

# CLÉ GÉNÉRALE DES TRACHÉOPHYTES

- 1 – Plante sans fleurs ni graines, se reproduisant par des spores formées dans des sporanges fixés sur des rameaux spécialisés ou sous des feuilles fertiles ; feuilles souvent à nervation dichotomique ; parfois plante sans tige ni feuilles, réduite à un amas de filaments entrelacés (gamétophyte indépendant) ..... **« PTÉRIDOPHYTES » (LYCOPODIOPHYTA + MONIOPHYTA)**
- 1' – Plante à fleurs (parfois peu reconnaissables, possédant toujours au moins 1 étamine ou 1 ovule) et à graines ; feuilles à nervation très rarement dichotomique (SPERMATOPHYTA) ..... **2**
- 2 – Plante sous-arbustive à arborescente ou grimpante, souvent à résine (sauf *Taxus*, *Ephedra*) ; feuilles réduites à une gaine bidentée ou en forme d'écailles ± imbriquées ou d'aiguilles ; fleurs unisexuées sans périanthe ; ovules (et graines) nus — soit fixés sur les écailles d'un cône (inflorescence ♀), soit (*Taxus*) solitaires au sommet de rameaux (et alors graines matures entourées d'un arille rouge) — ou au plus protégés à la base par des bractées devenant charnues et colorées, simulant un fruit, après fécondation (*Ephedra*) ..... **GYMNOSPERMES (PINOPSIDA)**
- 2' – Plantes variées, rarement à résine ; feuilles rarement en écailles ou aiguilles ; fleurs variées, souvent munies d'un périanthe ; ovules enfermés dans un ovaire ± clos prolongé par un style (parfois nul) et un stigmate (ensemble formant un carpelle ; mais souvent plusieurs carpelles sont soudés entre eux, donc plusieurs styles et stigmates) ; graines enfermées dans un fruit, s'ouvrant ou non à maturité pour les libérer ..... **ANGIOSPERMES (= MAGNOLIOPSIDA)**

# « PTÉRIDOPHYTES »

## Lycopodiophyta + Monilophyta

Bibliographie : PRELLI & BOUDRIE, *Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale*, Belin, 2001 ; CHRISTENHUSZ *et al.*, *Phytotaxa* **19**, 7-54, 2011.

Groupe artificiel incluant d'une part l'embranchement des Lycopodiophytes (ou Lycophytes, *Lycopodiidae* ; sporanges isolés à l'aisselle des feuilles ; en Fr. : Lycopodiaceae, Selaginellaceae et Isoëtaceae), d'autre part le groupe informel des Monilophytes (Monilophyta), subdivision de l'embranchement des Euphyllophytes (sporangies groupés en sores ou en sporocarpes généralement fixés aux frondes : en Fr., toutes les autres familles). Les autres plantes vasculaires constituent le groupe informel des Spermatophytes, 2<sup>e</sup> subdivision des Euphyllophytes.

Chez les fougères proprement dites, les pennes sont les segments de 1<sup>er</sup> ordre, les pinnules ceux de 2<sup>e</sup> ordre.

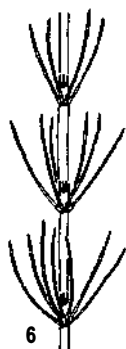
Occasionnel - LOMARIOPSIDACEAE Pic. Serm. : *Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl, peut-être capable de se naturaliser en climat chaud et humide ; aspect évoquant un grand *Blechnum*, mais sores arrondis à indusie réniforme ; racines produisant des tubercules arrondis.

### CLÉ DES FAMILLES

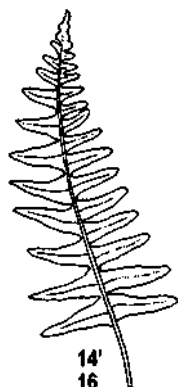
- 1 – Plante flottante ..... **SALVINIACEAE** (p. 26)
- 1' – Plante non flottante ..... **2**
- 2 – Plante sans tige ni feuilles, réduite à un amas de filaments entrelacés (gamétophyte indépendant) ..... **HYMENOPHYLLACEAE** (p. 16)
- 2' – Plante à tige et/ou feuilles développées (souvent à frondes) ..... **3**
- 3 – Caractères suivants réunis : feuilles soit linéaires entières, soit à 4 folioles disposées en croix ; plante aquatique ou nettement hygrophile ..... **4**
- 3' – Au moins 1 des caractères suivants : feuilles ni linéaires entières ni à 4 folioles ; plante ni aquatique ni hygrophile ..... **5**
- 4 – Feuilles groupées en faisceau (issues d'un faux bulbe souterrain\*), toujours linéaires entières ..  
..... **ISOÉTACEAE** (p. 17)
- 4' – Feuilles émergeant séparément du substrat (issues d'une tige rampante souterraine, aquatique ou aérienne), soit linéaires entières, soit à 4 folioles ..... **MARSILEACEAE** (p. 20)
- 5 – Tiges aériennes subcylindriques, portant des feuilles squamiformes chlorophylliennes et persistantes (devenant parfois blanchâtres ou noirâtres, mais alors soudées en gaines) ..... **6**
- 5' – Tiges aériennes foliacées et souvent découpées (frondes), portant des feuilles squamiformes non chlorophylliennes, facilement décidues et jamais soudées en gaines ..... **8**



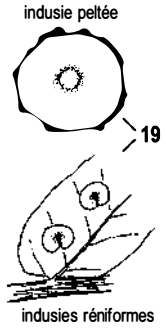
4



- 6 – Entre-nœuds > 10 mm de long ; feuilles soudées en gaine\* à chaque nœud, souvent partiellement teintées de blanc et/ou de noir ..... **EQUISETACEAE** (p. 14)
- 6' – Entre-nœuds < 5 mm de long ; feuilles libres, opposées ou alternes ..... 7
- 7 – Sporangies tous identiques dans chaque épi ; rameaux et feuilles à consistance coriace et élastique ..... **LYCOPODIACEAE** (p. 18)
- 7' – Sporangies de 2 types dans chaque épi ; rameaux et feuilles à consistance fragile et souple ..... **SELAGINELLACEAE** (p. 26)
- 8 – Frondes nettement translucides (1 couche de cellules), d'un vert très sombre et brillant ; sporangies, si présents, insérés sur une nervure excurrente à la marge des frondes et enfermés dans une indusie cupulaire ..... **HYMENOPHYLLACEAE** (p. 16)
- 8' – Frondes non nettement translucides (plusieurs couches de cellules), de teinte variable ; sporangies, si présents, insérés directement sur le limbe ou le rachis, à indusie non cupulaire ou absente ... 9
- 9 – Caractères suivants réunis : marge de la fronde repliée sur la face inférieure, prolongée par une pseudo-indusie membraneuse blanchâtre ; frondes adultes  $\geq 4$  dm de long ..... **DENNSTAEDTIACEAE** (p. 10)
- 9' – Au moins 1 des caractères suivants : marge de la fronde sans pseudo-indusie membraneuse blanchâtre ; frondes adultes  $\leq 2$  dm de long ..... 10
- 10 – Frondes fertiles comprenant 2 portions fortement différenciées, l'une à limbe normal sans sporangies, l'autre réduite à 1 ou plusieurs axes et portant les sporangies ..... 11
- 10' – Frondes fertiles sans portions différenciées (mais parfois elles-mêmes très différentes des stériles) ; sporangies situés à la face inférieure ou à la marge du limbe ..... 12
- 11 – Frondes à portion fertile terminale, à rachis commun avec la portion stérile ... **OSMUNDACEAE** (p. 22)
- 11' – Frondes à portion fertile latérale, à rachis distinct de celui de la portion stérile ..... **OPHIOGLOSSACEAE** (p. 21)
- 12 – Sores nettement étirés le long d'une nervure centrale ou marginale, parfois confluent ou cachés par des poils ou des écailles<sup>1</sup> ..... 13
- 12' – Sores au moins en partie arrondis ou ovales, ou  $\pm$  allongés mais alors certains nettement arqués (examiner la base des pinnules), non ou minoritairement confluent, jamais cachés par des poils ou des écailles<sup>1</sup> ..... 16
1. Si plante adulte restant stérile même en été, cf. principalement *Pteris cretica* (Pteridaceae, plante en touffe à frondes 1-pennées et à moins de 10 paires de pennes), *Blechnum spicant* (Blechnaceae, plante en touffe à frondes 1-pennées et à plus de 20 paires de pennes), *Matteuccia struthiopteris* (Onocleaceae, plante en touffe à frondes 2-pennées), rarement *Cyclosorus pozoi* et *Thelypteris palustris* en conditions défavorables (Thelypteridaceae, plantes en colonies à frondes 2-pennées : cf. cette famille, p. 27).
- 13 – Sores sans indusie, soit non marginaux et nus, soit marginaux et couverts par la marge repliée du limbe ; si sores cachés par des écailles, alors frondes au moins 2 fois divisées ..... 14
- 13' – Sores munis d'une indusie linéaire longtemps persistante s'ouvrant d'un côté, jamais marginaux ; si sores cachés par des écailles, alors frondes 1 fois divisées ..... 15
- 14 – Pennes non adnées au rachis (chez *Pteris vittata* à base sessile tronquée, à ne pas confondre avec une soudure) ..... **PTERIDACEAE** (p. 24)
- 14' – Pennes\* adnées au rachis, sauf parfois les 1-2 paires basales ..... **THELYPTERIDACEAE** (p. 27)
- 15 – Frondes fertiles présentes au moins en été sur les plantes adultes ; sores disposés obliquement par rapport à la nervure médiane du segment, parfois cachés par des écailles ..... **ASPLENIACEAE** (p. 5)
- 15' – Frondes fertiles présentes ou absentes ; sores alignés contre la nervure médiane du segment, jamais cachés par des écailles (mais souvent par le limbe révoleté) ..... **BLECHNACEAE** (p. 9)
- 16 – Caractères suivants réunis : pennes\* toutes adnées au rachis ; frondes glabres ..... **POLYPODIACEAE** (p. 23)
- 16' – Au moins 1 des caractères suivants : pennes non adnées au rachis, au moins les basales ; frondes densément pubescentes ..... 17
- 17 – Indusies\* réduites à des poils mêlés aux sporangies, nettement distincts des poils ou écailles présents sur le reste du limbe ..... **WOODSIACEAE** (p. 28)
- 17' – Indusies membraneuses ou nulles ..... 18
- 18 – Frondes 2 fois divisées à pinnules entières ou faiblement sinuées ..... **THELYPTERIDACEAE** (p. 27)
- 18' – Frondes 1-4 fois divisées ; si 2 fois divisées, alors à pinnules nettement dentées ou incisées 19



- 19 – Indusies bien développées et longtemps persistantes, arrondies, fixées par le centre (indusies peltées\*) ou par un rayon (indusies réniformes\*) ..... **DRYOPTERIDACEAE** (p. 10)
- 19' – Indusies, si bien développées,  $\pm$  allongées et fixées par un bord ..... **20**
- 20 – Limbe des frondes fertiles généralement > 3 dm de long, à plus de 25 paires de pennes, les plus grandes à plus de 20 paires de pinnules<sup>2</sup>; indusies\*, si présentes, fixées par un côté ..... **ATHYRIACEAE** (p. 9)
- 20' – Limbe des frondes fertiles < 3 dm de long, à moins de 25 paires de pennes, les plus grandes à moins de 20 paires de pinnules<sup>2</sup>; indusies\*, si présentes, fixées par une extrémité ..... **CYSTOPTERIDACEAE** (p. 9)
2. Tenir compte des pennes et pinnules libres sur plus de 50 % de leur longueur, ce qui inclut donc une série de pennes très réduites à l'apex de la fronde. Certaines oromorphoses d'*Athyrium* peuvent avoir des limbes < 3 dm, mais conservent en principe une découpe dense, au moins pour les frondes fertiles.



