées, par exemple.

La tige est garnie de verticilles de rameaux latéraux qui ressemblent à des feuilles filiformes. Ces rameaux peuvent être simples ou eux-mêmes ramifiés, un caractère important pour la détermination. La **Prêle des bois** (*Equisetum sylvaticum*) se reconnaît par exemple à ses rameaux plusieurs fois divisés.



La plupart des espèces peuvent aussi se multiplier comme celle-ci, grâce à leurs rhizomes.

Exemple  
**Prêle des champs**  
(*Equisetum arvense*)

Cette espèce différencie des tiges printanières fertiles blanchâtres et des tiges estivales vertes et stériles.

### Reproduction

Les spores sont produites dans des **épîs sporangifères** terminaux en forme de cône, nommés **sporophylles** et contenant de nombreux sporanges. Chez quelques espèces, comme la **Prêle des champs** (*Equisetum arvense*) par exemple, il existe des tiges fertiles et des tiges stériles qui se succèdent dans le temps au cours d'une même année. Au début du printemps apparaissent en premier les tiges fertiles blanchâtres, suivies plus tard des tiges vertes stériles. Ce type de croissance décalée est analogue à celui qu'on observe chez le tussilage ou les adénostyles, chez lesquels les fleurs apparaissent avant les feuilles. Chez d'autres espèces, les sporophylles sont produits au sommet des tiges vertes chlorophylliennes.

### Caractères essentiels de la famille en bref

- ➔ Plantes vivaces
- ➔ Présence de tiges souterraines (rhizomes)
- ➔ Tige aérienne creuse et articulée
- ➔ Feuilles réduites à une gaine foliaire dentée
- ➔ Rameaux latéraux verticillés
- ➔ Sporangies au sommet de la tige

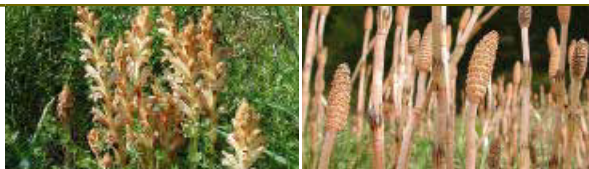
### Risques de confusion

Les prêles sont faciles à reconnaître et les risques de confusions pratiquement inexistant. À première vue, on pourrait prendre les pousses blanchâtres d'une prêle pour celles de jeunes plantes parasites appartenant à la famille des orchidées ou à celle des orobanches, mais, lorsque celles-ci se développent, il devient évident que la structure de leur appareil végétatif et de leurs fleurs est totalement différente. Après la floraison et la fructification, les tiges du tussilage évoquent un peu celles d'une prêle, mais elles sont dépourvues de gaine foliaire et, en y regardant de près, on peut encore reconnaître les restes du capitule floral dans lequel les fruits à aigrettes se sont développés.

Confusion possible avec les familles et genres suivants

#### Orobanche

- ➔ Présence de fleurs
- ➔ Absence de gaines foliaires
- ➔ Pas de rameaux latéraux verticillés



Comparer avec une prêle

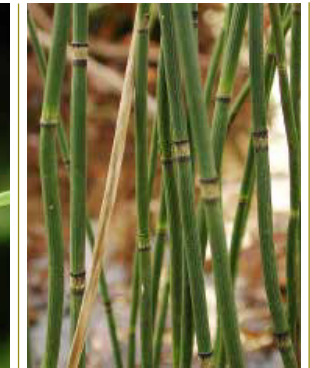
### Sélection d'espèces



La **Prêle des marais** (*Equisetum palustre*) a des gaines foliaires épaissies et une tige à plusieurs petites cavités périphériques.



Chez la **Prêle des rivières** (*Equisetum fluviatile*), les gaines foliaires ne sont pas épaissies et la tige a une large cavité centrale.



La **Prêle d'hiver** (*Equisetum hyemale*) possède des tiges persistantes, généralement non ramifiées.



Les rameaux latéraux de la **Grande Prêle** (*Equisetum telmateia*) ne sont pas ramifiés. Cette espèce peut atteindre 2 m ; c'est la plus grande prêle d'Europe.



