

# Les fougères

## Parmi les premiers végétaux avec de véritables «feuilles»

### Quitter le milieu liquide et s'adapter à la vie terrestre

La colonisation des terres émergées par les végétaux il y a 470 millions d'années a engendré une série d'innovations évolutives chez les plantes pour leur permettre de survivre dans un environnement soumis à la gravité, où l'eau est moins présente.

Au fil de l'évolution, les végétaux développent une cuticule pour limiter la déshydratation, des tissus conduisant la sève (système vasculaire) et des parois cellulaires imprégnées de lignine, une molécule assurant la rigidité. Ils peuvent ainsi croître en hauteur à l'air libre et concourir pour l'accès à lumière, source d'énergie indispensable à la photosynthèse.

Il y a 360 à 390 millions d'années, deux lignées de plantes se différencient :

- Les **Lycophytes** dotées de microphyllles, «feuilles» rudimentaires à une seule nervure, extension épidermique et vascularisée de la tige.
  - Les **Euphylophytes** aux « feuilles vraies », à une nervure divisée ou à plusieurs nervures, composées d'un axe latéral aplati portant un limbe, plus efficaces dans le processus de photosynthèse.
- Les Euphylophytes, qui représentent 99% des plantes vasculaires vivant sur terre, sont elles-mêmes composées :
- Des **Monilophytes** se reproduisant à l'aide de spores. Les fougères au sens large (Filicophytes) appartiennent à ce groupe.
  - Des **Spermatophytes**, les plantes à ovules qui sont aujourd'hui les plus nombreuses.

Arbre phylogénétique des plantes vasculaires

Plantes vasculaires

Euphylophytes

Lycophytes

Monilophytes

Filicophytes

Spermatophytes



Lycopodiales  
*Lycopodium clavatum*



Isoetales  
*Isoetes lacustris*



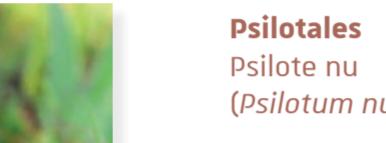
Selaginellales  
*Selaginella martensii*



Equisetales  
*Equisetum sylvaticum*



Ophioglossales  
*Ophioglossum azoricum*



Psilotales  
*Psilotum nudum*



Marattiiales  
*Angiopteris evecta*



Polypodiidae  
*Dryopteris affinis*



Spermatophytes  
Plantes à ovules  
Cycadophytes  
Sagoutier du Japon  
(*Cycas revoluta*)  
Pinophytes  
Pin maritime  
(*Pinus pinaster*)  
Magnoliophytes  
(ou Angiospermes)  
Arnica des montagnes  
(*Arnica montana*)  
Ginkgophytes  
Ginkgo  
(*Ginkgo biloba*)