## ASPLENIACEAE A.B. Frank

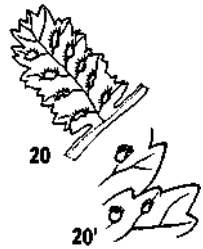
Famille cosmopolite de 1 à 19 genres selon le traitement du genre éponyme et ~ 825 espèces.

**Asplenium** L. (genre cosmopolite de ~ 750 espèces, incl. *Ceterach* Willd., *Phyllitis* Hill; *Aspleni-i*, -o) La longueur des spores s'entend périspore exclue.

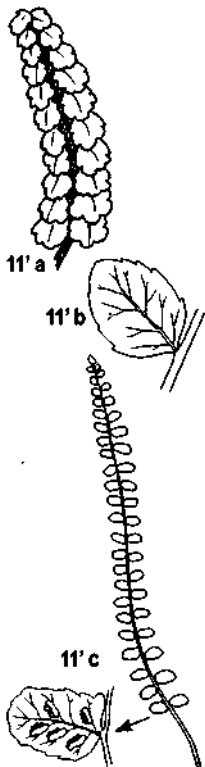
Hybrides : une vingtaine sont repérés en Fr., certains sous plusieurs nothosous-espèces (cf. PRELLI & BOUDRIE, *loc. cit.*), mais presque tous limités aux points de contact des espèces parentes, sauf *A. xticinense* (traité en clé); les 4 plus fréquents, comparativement aux parents, sont ensuite par ordre décroissant *A. xcentovallense* (cf. note sous 17), *A. xjavorkae* (cf. note sous 7'), *A. xhelii* (cf. note sous 7) et *A. xaltemifolium* (cf. note sous 11'); les autres sont exceptionnels en Fr.

Signalé par erreur : *A. adulterinum* J. Milde.

- 1 – Face inférieure des frondes portant une couverture dense d'écailles linéaires roussâtres cachant l'épiderme ..... **A. ceterach** L. [*Ceterach officinarum* Willd.]  
Hc — V-X — 0,8-1,5 dm — presque toute la Fr.; 0-1200 m — rochers et murs chauds, souvent ensoleillés — *S-eurasiat.* — *A. ceterach*, -o
- 1' – Face inférieure des frondes glabre ou à écailles laissant transparaître l'épiderme (mais à sores pouvant, à l'extrême, cacher celui-ci) ..... **2**
- 2 – Limbe entier et > 1 cm de large ..... **3**
- 2' – Limbe généralement  $\pm$  divisé, rarement entier et alors < 1 cm de large ..... **4**
- 3 – Limbe sans oreillettes divergentes à la base; pétiole nettement < moitié du limbe .....  
..... **A. scolopendrium** L. [*Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman, *Scolopendrium officinale* DC.]  
Hc — V-IX — 2-6 dm — presque toute la Fr.; RR dans les plaines méridionales; 0-1600 m — sous-bois herbacés sur sol riche, rochers et murs en ambiance aérohygrophile — *S-eurasiat.*  
— *scolopendre* — *A. scolopendri-i*, -o
- 3' – Limbe à 2 oreillettes divergentes à la base (peu marquées toutefois sur les petites frondes); pétiole souvent  $\geq$  moitié du limbe ..... **A. sagittatum** DC.  
[*Phyllitis sagittata* (DC.) Guinea & Heywood]  
Hc — V-VII — 0,5-4 dm — R littoral Provence et S Corse; éteint? Gard — rochers calcaires ombragés en ambiance aérohygrophile — *Médit.* — *A. sagittat-i*, -o
- 4 – Limbe non penné ..... **5**
- 4' – Limbe nettement penné ..... **6**
- 5 – Limbe 1-2 fois bifurqué à segments linéaires; plante silicicole .....  
..... **A. septentrionale** (L.) Hoffm. subsp. **septentrionale**  
Hc — VII-X — 0,5-1,5 dm — Vosges, Massif central large, Alp. et Pyr. granitiques; R Ardennes, Bassin parisien, Massif armoricain, Jura, vallée du Rhône, Corse; 50-2200 m; rarement naturalisé en plaine (N...) — rochers siliceux — *Circumboréal* — *A. septentrional-is*, -i  
Note — La subsp. *septentrionale* (tétraploïde) s'oppose à la subsp. *caucasicum* Fraser-Jenk. & Lovis (diploïde) d'Asie occidentale.
- 5' – Limbe entier à tripartite à segments lancéolés; plante calcicole .....  
..... **A. seelosii** Leyb. subsp. **glabrum** (Litard. & Maire) Rothm.  
[incl. subsp. *catalaunicum* (O. Bolòs & Vigo) P. Monts.]  
Hc — VII-IX — 0,2-1 dm — RR Pyr.-Orientales (Capcir); ~ 1800 m — rochers calcaires et dolomitiques ombragés, plus rarement éclairés — *Orophyte ibéro-marocain* — *A. glabr-i*, -o  
Note — La subsp. *seelosii* est endémique des Alp. orientales. La taxonomie de l'espèce a été modifiée par CUBAS *et al.* (*Rivasgodaya* 7, 99-117, 1993) avec création d'une « subsp. *catalaunicum* » incluant les plantes de Fr., mais cette option reste à étayer par des preuves moléculaires.



- 6 – Face supérieure du limbe nettement glanduleuse (loupe) ..... 7
- 6' – Face supérieure du limbe non ou à peine glanduleuse ..... 8
- 7 – Rachis brun au moins vers la base du limbe; limbe 1 fois pennatiséqué (sauf plantes exubérantes), à pennes inférieures ≤ médianes, ovales crénelées ou lobées ..... **A. petrarchae** (Guérin) DC. subsp. **petrarchae**  
Hc — IV-VI — 0,2-1 dm — Midi, R Corse; 0-800 m — anfractuosités de rochers calcaires, surtout sur falaises ensoleillées — *O-médit.* — **A. petrarchae**  
Note — La subsp. *petrarchae* (tétraploïde) s'oppose à la subsp. *bivalens* (D.E. Mey.) Lovis & Reichst. (diploïde) du Levant espagnol et des Baléares. L'hybride *A. xhelii* Lusina [*A. petrarchae* × *A. trichomanes*] est sous-observé mais semble assez fréquent sur les stations d'*A. petrarchae*; il en diffère surtout par ses spores majoritairement mal conformées et par son indument glanduleux plus épars.
- 7' – Rachis entièrement vert; limbe 2-3 fois pennatiséqué, à pennes inférieures > médianes, à segments ultimes cunéiformes flabellés ..... **A. lepidum** C. Presl subsp. **lepidum**  
Hc — VII-IX — 0,2-1 dm — RR Préalp.; 200-1400 m — rochers calcaires et dolomitiques semi-ombragés et plutôt secs — *Orophyte alp.* — **A. lepid-i**, -o  
Note — La subsp. *lepidum* (glanduleuse) s'oppose à la subsp. *haussknechtii* (Godet & Reut.) Brownsey (glabre) de Crète, d'Asie occidentale et peut-être d'Espagne. L'hybride *A. xjavorkae* Kümmerle [*A. lepidum* × *A. ruta-muraria*] est présent sur la plupart des stations stables d'*A. lepidum*, parfois plus abondant que ce dernier; il en diffère surtout par ses spores majoritairement mal conformées et par son indument glanduleux plus épars.
- 8 – Frondes 1 fois complètement divisées ..... 9
- 8' – Frondes au moins 2 fois complètement divisées ..... 12
- 9 – Pennes normalement ≥ 15 mm de long, à consistance coriace, vernissées à l'état vivant; plante généralement exposée aux embruns salés ..... **A. marinum** L.  
Hc — VII-IX — 14 dm — littoral Bretagne; RR littoral Normandie, Centre-O, Pays basque, Albères, Provence et Corse; 1 station hors littoral en Mayenne (Placé, ~ 100 m) — rochers maritimes exposés aux embruns, surtout sur silice, parfois puits — *Médit.-atl.* — **A. marin-i**, -o
- 9' – Pennes normalement < 15 mm de long, à consistance ± souple, mates ou faiblement luisantes à l'état vivant; plante évitant les embruns salés ..... 10
- 10 – Pennes adnées au rachis, sauf parfois les basales ..... **A. jahandiezii** (Litard.) Rouy  
Hc — VII-IX — 0,5-1 dm — gorges du Verdon et environs; 600-800 m — rochers calcaires ombragés — *Provençal* — **A. jahandiezii**
- 10' – Pennes brièvement pétiolulées, sauf les apicales ..... 11
- 11 – Rachis vert ..... **A. viride** Huds. [*A. ramosum* L.]  
Hc — VII-IX — 0,5-2 dm — NE, E, SE, Massif central, R N Corse; 800-3000 m — rochers et murs frais ou ombragés, surtout calcaires — *Circumboréal* — **A. virid-is**, -i
- 11' – Rachis brun à noirâtre ..... **A. trichomanes** L.
- a – Frondes plaquées contre le rocher dont elles suivent les irrégularités; pennes\* allongées, profondément dentées ou crénelées, contiguës ou imbriquées; plante basiphile; 2n = 144 ..... subsp. **pachyrachis** (H. Christ) Lovis & Reichst.  
Hc — VII-X — 0,5-1,5 dm — dispersé sur calcaire au S d'une ligne Metz – La Rochelle, surtout Préalp. et Causses, RR Corse; 100-1200 m — rochers ± surplombants, entrées des grottes, sur calcaire et dolomie — *S-eur.* — **A. pachyrachid-is**, -o
- a' – Frondes non plaquées contre le rocher; pennes arrondies à allongées, superficiellement dentées, espacées ou contiguës ..... b
- b – Rachis brun-rougeâtre; pennes\* ± arrondies, insérées obliquement, celles de la moitié apicale ± espacées; frondes fertiles progressivement rétrécies à l'apex, à segment apical réduit; spores longues de 29-36 µm; plante exclusivement acidiphile; 2n = 72 ..... subsp. **trichomanes**  
Hc — VII-X — 0,5-2 dm — Vosges, Massif central large, Alp. et Pyr. granitiques, Corse; R Ardennes, Massif armoricain, Jura; 200-2400 m; ailleurs? — rochers, éboulis, vieux murs sur silice — *N-eur.* — **A. trichoman-is**, -o
- b' – Rachis brun-noirâtre; pennes ± allongées, insérées subperpendiculairement, souvent contiguës dans la moitié apicale de la fronde; frondes fertiles à segment apical variable; spores longues de 33-42 µm; plante partiellement ou exclusivement basiphile ..... c
- c – Frondes fertiles ± progressivement rétrécies à l'apex, à segment apical souvent petit; pennes\* non nettement hastées, sauf parfois les 1-6 paires basales, à L/l variable; 2n = 144 ..... subsp. **quadrivalens** D.E. Mey.