Chez la **Prêle des champs** (*Equisetum arvense*), les rameaux latéraux sont simples et leur premier article est plus long que la gaine foliaire adjacente.



La **Prêle des bois** (*Equisetum sylvaticum*) produit d'abord une tige fertile à rameaux courts, puis une tige stérile à rameaux longs et très ramifiés.





## FAMILLE

## OPHIOGLOSSACÉES

## OPHIOGLOSSACEAE

Les quelque 80 espèces (4 genres) présentes dans le monde produisent toutes des spores mâles et femelles de même taille (isosporie), un caractère primitif chez les plantes à spores. En général, une nouvelle fronde est formée chaque année, constituée de deux segments, l'un fertile, l'autre stérile. Chaque sporange produit plus de 1 000 spores, donnant naissance à des germinations fortement réduites (**prothalles**). Dépourvus de chlorophylle, ces prothalles vivent plusieurs années dans le sol en symbiose avec des champignons (mycorhizes). Les organes mâles (anthéridies) et femelles (archégonies) sont enfouis dans le prothalle. L'embryon qui se développe ensuite peut également rester souterrain durant plusieurs années. Toutes les espèces de ce genre sont rares en Europe tempérée et certaines d'entre elles sont protégées.

L'**Ophioglosse commun** (*Ophioglossum vulgatum*) se reproduit en général végétativement, par division de sa souche. C'est une plante des prairies marécageuses et des pelouses maigres humides, mais aussi des forêts ombragées, des suintements de pentes et des vallées inondables.

Le **Botryche lunaire** (*Botrychium lunaria*), qui peut atteindre 30 cm de haut, doit son nom à ses segments foliaires en demi-lune. Ses frondes ne sont visibles que durant quelques semaines chaque année. Il habite les pelouses maigres et les landes sablonneuses.



## Sélection d'espèces



Le **Botryche simple** (*Botrychium simplex*) mesure moins de 15 cm de haut. Rare, on le rencontre dans les Alpes, les Pyrénées et la Corse, dans des pelouses et landes maigres sur sols acides.



Le **Botryche à feuilles de rue** (*Botrychium multifidum*), guère plus grand que le Botryche simple, habite les mêmes biotopes mais pousse moins haut en altitude.

Le **Botryche à feuilles lancéolées** (*Botrychium lanceolatum*), haut de 5-15 cm, est une plante à distribution arctico-alpine en Europe. Il existe également dans le nord de l'Asie, en Amérique du Nord ainsi qu'au Groenland.



Le **Botryche à feuilles de camomille** (*Botrychium matricariifolium*), avec ses 20 cm, fait le double en taille des espèces précédentes. Comme le Botryche lunaire, il peut croître jusqu'à proximité du cercle polaire.



FAMILLE

# ASPLÉNIACÉES

## ASPLENIACEAE

Le **Cétérach officinal** (*Ceterach officinarum*) est parfois aussi nommé Herbe dorée.

**Scolopendre** (*Phyllitis scolopendrium*)



### Généralités et répartition

Il existe quelque 2 780 espèces réparties en 24 genres dans le monde, dont 15 environ sont indigènes en Europe tempérée. Bien que son centre de répartition se trouve sous les tropiques, cette famille s'avère être une des plus riches d'Europe parmi les fougères. La majorité de ses représentants appartient au genre *Asplenium*. La position systématique de la famille est encore discutée. C'est ainsi que, pour certains auteurs, la **Scolopendre** doit être intégrée dans le genre *Asplenium* sous le nom d'*Asplenium scolopendrium*, alors que pour d'autres elle appartiendrait, au sein de la même famille, à un genre particulier sous le nom de *Phyllitis scolopendrium*.

### Feuilles

Si, sous les tropiques, les frondes de certaines espèces atteignent 2 m de long, nos espèces indigènes sont de taille plus modeste et ne dépassent guère 20 cm. Il s'agit exclusivement de plantes vivaces dont beaucoup se multiplient grâce à leur rhizome rampant. Beaucoup d'entre elles vivent sur les rochers et dans les fissures des murs. Chez la **Doradille des murailles** (*Asplenium ruta-muraria*), la rosette persistante de frondes présente un dimorphisme saisonnier, les frondes de printemps différant de celles qui se développent en hiver.