### Les fougères dans la classification des végétaux

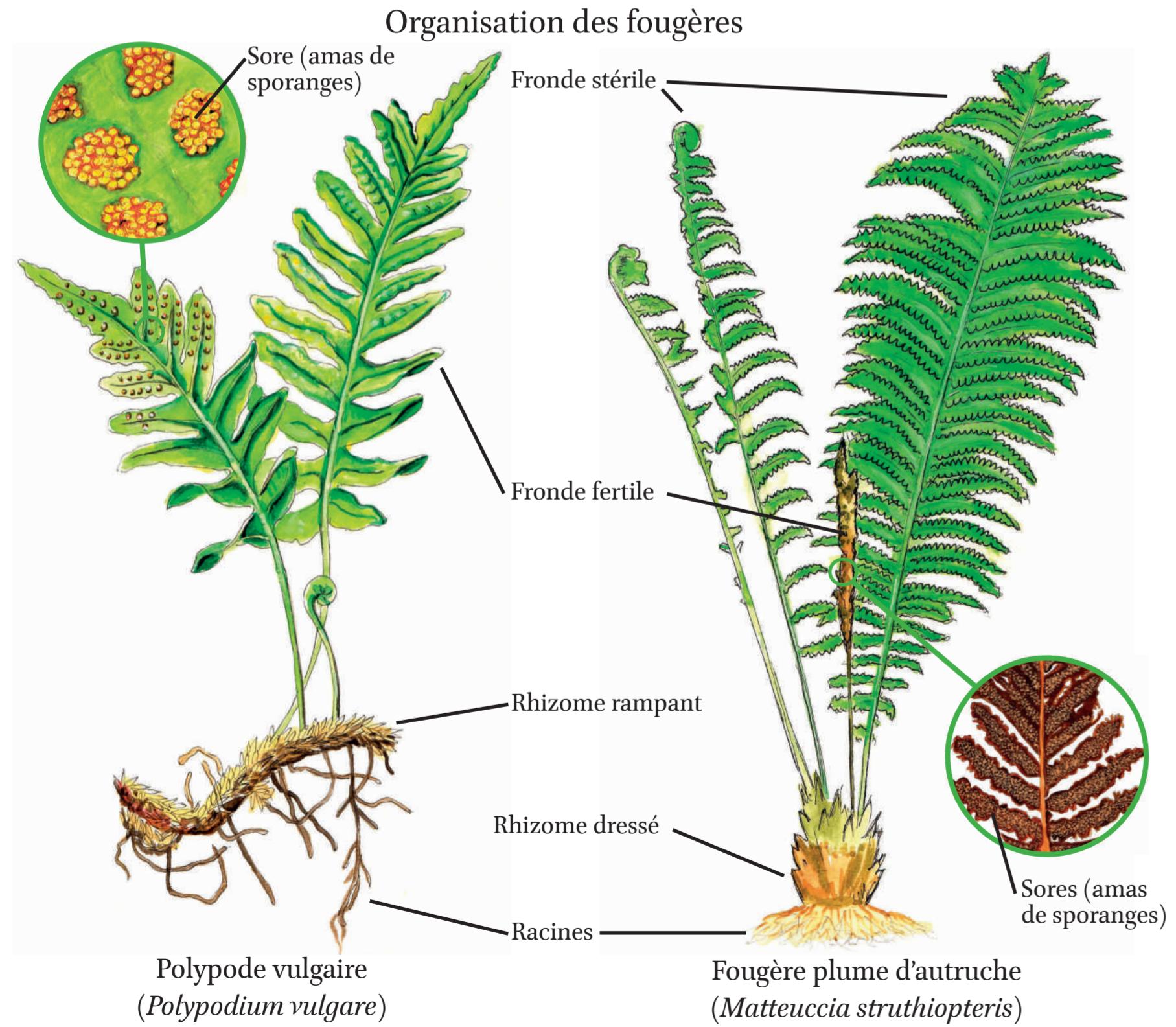
Les fougères et plantes alliées (Monilophytes et Lycophytes) étaient auparavant rassemblées au sein des «Ptéridophytes». Dans la classification phylogénétique actuelle, il est admis que ces groupes forment deux lignées distinctes. De par leur organe foliaire, les fougères sont plus intimement apparentées aux plantes à ovules. En revanche, elles conservent avec les Lycophytes une reproduction à l'aide de spores et le cycle de vie qui en découle.