Hc — VII-X — 0,5-3 dm — toute la Fr. ; 0-2400 m — rochers, éboulis, vieux murs — *Eur.* —

*A. quadrivalent-is, -i*

c' - Frondes fertiles brusquement rétrécies à l'apex, à segment apical souvent grand ..... d

d - Pennes ± hastées dans la moitié basale des frondes chez les grands exemplaires, les médianes à L/l souvent > 2 (compte non tenu de la dilatation basale) ; 2n = 144 ..... subsp. *hastatum* (H. Christ) S. Jess.

Hc — VII-X — 0,5-2 dm — R (sous-observé) en Fr. continentale calcaire, surtout moitié E ; 100-1200 m — rochers, éboulis, vieux murs sur calcaire, dolomie ou basalte — *Eur.* — *A. hastat-i, -o*

d' - Pennes non hastées, sauf parfois les 1-6 paires basales, les médianes à L/l généralement < 2 ; 2n = 72 ..... subsp. *inexpectans* Lovis

Hc — VII-X — 0,5-1,5 dm — RR (sous-observé) Dauphiné, Provence ; 200-800 m — rochers et murs calcaires — *S-eur.* — *A. inexpectant-is, -i*

#### Notes

1 - Toutes les sous-espèces peuvent probablement s'hybrider entre elles, bien que la subsp. *trichomanes*, en raison de son écologie, ne le fasse en pratique qu'avec la subsp. *quadrivalens*. Les hybrides sont aisément reconnaissables à leurs spores majoritairement mal conformées, même pour ceux entre tétraploïdes ; sur calcaire, leur repérage peut grandement aider à celui des subsp. *hastatum* et *inexpectans*, qui, par elles-mêmes, ne peuvent pas être distinguées à coup sûr de la subsp. *quadrivalens* d'après leur seule morphologie.

2 - *A. alternifolium* Wulfen [*A. septentrionale* × *A. trichomanes*], quoique toujours R et isolé au contact des parents, se rencontre assez régulièrement dans les montagnes siliceuses, surtout le Massif central (sous la subsp. *alternifolium* issue de *A. trichomanes* subsp. *trichomanes*) ; il se reconnaît facilement à ses pennes étroitement cunéiformes, obliques, peu nombreuses et espacées.

12 - Caractères suivants réunis : limbe 3(4)-pennatiséqué ; segments de 3<sup>e</sup> ordre cunéiformes et incisés en éventail ; pennes concaves, orientées dans un plan ± perpendiculaire au rachis ..... *A. fissum* Willd.

Hc — VII-IX — 1-2 dm — RR Alp.-Maritimes (haute Roya) ; 1700-2300 m — rochers calcaires — *Orophyte alp.* — *A. fiss-i, -o*

12' - Au moins 1 des caractères suivants : limbe 2-pennatiséqué (à pinnules indivises à pennatipartites) ; segments de 3<sup>e</sup> ordre non cunéiformes et/ou non incisés en éventail ; pennes planes ou convexes, orientées dans le plan du rachis ..... 13

13 - Pennes basales nettement > médianes, ⇒ limbe à contour triangulaire ..... 14

13' - Pennes basales ≤ médianes, ⇒ limbe à contour ovale, lancéolé ou ogival ..... 20

14 - Pétiole vert sur les 2 faces sur plus de la moitié de sa longueur ; frondes généralement ≤ 1 dm, pétiole compris ..... *A. ruta-muraria* L.

a - Spores longues de 42-50 µm ; 2n = 144 ..... subsp. *ruta-muraria*

Hc — VII-IX — 0,2-1 dm — toute la Fr., RR Corse ; 0-2500 m — rochers, vieux murs, surtout sur substrats ± basiques — *Holarctique* — *A. ruta-murari-ae, -o*

a' - Spores longues de 34-40 µm ; 2n = 72 ..... subsp. *dolomiticum* Lovis & Reichst.

Hc — VII-IX — 0,2-1 dm — Préalp. du S ; 200-1600 m — rochers dolomitiques — *S-eur.* — *A. dolomit-i, -o*

Note - La subsp. *dolomiticum* est morphologiquement néoténique : les caractères marqueurs qui lui ont été attribués (frondes petites à segments peu nombreux, bordés d'une ligne translucide) se retrouvent chez les exemplaires juvéniles de la subsp. *ruta-muraria* et ne sont donc pas des marqueurs sûrs.

14' - Pétiole brun sur plus de la moitié de sa longueur, au moins à la face inférieure ; frondes généralement > 1 dm, pétiole compris ..... 15

15 - Pinnules les plus grandes indivises à 3(5)-fides, arrondies ou à grand segment terminal arrondi ..... 16

15' - Pinnules les plus grandes pennatifides à pennatiséquées, à contour lancéolé à rhomboïdal, à segment terminal réduit ..... 17

16 - Pennes de la paire basale nettement > celles de la 2<sup>e</sup> paire ; pinnules bordées de dents mucronulées ou apiculées ..... *A. balearicum* Shivas

Hc — V-VII — 0,6-2 dm — R littoral Provence siliceuse et Corse — rochers siliceux ombragés ou exposés au N — *Tyrhénien* — *A. balearic-i, -o*

16' - Pennes de la paire basale ~ celles de la 2<sup>e</sup> paire, au moins sur la majorité des frondes ; pinnules bordées de dents (sub)mutiques à obsolètes ..... *A. obovatum* Viv.

a - Dents des pinnules obsolètes ou < 0,8 mm de profondeur ; pinnules les plus grandes généralement indivises à obscurément trilobées ; 2n = 72 ..... subsp. *obovatum*

Hc — V-VII — 0,1-2 dm — littoral Finistère, Albères, Provence siliceuse et Corse — rochers siliceux, souvent sous abris ou en anfractuosités — *O-médit.* — *A. obovat-i, -o*

- a' - Dents des pinnules bien marquées, généralement certaines > 0,8 mm de profondeur; pinnules les plus grandes généralement 3-5-fides à 3-5-partites, au moins sur les grandes frondes;  $2n = 144$  ..... subsp. **billotii** (F.W. Schultz) Kerguelen  
[subsp. *lanceolatum* (Fiori) P. Silva, A. *billotii* F.W. Schultz]  
Hc — V-IX — 1-3 dm — Massif armoricain, Corse; R Vosges, Bassin parisien, Morvan, S et O du Massif central, Pays basque, Midi; 0-600 m — rochers siliceux en ambiance aérohyrophile, souvent sous abris ou en anfractuosités — *Médit.-atl.* — A. *billotii*

- 17 - Frondes fertiles marcescentes en hiver; pinnules souples (~ comme les pennes de *A. trichomanes*) ..... **A. cuneifolium** Viv.

Hc — VI-VIII — 1-2 dm — RR Ardèche (S du Pilat); ~ 600 m — rochers de serpentine — *Centre-ur.* — A. *cuneifolii*, -o

Note - Port identique à celui d'A. *adiantum-nigrum* var. *silesiacum*, également serpentinicole et beaucoup plus fréquent en Fr. (cf. 19'), dont il diffère, outre les caractères indiqués, par son nombre chromosomique ( $2n = 72$ ) et ± par la taille de ses spores (30-36 µm). L'unique station française héberge également l'hybride A. *×centovallense* D.E. Mey. [A. *cuneifolium* × A. *adiantum-nigrum*], repérable à ses spores mal conformées.

- 17' - Frondes fertiles persistantes (souvent ± endommagées) en hiver; pinnules ± rigides ..... 18

- 18 - Spores mal conformées; frondes sporangifères à limbe généralement > 2 dm de long ..... **A. ×ticinense** L. [A. *adiantum-nigrum* × A. *onopteris*]

Hc — VII-X — 3-6 dm — Midi, surtout Provence interne et Cévennes; RR Côtes-d'Armor, Corse; 0-600 m — ourlets et sous-bois rocaillieux — *Médit.* — A. *ticinensis*, -i

Note - Seul hybride d'*Asplenium* trouvé en grand nombre en l'absence de l'un de ses parents (A. *onopteris*), en particulier dans la Drôme (GARRAUD, Fl. Drôme, CBN Gap Charance, 2003, donnée confirmée par plusieurs nouvelles stations, J.-L. AMET, comm. pers.); cette situation est surprenante, car la plante est triploïde et n'a aucune possibilité de propagation par voie végétative; problème à étudier.

- 18' - Spores normales; frondes fertiles à limbe de taille variable ..... 19

- 19 -  $2n = 72$ ; spores longues de 27-33 µm; au moins certaines dents des pinnules à mucron blanchâtre net; frondes restant généralement intactes tout l'hiver; pennes\* souvent (non toujours) caudées; plante généralement non rupicole, ayant son optimum à l'étage mésoméditerranéen ..... **A. onopteris** L.