Doradille des murailles (2x)

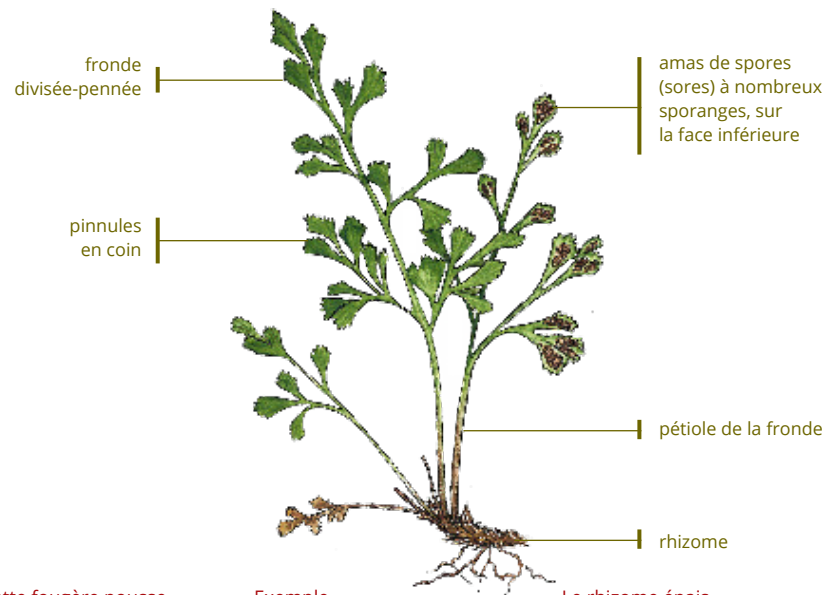
Doradille polytrich

Scolopendre (2x)

Grâce à cette spécialisation écologique, elles ont pu aussi conquérir les ruines des châteaux et les murs de nos villes. L'entretien et le nettoyage croissant des vieux murs a cependant entraîné la raréfaction de plusieurs espèces, dont le **Cétérach officinal** (*Ceterach officinarum*). Les représentants de cette famille sont également appréciés des amateurs de jardins sauvages ou de rocailles. On a même produit des cultivars décoratifs de la Scolopendre, dont une variété à frondes crépues.

En raison des écailles argentées couvrant densément la face inférieure de ses frondes, le **Cétérach officinal** a reçu le nom vernaculaire d'Herbe dorée. En cas de sécheresse, ses frondes s'enroulent et se protègent en présentant leur face interne réfléchissante vers le haut. La plante peut ainsi se dessécher entièrement sans subir de dommages. Les écailles disposées en treillis de la base du pétiole sont par ailleurs une des caractéristiques des membres de la famille, au même titre que les sores linéaires.

Les frondes fertiles ne diffèrent pas par leur forme des frondes sans spores et elles sont, chez la plupart des espèces, divisées-pennées. Seule la **Scolopendre** (*Asplenium scolopendrium*) fait exception, avec son limbe entier grâce auquel on la reconnaît aisément.



Cette fougère pousse dans les joints des murs et sur les rochers.

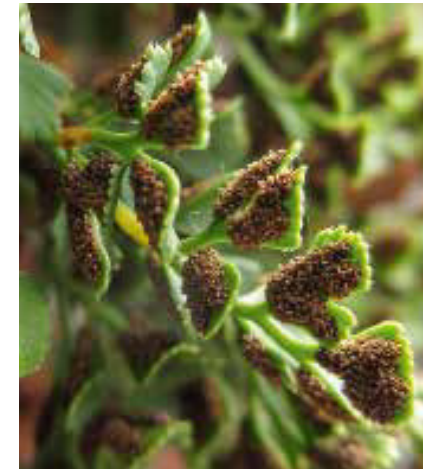
Exemple **Doradille des murailles** (*Asplenium ruta-muraria*)

Le rhizome épais est une adaptation aux biotopes secs.