# Les fougères

## Des plantes ne pouvant se reproduire sans eau

### Des frondes portant les spores

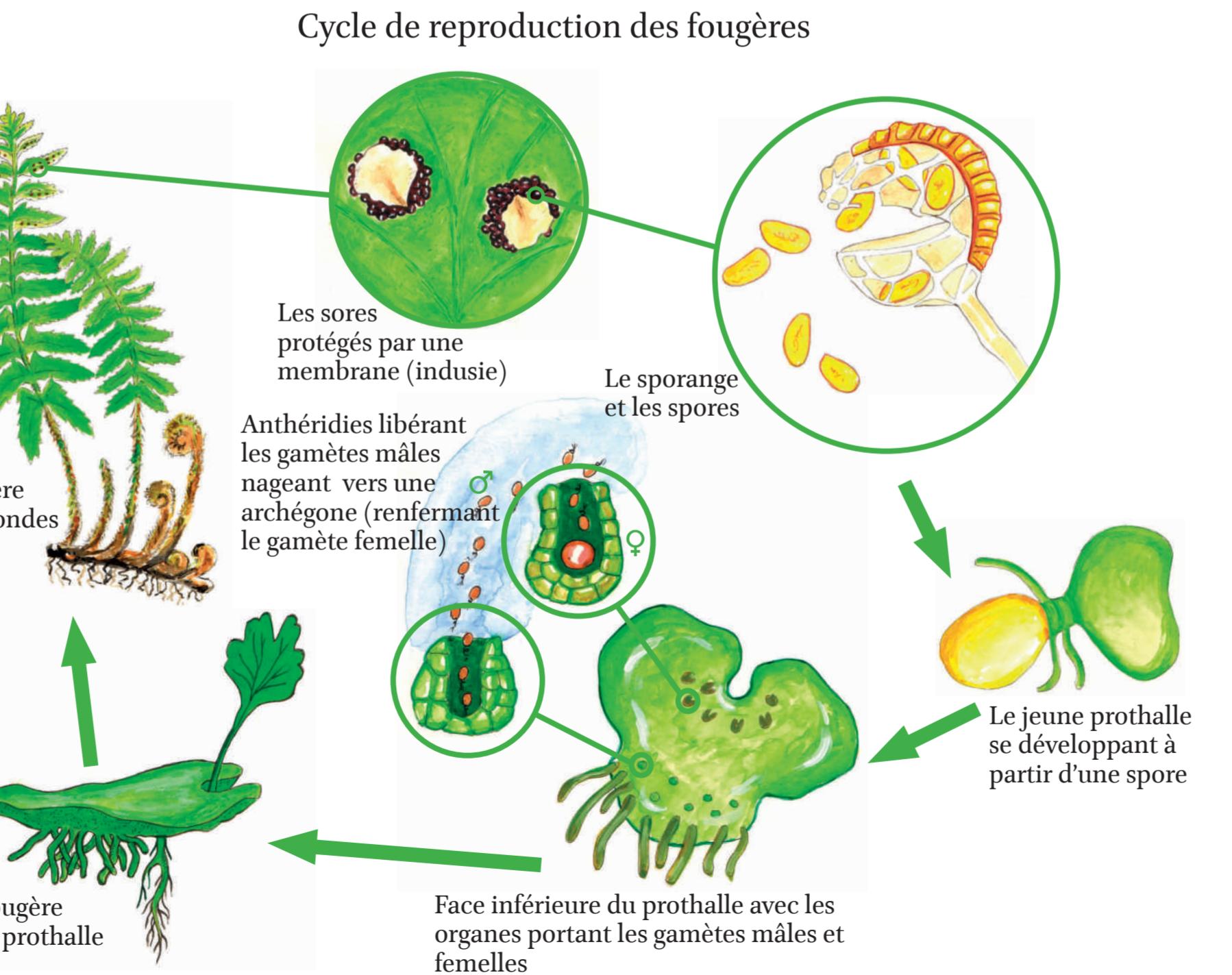
Les fougères sont des plantes sans fleurs. Leurs feuilles, que l'on appelle des frondes, assurent la photosynthèse et la fonction de reproduction. Au revers des frondes fertiles, on observe des lignes ou des ponctuations brun-jaunâtre que l'on appelle des sores. Ils renferment des amas globuleux, les sporanges qui contiennent les spores, cellules intervenant dans la reproduction sexuée des fougères.



Dessins : G. Tournay, photos : F. Tournay

### Le prothalle avant la plantule

Les spores germent et engendrent une petite lame verte éphémère (le gamétophyte ou prothalle) sur lequel se différencient des organes mâles et femelles qui produisent les cellules reproductrices (gamètes). Elles engendreront, après la fécondation, une jeune plantule, la future fougère (ou sporophyte). Dans un premier temps, la plantule vit au dépend du prothalle jusqu'à ce que ses racines et ses frondes soient suffisamment développées et que la fougère devienne autonome.



### Une reproduction soumise au milieu liquide

Chez les fougères, la reproduction a lieu à l'air libre à la surface du prothalle. Elle ne peut se dérouler qu'en présence de gouttelettes d'eau afin que le gamète mâle « nage » vers le gamète femelle.

Les fougères sont donc dépendantes de conditions écologiques particulières pour croître et se propager : elles ne poussent presque exclusivement que dans des lieux ombragés ou constamment humides.



↑ Fougères dans un sous-bois ombragé au bord d'un cours d'eau. Bas-Rhin, Neuwiller-la-Roche, cascade de la Serva.

# Les fougères

## Une incroyable diversité



### ↑ Marratiales

La fougère royale (*Angiopteris evecta*) aux eusporanges à paroi épaisse comportant plusieurs couches de cellules.