Hc — VIII-XII — 2-4 dm — Midi large, Corse; RR Côtes-d'Armor, environs de Lyon; naturalisé? Gironde; 0-1200 m; éteint Auvergne — sous-bois herbacés thermophiles, rarement éboulis ou rochers, surtout sur silice — *Médit.-atl.* — A. *onopteris*, -o

- 19' -  $2n = 144$ ; spores longues de 33-42 µm; dents des pinnules ± mucronulées ou non; frondes généralement ± endommagées en hiver; pennes\* non caudées; plante à tendance rupicole, évitant l'étage mésoméditerranéen ..... **A. adiantum-nigrum** L.

Hc — VII-X — 1-3 dm — toute la Fr.; R quadrant NE, plaines méditerranéennes; 0-2200 m — rochers, sous-bois et ourlets rocaillieux — *Cosm.*

α - Limbes majoritairement à L/l > 1,2; pinnules basales inférieures des grandes frondes à L/l généralement > 1,5 et à plus de 7 segments (sur silice ou plus rarement sur calcaire — A. *adianti-nigr-i*, -o) ..... var. **adiantum-nigrum**

α' - Limbes majoritairement à L/l < 1,2; pinnules basales inférieures des grandes frondes à L/l généralement < 1,5 et à moins de 7 segments (sur serpentine — A. *silesiac-i*, -o) ..... var. **silesiacum** (J. Milde) J. Milde [subsp. *corunnense* (H. Christ) Rivas Mart.]

- 20 - Limbes majoritairement à pennes basales ≤ 50 % des médianes; plante généralement calci-cole ..... **A. fontanum** (L.) Bernh.

Hc — VI-IX — 0,5-2 dm — Jura, Alp., S du Massif central, Pyr.; R E, Lyonnais; naturalisé Lorraine; 200-2400 m — rochers surtout calcaires, de préférence ombragés et frais — *Orophyte eurasiat.* — A. *fontan-i*, -o

- 20' - Limbes majoritairement à pennes basales ≥ 50 % des médianes; plante exclusivement sili-cicole ..... 21

- 21 - Limbes fertiles' majoritairement à L/l > 3 ..... **A. foreziense** Magnier

Hc — VI-IX — 1-2 dm — Massif central large → vallée du Rhône et Montagne noire; R Albères, Provence siliceuse, Corse; 200-1600 m; éteint Bassin parisien — rochers siliceux secs — *SO-eur.* — A. *foreziensis*, -i

- 21' - Limbes fertiles' majoritairement à L/l < 3 ..... **A. obovatum** (cf. 16')

1. Tenir compte uniquement des frondes complètes, en particulier de celles n'ayant pas perdu de pennes basales, ou alors mesurer à partir des cicatrices de celles-ci.



19



19'

**ATHYRIACEAE** Alston

Famille cosmopolite de 5 genres et 600-650 espèces.

**Athyrium** Roth (genre cosmopolite de ~ 180 espèces; *Athyri-i*, -o)

Hybride: *A. reichsteinii* Schneller & Rasbach [*A. distentifolium* × *A. filix-femina*], RR.

- 1 – Indusies\* bien développées, couvrant les sores au début, longtemps persistantes; sores ± allongés; spores finement granuleuses ..... ***A. filix-femina*** (L.) Roth  
Hc — VII-X — 3-12 dm — toute la Fr., RR plaines méditerranéennes; 0-2300 m — sous-bois herbacés et clairières eutrophiles mésohygrophiles — *Circumboréal* — fougère femelle — *A. filix-femina*-ae, -o
- 1' – Indusies\* rudimentaires, ne couvrant pas le sore, très rapidement décidues; sores peu allongés à arrondis; spores irrégulièrement ridées ..... ***A. distentifolium*** Opiz  
[*A. alpestre* (Hoppe) T. Moore]  
Hc — VII-IX — 3-8 dm — Alp. (surtout du N), Auvergne, Pyr., Corse; R Vosges, Jura; 1200-2300 m — mégaphorbiaies subalpines, éboulis — *Circumboréal* — *A. distentifolium*-i, -o

**BLECHNACEAE** (C. Presl) Copel.

Famille cosmopolite de 8-9 genres et ~ 220 espèces.

- 1 – Frondes 1-pennées, < 1 m de long, les fertiles nettement différentes des stériles (parfois non développées); rachis sans bourgeons végétatifs ..... ***Blechnum***
- 1' – Frondes 2-pennées, souvent > 1 m de long, les fertiles semblables aux stériles; rachis portant 1-2 bourgeons végétatifs à sa face inférieure dans le tiers apical ..... ***Woodwardia***

**Blechnum** L. (genre cosmopolite de ~ 180 espèces; *Blechn-i*, -o)

- 1 espèce en Fr. .... ***B. spicant*** (L.) Roth  
Hc — VII-IX — 1-8 dm — dispersé en Fr. siliceuse; R en plaine quadrant NE, O, Midi; 0-2200 m — sous-bois herbacés, ourlets et landes acidiphiles hygrophiles — *Circumboréal* — *B. spicant*, -o

**Woodwardia** Sm. (genre holarctique à extension australe, d'optimum E-asiatique, de ~ 13 espèces; *Woodwardi*-ae, -o)

- 1 espèce en Fr. .... ***W. radicans*** (L.) Sm.  
Hc — VII-IX — 5-20 dm — RR N Corse; ~ 200 m — ravins siliceux ombragés à atmosphère humide — *Médit.-atl.* — *W. radicans*-is, -i

**CYSTOPTERIDACEAE** Schmakov

Famille tempérée et des montagnes tropicales de 4 genres et 30 espèces.

- 1 – Indusies\* présentes, ± persistantes; limbe à L/l variable; si L/l < 1,5, alors segments de 3<sup>e</sup> ordre pennatifides à pennatiséqués ..... ***Cystopteris***
- 1' – Indusies absentes; limbe à L/l < 1,5, à segments de 3<sup>e</sup> ordre entiers ou crénelés ..... ***Gymnocarpium*** (p. 10)



**Cystopteris** Bernh. (genre tempéré et des montagnes tropicales de ~ 30 espèces; *Cystopterid*-is, -o)

Hybrides: *C. dickieana* × *C. fragilis*, ? *C. alpina* × *C. fragilis* (cf. note sous 4').

- 1 – Limbe à L/l < 1,5; pennes de la paire basale au moins 2 fois aussi larges que celles de la 2<sup>e</sup> paire; frondes espacées sur un rhizome traçant ..... ***C. montana*** (Lam.) Desv.  
[*C. myrrhidifolia* (Vill.) Newman]  
Hc/G à rhizome — VII-IX — 1,5-3 dm — R Jura, Alp., Pyr.; 800-2300 m — ravins forestiers, rochers et éboulis ombragés, surtout sur calcaire — *Circumboréal* — *C. montana*-ae, -o
- 1' – Limbe à L/l > 1,5; pennes de la paire basale peu ou pas plus larges que celles de la 2<sup>e</sup> paire; frondes en touffes ..... 2
- 2 – Spores\* ridées ..... ***C. dickieana*** R. Sim  
Hc — VII-IX — 1-3 dm — dispersé Alp. granitiques, Massif central large → Montagne noire, Corse, R Pyr. orientales; 200-1600(2300) m; ailleurs occasionnel — rochers et éboulis frais ou ombragés de préférence siliceux, secondairement vieux murs — *Holarctique* — *C. dickieana*-ae, -o
- 2' – Spores\* échinulées ..... 3





- 3 – Plante de stations thermoméditerranéennes ou thermo-atlantiques à degré hygrométrique élevé ; spores à aiguillons < 7 % de leur  $\varnothing$  maximal, subcontigus ; segments de 3<sup>e</sup> ordre pennatilobés à pennatipartites à divisions contigus ; frondes à dents ultimes majoritairement tronquées ou légèrement échancrées, la nervure aboutissant dans l'échancrure ... **C. diaphana** (Bory) Bladell  
Hc — VII-IX — 1-3 dm — R Paysbasque, Corse ; 0-700 m — rochers siliceux abrités en ambiance aérohyrophile — *Subtrop.* — *C. diaphan-ae*, -o

- 3' – Plante de stations subcontinentales ou montagnardes à degré hygrométrique faible ou moyen ; spores à aiguillons > 7 % de leur  $\varnothing$  maximal,  $\pm$  espacés (*C. fragilis* aggr.) ..... 4

- 4 – Segments de 3<sup>e</sup> ordre pennatilobés à pennatipartites à divisions contigus ; frondes à dents ultimes majoritairement subaiguës, la nervure aboutissant dans la pointe\* ..... **C. fragilis** (L.) Bernh.  
Hc — VI-IX — 1-4 dm — NE, E, Alp., Massif central large, Pyr., Corse ; 400-2600 m ; naturalisé ponctuellement Bassin parisien, O, Centre (0-400 m) — rochers et éboulis frais ou  $\pm$  ombragés, secondairement vieux murs — *Cosm.*

$\alpha$  - Frondes non ou très éparsément glanduleuses (toute l'aire — *C. fragilis*, -i) ... var. **fragilis**  
 $\alpha'$  - Frondes densément glanduleuses (connu des Alp. du S, éteint ? Corse — *C. huten*) ....

..... var. **huteri** J. Milde

- 4' – Segments de 3<sup>e</sup> ordre (au moins les inférieurs) pennatipartites à pennatiséqués à divisions nettement écartées ; frondes à dents ultimes majoritairement tronquées ou légèrement échancrées, la nervure aboutissant dans l'échancrure\* ..... **C. alpina** (Lam.) Desv. [*C. regia* auct.]  
Hc — VII-IX — 1-3 dm — S Jura, Alp., Pyr., R Corse ; 1600-2300 m — rochers calcaires ombragés à  $\pm$  ensoleillés — *Orophyte eur. et O-asiat.* — *C. alpin-ae*, -o

Note – La morphologie typique a des frondes à divisions ultimes presque linéaires, rappelant *Asplenium fissum* ; elle est souvent moins abondante que les plantes à aspect intermédiaire ; ces dernières sont peut-être hybridogènes mais leurs spores sont généralement normales. Inversement, les spores mal conformées ne sont pas ici une preuve d'hybridation interspécifique, car on peut en rencontrer chez *C. fragilis* lui-même (hybrides fréquents entre les cytotypes tétra- et hexaploïdes). Certains auteurs réunissent *C. fragilis*, *C. alpina* et/ou *C. dickiana* dans une même espèce : problème à étudier.