## Reproduction

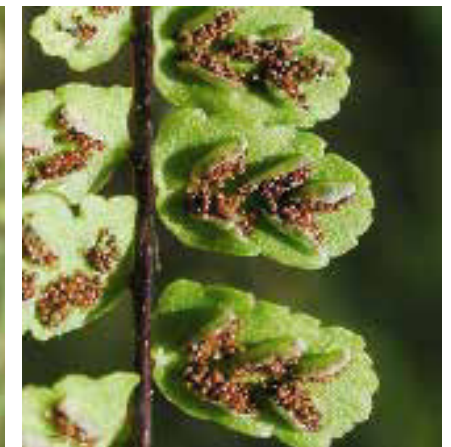
Les **amas de sporanges (sores)**, de forme allongée-linéaire, sont toujours situés à la face inférieure des frondes, un peu à l'écart de la marge de celles-ci. Les spores ont la forme de haricots. Le voile (indusie) sur les amas de sporanges (sores) peut être présent ou absent, comme chez le Cétérach officinal. Chez la Doradille des murailles, la production de spores a lieu tout au long de l'année et l'espèce possède une indusie. Chez la Scolopendre, les sores linéaires sont étroitement rapprochés 2 par 2 et leurs indusies respectives se recouvrent partiellement, donnant l'illusion d'un unique amas de sporanges allongé. Comme chez toutes les fougères, les spores des Aspléniacées produisent en germant un **prothalle** lenticulaire sur lequel la fusion des gamètes peut avoir lieu en présence d'eau et donnera naissance à la future plante fertile. Il existe cependant aussi des espèces qui se reproduisent végétativement à l'aide de bulbilles.

**Doradille des murailles** (*Asplenium ruta-muraria*) **Scolopendre, cultivar crépu** (*Phyllitis scolopendrium*)



**Doradille du Nord** (*Asplenium septentrionale*)

**Doradille polytrich** (*Asplenium trichomanes*)





### Caractères essentiels de la famille en bref

- ➔ Plantes vivaces
- ➔ Tige végétative souterraine (rhizome)
- ➔ Plantes en rosette souvent persistante
- ➔ Base du pétiole avec des écailles disposées en treillis
- ➔ Frondes toutes identiques (pas de différenciation en frondes fertiles et stériles)
- ➔ Amas de sporanges (sores) allongés-linéaires
- ➔ Voile (indusie) présent ou absent
- ➔ Prédilection pour les rochers et les joints de murs

### Risques de confusion

Les sores linéaires sont un bon critère diagnostique des membres de la famille. Dans certains parcs et jardins, on pourrait les confondre à première vue avec des représentants du genre *Adiantum*, notamment avec la **Capillaire de Montpellier** (*Adiantum capillus-veneris*), indigène en Europe méridionale. Les frondes du **Polypode commun** (*Polypodium vulgare*) et du **Blechnum en épi** (*Blechnum spicant*) évoquent un peu celles de certains *Asplenium*, mais elles sont plus grandes et persistent en hiver. Par ailleurs, leurs spores sont produites dans des sores de forme différente.

Confusion possible avec les genres et espèces suivants

Comparer avec un *Asplenium*

#### Capillaire

- ➔ Une seule espèce indigène, à frondes délicates



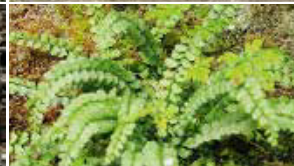
#### Blechnum en épi

- ➔ Frondes fertiles différentes des frondes stériles
- ➔ Frondes persistantes



#### Polypode

- ➔ Sores arrondis
- ➔ Frondes persistantes



### Sélection d'espèces



La **Doradille verte** (*Asplenium viride*) affectionne les murs calcaires ombragés et humides. Cette espèce se distingue aisément de la Doradille polytrich par son rachis vert et non brun.



La **Doradille polytrich** (*Asplenium trichomanes*) est une plante cosmopolite qui croît sur les rochers et les murs jusqu'à l'étage subalpin. Elle dégage une odeur agréable et se vend également comme plante d'ornement.

La croyance populaire prétendait autrefois que la **Doradille des murailles** (*Asplenium ruta-muraria*) était utile contre les sortilèges.



La **Doradille du Nord** (*Asplenium septentrionale*) a des frondes allongées-linéaires persistant l'hiver, et pousse sur les rochers siliceux ensoleillés.