Parmi les Monilophytes, les fougères, au sens commun du terme, sont rassemblées dans deux groupes au sein des Filicophytes : les Marratiales (fougères eusporangiées) et les Polypodiidae (fougères leptosporangiées). Ce dernier, qui est le plus vaste, s'est diversifié au Crétacé (-100 millions d'années) en même temps que les plantes à fleurs (Magnoliophytes) prenaient leur essor.



### ↑ Polypodiidae

Le polypode du Pays de Galles (*Polypodium cambricum*), fougère aux sporanges à paroi fine constituée d'une seule couche de cellules. Ce groupe comporte 44 familles regroupées au sein de 7 ordres. Celui des Polypodiales est le plus important et comprend à lui seul 90 % des espèces de fougères.

### Des fougères sur la terre entière

Il existe plus de 10 000 espèces de fougères sur le globe.

On les rencontre dans des milieux naturels très variés : dans les sous-bois de nos régions, sur les arbres des forêts tropicales, dans des éboulis rocheux en montagne, sur les murs de nos constructions ou même à la surface de l'eau.

Afin de s'adapter à cette multitude de conditions de vie, les fougères offrent une incroyable diversité dans leur port, la forme de leur fronde et leur manière de croître et de se propager.



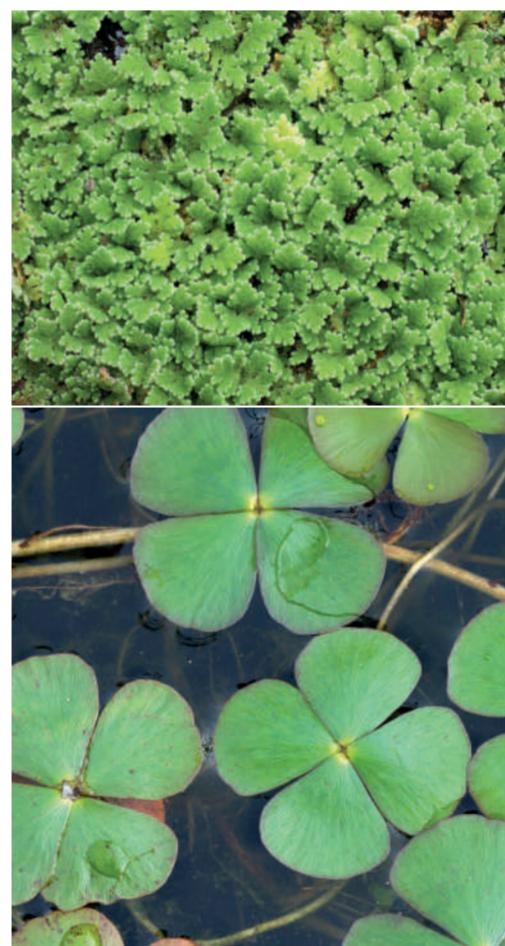
### ↑ Osmoniales

L'osmonde (*Osmunda regalis*). Seule l'extrémité des frondes au limbe réduit porte les sporanges.



### ↑ Hymenophyllales

L'hyménophylle (*Hymenophyllum tunbrigense*) dont la fronde translucide ne comporte qu'une seule couche de cellules et qui croît dans des régions très humides.



### ↑ Salviales

Deux fougères aquatiques : la marsillée à quatre feuilles (*Marsilea quadrifolia*) et l'azolle fausse-filicule (*Azolla filiculoides*).



### ↑ Cyatheales

Dicksonia antarctica, une fougère arborescente originaire d'Australie, peut être cultivée en plein air en Europe dans les régions à hiver doux.



### ↔ Polypodiales

Le céterach officinal (*Asplenium ceterach*) adapté aux périodes de sécheresse grâce au phénomène de reviviscence. Quand il fait sec, ses frondes se recroquevillent, se déshydratent puis reverdissent dès la première pluie.



### ↑ Polypodiales

La fougère femelle (*Athyrium filix-femina*) pousse dans les sous-bois en climat tempéré.



### ↑ Polypodiales

La patte de lézard (*Microsorum scolopendria*), une espèce épiphyte qui croît sur les troncs des arbres en forêt tropicale.



↔ Polypodiales  
La woodwardie radicante (*Woodwardia radicans*), apte à se reproduire par voie végétative avec une plantule se développant sur l'axe d'une fronde.