**Gymnocarpium** Newman (genre holarctique, ainsi que de Nouvelle-Guinée, de 8-9 espèces ; *Currania* Copel. ; *Gymnocarpi-i*, -o)

- 1 – Frondes non glanduleuses ..... **G. dryopteris** (L.) Newman  
[*Currania dryopteris* (L.) Wherry, *Dryopteris linnaeana* C. Chr.]

Hc/G à rhizome — VI-IX — 1,5-3 dm — Vosges, Jura, Alp., Massif central, Corse ; RR plaines du quadrant NE ; 200-2200 m — sous-bois herbacés acidiphiles psychrophiles, éboulis — *Circumboréal* — *G. dryopterid-is*, -o

- 1' – Frondes glanduleuses, au moins sur les axes ..... **G. robertianum** (Hoffm.) Newman  
[*Currania robertiana* (Hoffm.) Wherry, *Dryopteris robertiana* (Hoffm.) C. Chr.]

Hc/G à rhizome — VI-IX — 1,5-3 dm — NE, E, Alp., Causses, Pyr. ; RR Normandie, Bassin parisien, Beaujolais, bassin moyen de la Garonne ; 200-2200 m ; ailleurs occasionnel — rochers et éboulis grossiers calcaires ombragés — *Circumboréal* — *G. robertian-i*, -o

## DENNSTAETIACEAE Pic. Serm.

Famille cosmopolite de 13 à 20 genres et de 130 à 340 espèces, selon les auteurs, incl. **HYPOLEPIDACEAE** Pic. Serm., **PTERIDIACEAE** Ching.

**Pteridium** Scop. (genre cosmopolite monospécifique ou non – et alors ~ 7 espèces – selon le traitement taxonomique ; *Pteridi-i*, -o)

- 1 espèce en Fr. .... **P. aquilinum** (L.) Kuhn  
G à rhizome — VII-IX — 5-30 dm — toute la Fr. ; 0-1200 m — ourlets, landes et sous-bois herbacés acidiphiles — *Cosm.* — fougère-aigle — *P. aquilin-i*, -o

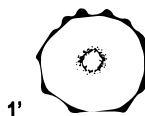
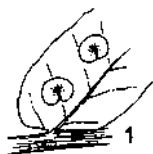
## DRYOPTERIDACEAE Ching

Famille cosmopolite de 20 à 50 genres, selon les auteurs, et ~ 1000 espèces.

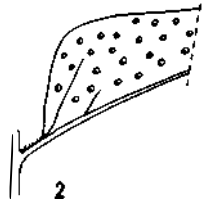
Nomenclature très embrouillée dans les anciennes flores, avec emploi de *Polystichum* ou de *Nephrodium* pour *Dryopteris*, d'*Aspidium* pour les 2 genres et d'épithètes souvent erronées ; synonymes non cités ici, consulter les bases de données nomenclaturales.

- 1 – Indusies réniformes\* ; segments ultimes des frondes sans oreillette basale ... **Dryopteris** (p. 11)

- 1' – Indusies peltées\* ; segments foliaires des frondes souvent munis d'une oreillette basale du côté acroscopique ..... 2



- 2 – Pennes entières ou dentées, celles des frondes fertiles normalement  $\geq 15$  mm de large; segment terminal semblable à une penna ou à 2-3 pennes partiellement soudées; sores disposés en plusieurs rangées\* de chaque côté de la nervure principale des pennes ..... **Cyrtomium**
- 2' – Pennes dentées ou divisées; si dentées, alors  $\leq 12$  mm de large; segment terminal très réduit; sores disposés en 1 rangée de chaque côté de la nervure principale des pennes ou des pinules ..... **Polystichum** (p. 13)



**Cyrtomium** C. Presl (genre SE-asiatique et africain de 15-20 espèces; *Cyrtomi-i*, -o)

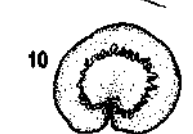
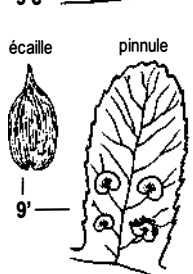
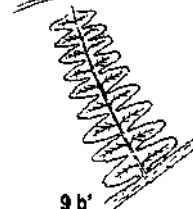
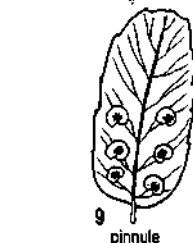
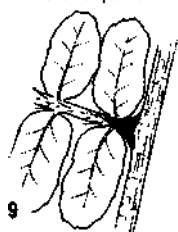
- 1 – Limbe luisant; pennes médianes à L/I normalement  $\leq 3$  ..... **C. falcatum** (L. f.) C. Presl  
Hc — VI-IX — 5-10 dm — R littoral Bretagne, Pays basque, Crau; naturalisé; ailleurs occasionnel  
— falaises maritimes en ambiance aérohyrophile, puits — *E*-et *SE*-asiat. — *C. falcat-i*, -o
- 1' – Limbe mat; pennes médianes à L/I normalement  $\geq 4$  ..... **C. fortunei** J. Smith  
Hc — VI-IX — 4-8 dm — R Alp.-Maritimes (région de Nice, 100-200 m); naturalisé; ailleurs occasionnel — parois de tuf ombragées en ambiance aérohyrophile — *E*-et *SE*-asiat. — *C. fortunei*

**Dryopteris** Adans. (genre cosmopolite de ~ 225 espèces; *Dryopterid-is*, -o)

Hybrides: 8 sont connus en Fr., tous localisés aux points de contact des parents, la plupart R et isolés sauf *D. xuliginosa* (cf. note sous 14) qui peut être abondant.

- 1 – Écailles du rachis linéaires, noirâtre uniforme et opaques ... **D. erythrosora** (D.C. Eaton) Kuntze  
Hc — VII-IX — 3-6 dm — RR Maine-et-Loire (région d'Angers, ~ 20 m); planté et en voie de naturalisation — sous-bois mésohyrophiles — *E*-asiat. — *D. erythrosor-ae*, -o
- 1' – Écailles du rachis lancéolées ou étroitement triangulaires, brun clair à soutenu et translucides, sauf parfois une bande médiane  $\pm$  sombre et/ou opaque ..... 2
- 2 – Rachis, limbe, surface et marge des indusies densément glanduleux (loupe) ..... 3
- 2' – Rachis, limbe et surface des indusies généralement non glanduleux, parfois à glandes éparses (*D. aemula*); marge des indusies glanduleuse ou non (loupe) ..... 6
- 3 – Pinnules des frondes fertiles adnées au rachis, sauf parfois les basales des pennes inférieures; plante silicicole ..... **D. tyrrhena** Fraser-Jenk. & Reichst.  
Hc — VI-VIII — 2-6 dm — Corse; RR Ardèche, Alp.-Maritimes; 100-1200 m — éboulis, bases et anfractuosités de rochers, sur silice et basalte — *O-médit.* — *D. tyrrhen-ae*, -o
- 3' – Pinnules des frondes fertiles majoritairement libres; plante principalement calcicole ..... 4
- 4 – Pennes de longueur maximale vers le milieu du limbe, ou de longueur subconstante de la base au milieu; frondes d'un vert glaucescent  $\pm$  soutenu;  $2n = 82$  ..... **D. villarii** (Bellardi) Schinz & Thell.  
Hc — VII-IX — 2-6 dm — S Jura, Alp.; 900-2300 m — éboulis grossiers calcaires montagnards-subalpins, fentes de lapiaz — *Orophyte S-eur.* — *D. villarii*
- 4' – Pennes de longueur généralement maximale à la base du limbe; frondes d'un vert glaucescent  $\pm$  clair ..... 5
- 5 –  $2n = 82$ ; stomates majoritairement  $< 50$   $\mu$ m de long; frondes généralement moins densément glanduleuses à la face supérieure qu'à la face inférieure ..... **D. pallida** (Bory) Maire & Petitm. subsp. **pallida**  
Hc — VI-VIII — 2-5 dm — RR N Corse (environs de Lano); 800-1000 m — éboulis et rochers calcaires — *Médit.* — *D. pallid-ae*, -o
- Note – La subsp. *pallida* s'oppose à la subsp. *balearica* (Litard.) Fraser-Jenk. endémique de Majorque.
- 5' –  $2n = 164$ ; stomates majoritairement  $> 50$   $\mu$ m de long; frondes généralement aussi densément glanduleuses sur les 2 faces ..... **D. submontana** (Fraser-Jenk. & Jermy) Fraser-Jenk.  
Hc — VI-VIII — 2-5 dm — SE, Pyr.; 700-1800 m — éboulis calcaires montagnards, fentes de lapiaz — *Orophyte S-eur.* — *D. submontan-ae*, -o
- 6 – Pinnules (= segments de 2<sup>e</sup> ordre) divisées sur moins de 20 % de leur largeur, sauf parfois les basales des pennes inférieures ..... 7
- 6' – Pinnules (= segments de 2<sup>e</sup> ordre) majoritairement divisées sur plus de 25 % de leur largeur ..... 11
- 7 – Pennes les plus grandes à L/I  $< 3$ , à moins de 12 paires de pinnules (tenir compte des pinnules libres sur plus de 50 % de leur longueur); frondes nettement hétéromorphes, les stériles à limbe à L/I  $\leq 4$  et dressées de biais, les fertiles à limbe à L/I  $> 4$  et dressées verticalement ..... **D. cristata** (L.) A. Gray  
Hc — VII-IX — 4-8 dm — RR N → Bassin parisien et Ardennes, Jura, Haute-Savoie; 0-800 m; en régression; semble éteint ailleurs — magnocariages tourbeuses ombragées, surtout en aulnaies — *Circumboréal* — *D. cristat-ae*, -o