FAMILLE

# DRYOPTÉRIDACÉES

## DRYOPTERIDACEAE

La famille des Dryoptéridacées est représentée par quelque 2 000 espèces dans le monde. En Europe tempérée, seuls 2 genres sont indigènes : les **dryoptéris** (*Dryopteris*) et les **polystics** (*Polystichum*). Alors que les frondes de la plupart des dryoptéris ne sont présentes qu'à la belle saison, celles de tous les polystics persistent durant l'hiver. Des membres de ces deux genres sont cultivés dans les jardins pour l'ornement.

Les frondes, d'aspect assez uniforme, portent des sores arrondis à leur face inférieure, recouverts d'une indusie elle-même arrondie ou réniforme, rarement absente. Les faisceaux vasculaires sont arrondis et disposés en anneau dans le pétiole.

**Dryoptéris de Wallich** (*Dryopteris wallichiana*) **Polystic en fer de lance** (*Polystichum lonchitis*)



Sélection d'espèces



Le **Polystic à soies** (*Polystichum setiferum*) se rencontre typiquement dans les hêtraies mixtes à forte humidité atmosphérique. Il est également cultivé dans les jardins.



Le **Polystic en fer de lance** (*Polystichum lonchitis*) est inféodé aux éboulis et rochers de la haute montagne. Il se reconnaît aisément à ses frondes à pennes non divisées.

Le **Polystic à aiguillons** (*Polystichum aculeatum*) fréquente les forêts de pentes et de ravins rocailleuses à atmosphère saturée d'humidité.

En montagne, l'espèce dépasse à peine la limite supérieure de la forêt. Sa forme est relativement variable.





## GENRE

**DRYOPTÉRIS**

## DRYOPTERIS

Fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*)**Généralités et répartition**

En Europe tempérée, le genre *Dryopteris* est le plus riche en espèces au sein de la famille des **Dryoptéridacées** (Dryopteridaceae). Il en existe environ 400 espèces dans le monde, dont 10 tout juste sont présentes en Europe tempérée. Les fougères, notamment les Dryoptéris, étaient particulièrement appréciées comme plantes d'ornement dans les parcs et les jardins de l'Angleterre à l'époque victorienne (1837-1901). Il existe de nombreux hybrides issus du croisement entre les différentes espèces.

Leur rhizome renferme des principes actifs (composés d'acide butyrique et de phloroglucine, la « filicine ») et était utilisé autrefois contre les vers parasites (cestodes) du bétail. On en disposait également les frondes dans les étables et les bergeries pour éloigner la vermine. Leur prescription est aujourd'hui abandonnée, sauf exceptions, en raison d'intoxications graves survenues à la suite du traitement. La dose létale est de 25 g chez le mouton, de 100 g chez les bovins.

Toutes les espèces de ce genre – comme 95 % des plantes – vivent en symbiose racinaire avec un champignon (mycorhize).