axe des pennes



- 7' – Pennes les plus grandes à  $L/l > 4$ , à plus de 15 paires de pinnules (tenir compte des pinnules libres sur plus de 50 % de leur longueur); frondes sensiblement homomorphes ..... 8
- 8 – Frondes majoritairement à pennes basales  $\geq 80$  % des médianes ... ***D. ardechensis*** Fraser-Jenk.  
Hc — VII-IX — 2-8 dm — R Cévennes siliceuses; 100-600 m — pentes rocaillieuses des fonds de vallées thermophiles sur silice — Cévenol — *D. ardechensis*, -i
- 8' – Frondes majoritairement à pennes basales  $\leq 70$  % des médianes ..... 9
- 9 – Axe des pennes taché de noirâtre\* à la face inférieure au niveau de l'insertion sur le rachis (caractère disparaissant à la dessiccation); écailles de la partie médiane du rachis tachées de brun à la base (caractère persistant à la dessiccation); pinnules\* des pennes médianes à dents latérales obsoletes ou plus faibles que les apicales; frondes fertiles  $\pm$  persistantes en hiver ..... ***D. affinis*** (Lowe) Fraser-Jenk.
- a – Pinnules à marges latérales (sub)entières, les basiscopiques des pennes basales semblables aux autres; limbe  $\pm$  coriace, luisant; rachis à écailles très denses ..... b
- a' – Pinnules à marges latérales distinctement dentées, les basiscopiques des pennes basales plus fortement dentées et souvent un peu plus longues que les autres ..... c
- b – Pinnules\* à marges subparallèles  $\rightarrow$  l'apex, souvent subcontiguës, celles de la 1<sup>re</sup> paire des pennes basales adnées ou presque ..... subsp. ***affinis***  
Hc — VII-XI — 4-15 dm — NO, O, SO; R plus à l'E et en Corse; 0-1700 m — sous-bois herbacés surtout acidiphiles en ambiance aérohyrophile — Paléotempéré — *D. affinis*, -i
- b' – Pinnules\* à marges convergentes dans la moitié apicale, séparées par des sinus en V, celles de la 1<sup>re</sup> des pennes basales généralement libres ..... subsp. ***pseudodisjuncta*** (Fraser-Jenk.) Fraser-Jenk.  
[*D. pseudodisjuncta* (Fraser-Jenk.) Fraser-Jenk.]  
Hc — VII-XI — 4-15 dm — R Préalp. du N; 600-1700 m; à rechercher — sous-bois herbacés frais, mégaphorbiaies — O- et centre-eur. — *D. pseudodisjuncta*-ae, -o
- c – Limbe  $\pm$  souple, peu luisant; rachis à écailles peu denses ou clairsemées; indusies\* souples, se tordant ou se froissant à maturité ..... subsp. ***borreri*** (Newman) Fraser-Jenk.  
[*D. tavellii* Rothm., *D. borreri* (Newman) Oberholzer & Tavel; incl. subsp. *robusta* Fraser-Jenk.]  
Hc — VII-XI — 4-15 dm — dispersé en Fr.; R quadrant NE, plaines méditerranéennes; 0-1700 m — sous-bois herbacés frais acidiphiles à neutroclines — Eur. et O-asiat. — *D. borreri*
- c' – Limbe  $\pm$  coriace, luisant; rachis à écailles très denses; indusies rigides, conservant leur forme en bouclier à maturité ..... subsp. ***cambrensis*** Fraser-Jenk.  
[*D. cambrensis* (Fraser-Jenk.) J. Beitel & W.R. Buck; incl. subsp. *stillupensis* auct.]  
Hc — VII-XI — 3-10 dm — Alp. granitiques, Massif central, Corse; R Vosges, Pyr. orientales; RR Bretagne; naturalisé Bresse; 200-2600 m — rochers, éboulis, mégaphorbiaies, parfois sous-bois herbacés clairs, sur silice — Eur. tempéré — *D. cambrensis*, -i
- Note – La taxonomie de *D. affinis* s.l. n'est pas claire. Selon l'hypothèse la plus fréquente, la subsp. *affinis* (diploïde) et les 3 autres (triploïdes) représenteraient 4 combinaisons génétiques distinctes, les triploïdes impliquant des génomes d'autres espèces (FRASER-JENKINS, *Willdenowia* 10, 107-116, 1980). Ceci conduit théoriquement à les traiter au rang spécifique, option retenue par exemple en Europe centrale où existent de surcroît plusieurs autres taxons (JESSEN *et al.*, *Kochia* 5, 9-31, 2011; BENNETT *et al.*, *Kochia* 7, 87-107, 2013). Cependant, les choses sont sans doute moins tranchées: une étude génétique récente dans les Alp. met en évidence une présence diffuse de diploïdes variés et occasionnellement de tétra- et pentaploïdes parmi les populations triploïdes (SCHNELLER & KRATTINGER, *Pl. Syst. Evol.* 286, 1-10, 2010); de plus, la stabilité des triploïdes eux-mêmes est infirmée au moins chez d'autres espèces de *Dryopteris* apogames (ISHIKAWA *et al.*, *J. Pl. Res.* 116, 165-167, 2003; LIN *et al.*, *Bot. Mag. Tokyo* 105, 443-452, 1992). Problème à revoir.
- 9' – Axe des pennes non taché de noirâtre; écailles\* de la partie médiane du rachis roux clair uniforme; pinnules\* des pennes médianes à dents latérales généralement plus grandes que les apicales; frondes fertiles marcescentes en hiver ..... 10
- 10 – Indusies\* à marge glanduleuse (souvent révoluée: examiner la face inférieure); 2n = 82 ..... ***D. oreades*** Fomin  
Hc — VII-IX — 2-6 dm — Massif central, Pyr., Corse; 400-2700 m — éboulis acides montagnards — Orophyte S-eur. et SO-asiat. — *D. oreades*, -i
- 10' – Indusies à marge non glanduleuse, rarement à quelques glandes éparses; 2n = 164 ..... ***D. filix-mas*** (L.) Schott  
Hc — VII-IX — 2-10 dm — toute la Fr.; 0-2400 m — sous-bois herbacés planitiaires à montagnards, rochers — Circumboréal — fougère mâle — *D. filix-mas*, -i
- 11 – Au moins certaines écailles\* du pétiole nettement discolores: zone centrale sombre et bordure claire ..... 12
- 11' – Écailles du pétiole toutes unicolores ..... 13

- 12 -  $2n = 164$ ; périspore à expansions et tubérosités denses,  $\Rightarrow$  teinte brun sombre au faible grossissement; écailles du pétiole ~ toutes discolores (mais souvent certaines plus contrastées que d'autres); pinnules\* les plus grandes des pennes médianes à apex brusquement rétréci en ogive; plante des étages inférieur à subalpin ..... *D. dilatata* (Hoffm.) A. Gray  
Hc — VII-IX — 3-12 dm — presque toute la Fr., RR Alp. du S; 0-2200 m; nul plaines méditerranéennes — sous-bois herbacés et mégaphorbiaies mésohygrophiles acidiphiles, parfois landes ou rocaillies — Eur. et O-asiat. — *D. dilatata*-ae, -o



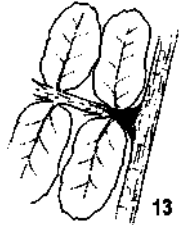
12

- 12' -  $2n = 82$ ; périspore à expansions et tubérosités éparses,  $\Rightarrow$  teinte brun clair au faible grossissement; écailles du pétiole en partie  $\pm$  unicolores; pinnules\* les plus grandes des pennes médianes à apex progressivement rétréci en pointe  $\pm$  allongée; plante des étages montagnard à alpin ..... *D. expansa* (C. Presl) Fraser-Jenk. & Jermy [*D. assimilis* Walker]  
Hc — VII-IX — 5-12 dm — Alp., Auvergne, Pyr.; R Vosges, Jura, Cévennes, Corse; 800-2600 m — sous-bois herbacés mésohygrophiles boréomontagnards, mégaphorbiaies, éboulis ouverts — Circumboréal — *D. expansa*-ae, -o



12'

- 13 - 1<sup>re</sup> pinnule basiscopique des pennes basales des frondes fertiles généralement pennatifide, à segments tous 0-1-dentés; axe des pennes taché de noirâtre\* à la face inférieure au niveau de l'insertion sur le rachis (caractère disparaissant à la dessiccation) ..... *D. remota* (Döll) Druce  
Hc — VII-IX — 3-8 dm — R Vosges, Jura, Massif central, SO; 50-1400 m — sous-bois herbacés acidiphiles boréomontagnards  $\pm$  hygrophiles — Eurocaucasien — *D. remota*-ae, -o



13

- 13' - 1<sup>re</sup> pinnule basiscopique des pennes basales des frondes fertiles généralement pennatiséquée, à segments inférieurs pluridentés; axe des pennes non taché de noirâtre à la face inférieure ... 14

- 14 - Écailles du pétiole\* brun pâle, celles de sa partie médiane au moins en partie  $> 1,5$  mm de large; limbes des frondes fertiles majoritairement à  $L/I \geq 1,7$ ; indusies et face inférieure des pinnules sans glandes; pinnules à dents planes à l'état vivant ..... *D. carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs  
Hc — VII-IX — 3-10 dm — quadrant NE, Massif central, extrême SO; R ailleurs; 0-2200 m; nul plaines méditerranéennes — sous-bois herbacés acidiphiles méso- à hygrophiles, tourbières ombragées, landes subalpines — Circumboréal — *D. carthusiana*-ae, -o



14

Note — L'hybride *D. xuliginosa* (Dowell) Druce [*D. carthusiana*  $\times$  *D. cristata*] est régulièrement présent au contact des parents, soit sur la grande majorité des stations de *D. cristata*, et parfois plus abondant que ce dernier; il a l'apparence d'un *D. carthusiana* à limbes très allongés, les fertiles à  $L/I$  généralement  $> 3$ , avec une hétérophylie particulièrement marquée.

- 14' - Écailles du pétiole\* brun soutenu, celles de sa partie médiane toutes  $< 1,5$  mm de large; limbes des frondes fertiles majoritairement à  $L/I \leq 1,7$ ; indusies et face inférieure des pinnules généralement parsemées de glandes; pinnules à dents courbées vers le haut à l'état vivant ..... *D. aemula* (Aiton) Kuntze  
Hc — VI-VIII — 2-6 dm — R Normandie, Bretagne, Anjou, Pays basque; 0-400 m — sous-bois herbacés acidiphiles en ambiance aérohygrophile — Atl. — *D. aemula*-ae, -o



14'

### *Polystichum* Roth (genre cosmopolite de ~ 200 espèces; *Polystichum*-i, -o)

Occasionnel: *P. munitum* (Kaulfuss) C. Presl.