Dryoptéris élargi

Fougère mâle

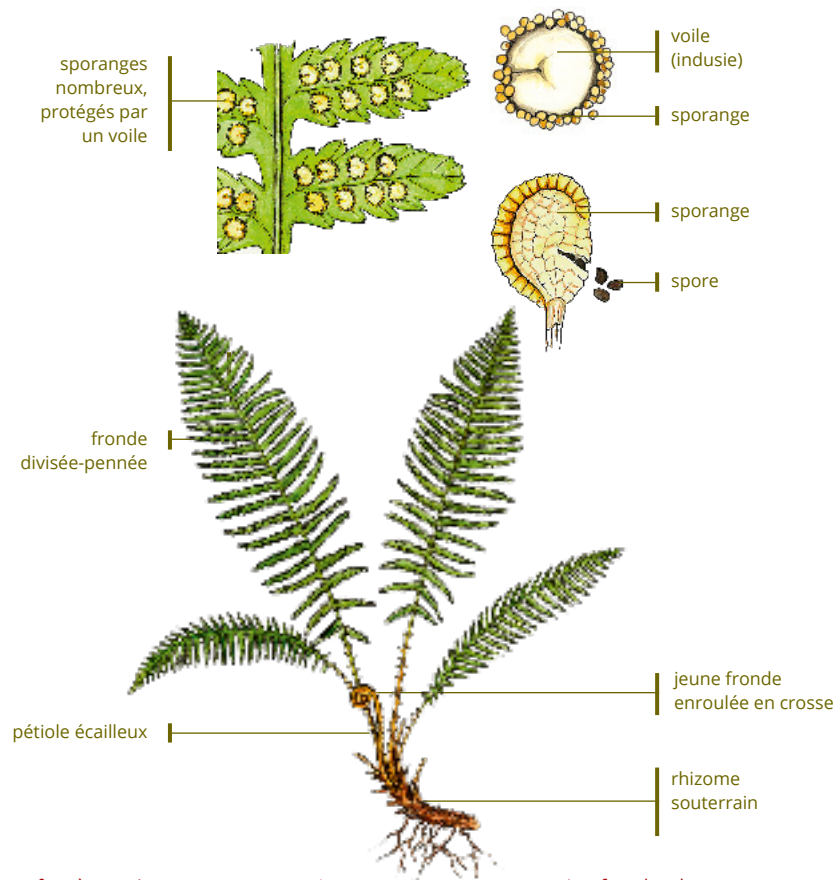
Dryoptéris de Chartreuse



## Feuilles

Les fougères appartenant à ce genre sont des plantes vivaces, à puissant **rhizome** souterrain, qui produisent pour la plupart de nouvelles frondes chaque printemps. Les frondes sont toujours **divisées-pennées** et leur pétiole est **écailleux**, surtout dans sa partie inférieure. Ces écailles, membraneuses et brunâtres, ont pour fonction de protéger le rhizome et les jeunes frondes de la déshydratation et du gel. Leur forme et leur couleur varient, fournissant de précieux indices pour identifier les espèces.

Chez la **Fougère mâle** (*Dryopteris filix-mas*), le complet développement des frondes nécessite plusieurs années.



Cette fougère toxique était jadis utilisée comme vermifuge.

Exemple **Fougère mâle** (*Dryopteris filix-mas*)

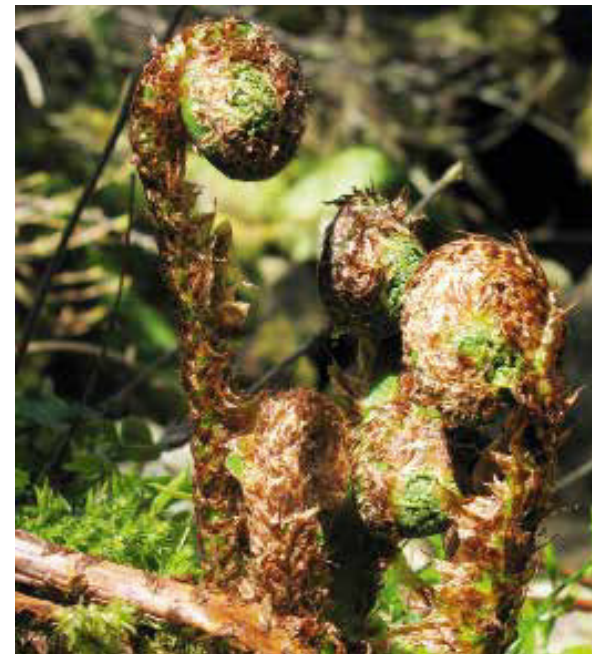
Les frondes de cette espèce restent vertes une partie de l'hiver.

## Reproduction

Il n'existe pas de frondes fertiles et stériles différenciées. Les **groupes de sporanges** (sores) sont toujours situés à la face inférieure des frondes. Comme chez la plupart des Fougères, la reproduction des représentants de ce genre connaît une alternance de générations hétérophasique et hétéromorphe. Cela signifie que toute Fougère passe par deux stades successifs, différant à la fois par leur anatomie et leur nombre chromosomique. Chez la **Fougère mâle** (*Dryopteris filix-mas*), le **prothalle** haploïde à  $n$  chromosomes fait environ 1 cm. À sa surface se trouvent plusieurs organes reproducteurs (gamétanges) femelles (les archégonies) et mâles (les anthéridies). Ces dernières libèrent un grand nombre de spermatozoïdes qui nagent vers les archégonies femelles au sein du film d'eau. C'est de leur fusion que naîtra ensuite la fougère proprement dite à  $2n$  chromosomes (diploïde). Après plusieurs années de développement, les sporanges situés à la face inférieure des frondes produisent des spores. Ces sporanges sont réunis au sein de sores protégés par un voile, l'indusie, qui tombe généralement à maturité. Dans ce genre, l'indusie est réniforme. À la sécheresse, les sporanges éclatent et libèrent leurs spores dans l'environnement, où elles sont dispersées par le vent. Elles donneront naissance à un nouveau prothalle et le cycle recommencera. Leur germination ne peut avoir lieu que dans des milieux humides et ombragés, où, après 2-3 mois, le prothalle est prêt à fructifier.

Parallèlement, il existe aussi une multiplication végétative à partir du rhizome et on peut voir sur ce dernier les traces des différentes pousses annuelles successives.

**Dryoptéris dilatée** (*Dryopteris dilatata*) **Fougère mâle** (*Dryopteris filix-mas*)





### Caractères essentiels du genre en bref

- ➔ Plantes vivaces
- ➔ Tige végétative souterraine (rhizome)
- ➔ Plantes se développant généralement au printemps
- ➔ Frondes 2 à plusieurs fois divisées-pennées
- ➔ Base du pétiole très écailleuse
- ➔ Frondes fertiles et stériles identiques
- ➔ Amas de sporanges (sores) réniformes
- ➔ Voile (indusie) également réniforme
- ➔ Prédilection pour les forêts humides et ombragées

### Risques de confusion

Il existe plusieurs autres fougères d'aspect semblable à première vue et, sans l'observation des sores, une détermination rigoureuse est souvent difficile. Même au sein du genre lui-même, l'identification des espèces peut parfois poser problème.

**Confusion** possible avec les familles et genres suivants

**Comparer** avec un *Dryopteris*

#### Fougère-femelle

- ➔ Frondes fortement atténuées vers leur base
- ➔ Frondes finement divisées
- ➔ Sores en forme de virgule



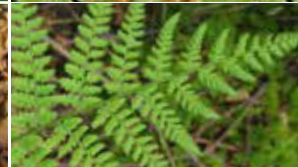
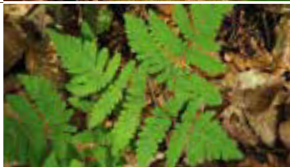
#### Polystic

- ➔ Indusie en bouclier
- ➔ Pinnules souvent à base asymétrique



#### Polypode dryoptère

- ➔ Limbe des frondes à contour triangulaire
- ➔ Sores petits
- ➔ Indusie souvent absente

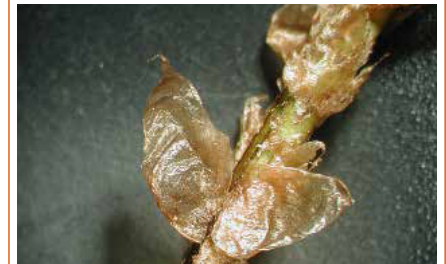


#### Fougère allemande

- ➔ Frondes fertiles et stériles d'aspect différent



### Sélection d'espèces



Le **Dryopteris dilaté** (*Dryopteris dilatata*) possède des frondes 3-4 fois divisées-pennées et se reconnaît à ses écailles brunes à centre noirâtre. Il pousse dans les forêts à riche strate herbacée.

Le **Dryopteris de Chartreuse** (*Dryopteris carthusiana*) se distingue du *Dryopteris dilaté* par ses écailles d'un brun uniforme. Il habite les landes, le bord des tourbières et les forêts sur sol acide.

Le **Dryopteris étalé** (*Dryopteris affinis*) est surtout répandu dans les forêts ombragées et humides de montagne, jusqu'à une altitude de 2 000 m environ.

La **Fougère mâle** (*Dryopteris filix-mas*) est l'espèce la plus commune du genre. On racontait jadis que ses spores récoltées durant la nuit de la Saint-Jean rendaient invisible.