Hybrides: outre *P. x bicknellii*, partiellement indépendant et traité en clé, on connaît en Fr. *P. x illyricum* (Borbás) Hahne [*P. aculeatum*  $\times$  *P. lonchitis*] et *P. x luerssenii* (Dörf.) Hahne [*P. aculeatum*  $\times$  *P. braunii*], tous 2 relativement fréquents (mais isolés) aux points de contact des espèces parentes, et enfin *P. x wirtgenii* Hahne [*P. braunii*  $\times$  *P. setiferum*], RR; tous sont repérables à leurs spores mal conformées.

- 1 - Pennes dentées ..... *P. lonchitis* (L.) Roth  
Hc — VII-IX — 1,5-4 dm — Jura, Alp., Pyr., Corse; RR NE, Anjou, Massif central; 600-2500 m — éboulis grossiers montagnards-subalpins — Circumboréal — *P. lonchitis*-is, -o

- 1' - Pennes divisées  $\rightarrow$  nervure ..... 2

- 2 - Limbe portant des écailles filiformes (« poils ») à la face supérieure, au moins dans sa jeunesse; pennes de la paire basale  $\leq 30\%$  de la longueur des médianes, à apex\* ogival à obtus ..... *P. braunii* (Spenn.) Fée

Hc — VII-IX — 2-5 dm — RR S Vosges, Pyr. centrales; 700-1400 m — sous-bois herbacés et rocaillies ombragés sur silice — Orophyte holarctique — *P. braunii*

- 2' - Limbe sans écailles à la face supérieure; pennes de la paire basale de longueur variable, à apex\*  $\pm$  triangulaire ..... 3

- 3 - Pinnules les plus grandes généralement  $> 16$  mm de long, à oreillette basale individualisée sous forme d'un lobe; frondes les plus grandes à limbe souvent  $> 8$  dm de long; spores souvent toutes ou en partie mal conformées ..... *P. x bicknellii* (H. Christ) Hahne

Hc — VII-X — 6-12 cm — dispersé N, Bassin parisien, E, Massif central, Pyr. et probablement ailleurs; 200-600 m — sous-bois herbacés basiphiles, notamment des ravins abrités — Eur. — *P. bicknellii*



2



2'

Note – Plante formant des colonies souvent abondantes, parfois en l'absence d'un des parents ou même des 2, phénomène également connu en Allemagne (KORNECK & KOTTKE, *Decheniana* (Bonn) 160, 59-82, 2007). Indépendamment de ces grandes populations, des exemplaires hexaploïdes et parfaitement fertiles ont été trouvés près de Lyon (J.-F. THOMAS & R. VIANE, comm. pers.); en principe il ne s'agit donc pas de *P. x bicknellii* lui-même, mais d'une nouvelle espèce dérivée de cet hybride par doublement des chromosomes. Problème à étudier.



- 3' – Pinnules les plus grandes normalement  $\leq 16$  mm de long, à oreillette basale formant une simple expansion; frondes les plus grandes à limbe normalement  $\leq 8$  dm de long; spores normalement bien conformées ..... 4

- 4 – Pennes de la paire basale  $< 40\%$  de la longueur des médianes; pinnules\* médianes des pennes médianes non nettement auriculées, sessiles ou adnées à l'axe; pinnules basiscopiques orientées à moins de  $50^\circ$  de l'axe de la penne; limbe des frondes fertiles à L/l généralement  $\geq 3,5$  ..

..... *P. aculeatum* (L.) Roth

Hc — VII-IX — 2-8 cm — N, NE, E, Alp., Massif central, Pyr., Corse, RR ailleurs; 200-2300 m — sous-bois herbacés de préférence rocailloux, éboulis d'ubac, fentes de lapiaz — *Paléotempéré* — *P. aculeat-i*, -o

- 4' – Pennes de la paire basale  $> 60\%$  de la longueur des médianes; pinnules\* médianes des pennes médianes nettement auriculées, pétiolulées; pinnules basiscopiques orientées à plus de  $50^\circ$  de l'axe de la penne; limbe des frondes fertiles à L/l généralement  $\leq 3,5$  ..

..... *P. setiferum* (Forssk.) Woy.

Hc — VII-IX — 4-10 dm — N, NO, quadrant SO → vallées de la Loire et du Rhône, Corse, RR ailleurs; 0-1700 m — sous-bois herbacés neutroclines à acidiphiles, de préférence en ambiance  $\pm$  aérohyrophile — *Médit.-atl.* — *P. setifer-i*, -o

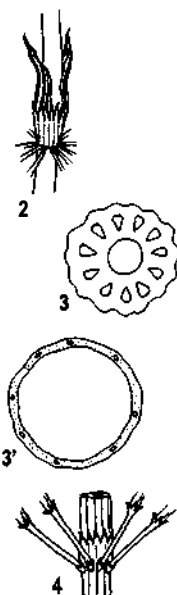
## EQUISETACEAE DC.

Famille monogénérique.

***Equisetum* L.** (genre cosmopolite de ~ 15 espèces, incl. *Hippochaete* J. Milde; prêle; *Equiset-i*, -o)

Hybrides: toutes les espèces étant des géophytes rhizomateuses, les hybrides forment des colonies et peuvent devenir autonomes, ce qui est le cas des 5 traités en clé; un 6<sup>e</sup> moins vigoureux, *E. x dycei* C.N. Page [*E. fluviatile*  $\times$  *E. palustre*], a été récemment découvert dans le N et quelques autres existent dans les pays voisins. Au-delà de ces hybrides primaires bien connus, le subgen. *Hippochaete* présente une évolution réticulée (BENNETT et al., *Ann. Bot.* 95, 807-815, 2005; LUBIENSKI et al., *Nova Hedwigia* 90 (3-4), 321-341, 2010): outre les 3 espèces (génomomes H [*E. hyemale*], R [*E. ramosissimum*] et V [*E. variegatum*]) et leurs 3 hybrides diploïdes (HR [*E. x moorei*], HV [*E. x mackayi*] et RV [*E. x meridionale*]), il existe 7 combinaisons triploïdes potentielles dont 3 connues: HHR [*E. x ascendens* Lubienksi & Bennett], HHV [*E. x salsaticum* (H.P. Fuchs & Geissert) G. Phil.] et HRV [*E. x geissertii* Lubienksi & Bennett]. Le traitement traditionnel au statut d'hybride entraîne une simplification taxonomique: tous les hybrides issus des mêmes parents étant en principe considérés comme synonymes, *E. x ascendens* et *E. x salsaticum* sont à inclure respectivement dans *E. x moorei* et *E. x mackayi*; *E. x geissertii* (non signalé en Fr. actuellement) reste indépendant. Si par contre ils sont traités au rang spécifique, comme c'est le cas chez *Lycopodium* sect. *Diphasiastrum*, les triploïdes deviennent autant d'espèces distinctes. Ce phénomène n'est actuellement repéré en Fr. que dans la vallée du Rhin et son étude reste donc à poursuivre.

Signalé par erreur: *E. pratense* Ehrh.



- 1 – Épi obtus, ou population sans tiges spicifères; gaines des tiges juvéniles à dents dépourvues de filament membraneux; tiges toujours marcescentes à l'automne (subgen. *Equisetum*) ..... 2

- 1' – Épi apiculé; population comprenant normalement des tiges spicifères, au moins en été et en automne; gaines des tiges juvéniles à dents prolongées chacune par un long filament membraneux (souvent rapidement décidu); tiges généralement  $\pm$  persistantes en hiver (subgen. *Hippochaete* (J. Milde) Baker) ..... 8

- 2 – Caractères suivants réunis: gaines\* à dents toutes coalescentes en 3-6 larges membranes brun-roux clair; tiges chlorophylliennes, fortement ramifiées ..... *E. sylvaticum* L.

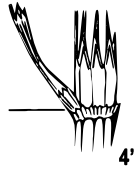
G à rhizome — IV-V — 1-6 dm — Vosges, Jura, Alp. du N, Auvergne; RR Massif armoricain, plaines du quadrant NE, S du Massif central, Pyr. centrales et orientales; 200-1700 m — sous-bois herbacés et prairies hypophiles — *Circumboréal* — *E. sylvatic-i*, -o

- 2' – Au moins 1 des caractères suivants: gaines à dents libres ou minoritairement coalescentes; tiges non chlorophylliennes, simples ..... 3

- 3 – Tige\* à lacune centrale  $< 50\%$  de son  $\varnothing$  total; gaines médianes à moins de 14 dents (souvent en partie coalescentes sur les tiges vernalles sans chlorophylle) ..... 4

- 3' – Tige\* à lacune centrale  $> 50\%$  de son  $\varnothing$  total; gaines médianes parfois à plus de 14 dents (souvent coalescentes sur les tiges vernalles sans chlorophylle) ..... 5

- 4 – 1<sup>er</sup> article\* des rameaux > gaine adjacente; tiges fertiles non chlorophylliennes, simples, antérieures de plusieurs semaines aux stériles ..... *E. arvense* L.



- G à rhizome — III-V — 1-3 dm (stade vernal fertile), 2-10 dm (stade estival stérile) — toute la Fr., R Corse; 0-2200 m — friches vivaces eutrophiles pionnières mésoxérophiles à mésohygrophiles — *Circumboréal* — *E. arvensis*, -i
- 4' – 1<sup>er</sup> article\* des rameaux < gaine adjacente de la tige; tiges fertiles chlorophylliennes, simples ou ramifiées, contemporaines des stériles ..... **E. palustre** L.  
G à rhizome — VI-IX — 2-8 dm — dispersé en Fr.; RR plaines méditerranéennes, Corse; 0-2400 m; en régression en plaine — prairies hygrophiles — *Circumboréal* — *E. palustris*, -i
- 5 – Tige vert franc sur toute sa longueur ..... 6
- 5' – Tige blanc-verdâtre à brun pâle au moins dans son tiers basal ..... 7
- 6 – Tiges sans lacunes périphériques développées, simples ou régulièrement ramifiées, les fertiles nombreuses en début de saison; spores normalement développées ..... **E. fluviatile** L. [*E. limosum* L.]  
G à rhizome — V-VII — 3-12 dm — dispersé en Fr. continentale; 0-2200 m; en régression; nul plaines méditerranéennes — prairies amphibies, roselières — *Circumboréal* — *E. fluviatil-is*, -i
- 6' – Tiges à lacunes périphériques nettement développées, toujours régulièrement ramifiées, les fertiles peu nombreuses ou manquantes même en début de saison; spores mal conformées ..... **E. xitorale** Rupr. [*E. arvense* × *E. fluviatile*]  
G à rhizome — V-VII (sporadique) — 3-8 dm — dispersé en Fr. continentale, RR Midi; 0-1200 m; sous-observé — prairies et friches hygrophiles, magnocariçales — *Circumboréal* — *E. litoral-is*, -i  
Note – Hybride souvent observé en l'absence d'*E. fluviatile* ou de ses 2 parents, modérément dynamique, capable de former des colonies dans les prés humides ou des linéaires le long des cours d'eau. En été, la distinction d'avec *E. arvense* n'est parfois possible que par l'anatomie de la tige.
- 7 – Tige de teinte semblable sur toute sa longueur; gaines toutes semblables; tiges fertiles non chlorophylliennes, simples, antérieures de plusieurs semaines aux stériles; spores normalement développées ..... **E. telmateia** Ehrh. subsp. **telmateia** [*E. maximum* auct.]  
G à rhizome — III-V — 1,5-4 dm (stade vernal fertile), 4-20 dm (stade estival stérile) — presque toute la Fr., R sur silice dans la moitié N; 0-1200 m — mégaphorbiaies et friches vivaces méso- à hygrophiles surtout basiphiles — *Paléotempéré* — *E. telmatei-ae*, -o  
Note – La subsp. *telmateia* s'oppose à la subsp. *braunii* (J. Milde) Hauke d'Amérique du N.
- 7' – Tige blanc-verdâtre dans son tiers ou sa moitié basale, devenant vert franc vers le sommet; gaines supérieures à dents plus courtes que les inférieures; tiges fertiles chlorophylliennes, simples ou ramifiées, contemporaines des stériles (souvent manquantes); spores mal conformées ..... **E. xfont-queri** Rothm. [*E. palustre* × *E. telmateia*]  
G à rhizome — V-IX (sporadique) — 2-10 dm — Provence, basse vallée du Rhône; R Haute-Garonne, Roussillon; 0-400 m — friches psammophiles pionnières, notamment sur alluvions fluviales soumises aux crues — *O-eur.* — *E. font-queri*  
Note – Hybride se propageant par multiplication végétative en l'absence des parents, réussissant notablement bien dans la colonisation des berges de fleuves méditerranéens où il peut former des linéaires de plusieurs kilomètres.
- 8 – Gaines\* inférieures d'un vert nettement plus pâle que la tige dans leur jeunesse, puis blanchâtres à base noire ou entièrement noires à maturité, bordées de dents < 0,5 mm de long (apex filiforme exclu) ..... 9
- 8' – Gaines inférieures restant du même vert que la tige au moins sur leur moitié basale, bordées de dents > 0,5 mm de long (apex filiforme exclu) ..... 11
- 9 – Côtes des tiges à tubercules de silice coalescents en bandelettes transversales (loupe); gaines à L/l généralement ≥ 1,5; spores majoritairement mal conformées ..... **E. xmoorei** Newman [*E. hyemale* × *E. ramosissimum*; incl. *E. xascendens* Lubienski & Bennert]  
G à rhizome — VII-X — 4-12(18) dm — vallée du Rhin, bassins de la Seine, de la Loire et du Rhône, SO, Midi; 0-1200 m — prairies, friches et ourlets xéro- à mésophiles — *O-et-centre-eur.* — *E. moorei*  
Note – Les nothosous-espèces éventuelles ne sont pas décrites. À propos de *E. xascendens*, cf. note en début de genre; ce taxon possède en principe des tiges > 12 dm, ± flexueuses, en partie munies de rameaux verticillés (vs ≤ 12 dm, rigides et simples sauf mutilation chez *E. xmoorei* s.s.). L'hybride triple *E. xgeissertii* [*E. hyemale* × *E. ramosissimum* × *E. variegatum*], non signalé en Fr., possède des tubercules partiellement confluent en bandelettes au moins vers la base de la tige, mais des gaines à L/l < 1,5, les supérieures à dents > 0,8 mm (vs < 0,5 mm chez *E. xmoorei*).
- 9' – Côtes des tiges à tubercules de silice non coalescents (loupe); gaines à L/l généralement ≤ 1,5 ..... 10



- 10 – Gaines toutes semblables, sauf celle sous-tendant l'épi; spores normalement développées ....

*E. hyemale* L. subsp. *hyemale*

G à rhizome — VII-X — 4-12 dm — NE, E, Auvergne, Pyr.; R ailleurs; 50-2000 m; nul Centre-O, plaines méditerranéennes, Corse — sous-bois herbacés et clairières eutrophiles méso- à méso-hygrophiles, forêts alluviales — *Eurasiat.* — *E. hyemal-is, -i*

Note – La subsp. *hyemale* s'oppose à la subsp. *affine* (Engelm.) Calder & R.L. Taylor américaine.

- 10' – Gaines supérieures restant vertes sans anneau noir basal à maturité, bordées de dents généralement > 1,5 mm dont certaines conservent souvent leur apex filiforme; spores majoritairement mal conformées ..... *E. ×mackayi* (Newman) Brichan nsubsp. *mackayi* [*E. ×trachyodon* A. Braun, *E. hyemale* × *E. variegatum*; incl. *E. ×alsaticum* (H.P. Fuchs & Geissert) G. Phil.]

G à rhizome — VII-IX — 3-10 dm — RR vallée du Rhin; 100-200 m; mentions douteuses ailleurs — prairies alluviales méso- à hygrophiles — *N- et centre-eur.* — *E. mackayi*

Note – Nomenclature et graphie (*mackayi* vs *mackail*): cf. BIZOT & PÉTREMENT, *Adoxa* 61, 14-19, 2009; la nsubsp. *mackayi* s'oppose à la nsubsp. *jesupii* (A.A. Eaton) Bizot & Petrement, américaine et issue de *E. hyemale* subsp. *affine* (mais de quelle sous-espèce de *E. variegatum*?). À propos de *E. ×alsaticum*, cf. note en début de genre; ce taxon possède en principe des tiges → 10 dm (vs ≤ 6 dm chez *E. ×mackayi* s.s.) et des gaines inférieures à large anneau blanchâtre (vs entièrement noires ou à anneau blanchâtre réduit).

- 11 – Côtes des tiges à tubercules de silice non coalescents (loupe); gaines\* toutes à L/l < 1,3 et marquées d'un large anneau noir apical sous les dents; dents des gaines supérieures > 1 mm de long (apex filiforme exclu); spores normalement développées .....

*E. variegatum* Schleich. subsp. *variegatum*

G à rhizome — VI-VIII — 1-4 dm — Alp., Pyr.; 1600-2600 m, abyssal → 400 m; RR N, NO, Lorraine, Bassin parisien, Jura (0-800 m); semble éteint ailleurs — bas-marais oligotrophiles surtout basiphiles — *Circumboréal* — *E. variegat-i, -o*

Note – La subsp. *variegatum* s'oppose à la subsp. *alaskanum* (A.A. Eaton) Hultén du NO de l'Amérique du N.

- 11' – Côtes des tiges à tubercules de silice coalescents en bandelettes transversales (loupe); gaines au moins en partie à L/l > 1,3, les supérieures à anneau noir généralement étroit ou manquant ... 12

- 12 – Dents des gaines supérieures ≥ 0,8 mm de long (apex filiforme exclu) si complètes, mais souvent déchirées avec leur apex, à centre noir opaque occupant moins de 50 % de leur surface; spores majoritairement mal conformées ..... *E. ×meridionale* (J. Milde) Chiov. [*E. ramosissimum* × *E. variegatum*]

G à rhizome — VI-IX — 2-8 dm — vallées du Rhône, de la Durance et du Var; RR Allier, Morvan; 0-600 m; éteint Alsace — friches ouvertes sur alluvions — *Centre-eur.* — *E. meridional-is, -i*

Note – Les nothosous-espèces éventuelles ne sont pas décrites. Hybride remarquable par l'hétérotropie des espèces parentes (sauf en Alsace), certainement formé à partir de prothalles non viables de *E. variegatum* en situation abyssale (CHABERT, *Monde Pl.* 433, 1-2, 1988); le cas de la station de l'Allier est encore plus étonnant, car *E. variegatum* n'est même pas connu du Massif central (ANTONETTI *et al.*, *Atlas de la flore d'Auvergne*, CBN du Massif central, 2006).

- 12' – Dents des gaines\* supérieures < 0,8 mm de long (apex filiforme exclu) sauf pour la gaine sous-tendant l'épi, normalement complètes, à centre noir opaque occupant plus de 50 % de leur surface; spores normalement développées ... *E. ramosissimum* Desf. subsp. *ramosissimum*

G à rhizome — VI-X — 2-12 dm — dispersé au S d'une ligne Rennes – Strasbourg, surtout S et Corse; 0-800 m; ailleurs occasionnel — friches ouvertes mésoxérophiles à mésohygrophiles — *Eurasiat. et afr.* — *E. ramosissim-i, -o*

Note – La subsp. *ramosissimum* s'oppose à la subsp. *debile* (Vaucher) Hauke d'Asie du SE.

## HYMENOPHYLLACEAE Link

Famille eurytropicale de 2 à 17 genres selon les auteurs et ~ 600 espèces.

Les fructifications mettent assez longtemps à se développer et, sur une population, des frondes apparaissent et fructifient toute l'année, d'où les indications phénologiques.

- 1 – Frondes < 8 cm de long (pétiole compris); limbe à contour oblong; sores, si présents, à indusie\* divisée en 2 valves et non dépassée par l'axe sporangifère ..... *Hymenophyllum*  
1' – Frondes > 10 cm de long (pétiole compris); limbe à contour triangulaire; sores, si présents, à indusie\* entière et dépassée par l'apex stérile de l'axe sporangifère ..... *Vandenboschia* (p. 17)

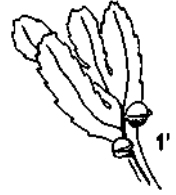
*Hymenophyllum* Sm. (genre eurytropical de ~ 300 espèces; *Hymenophyll-i, -o*)

- 1 – Indusies\* à valves dentées à l'apex; segments des frondes disposés dans le plan du rachis, les ultimes à nervure interrompue 0,5-1,5 mm avant l'apex; cellules du limbe à L/l < 1,2 ..... *H. tunbrigense* (L.) Sm.

Hc — I-XII — 0,2-0,8 dm — Massif armoricain, Pays basque, R Vosges; 0-600 m — rochers siliceux ombragés en ambiance aérohyrophile — *Cosm.* — *H. tunbrigensis*, -i

- 1' — Indusies\* à valves entières à l'apex; segments des frondes fortement courbés vers le bas, les ultimes à nervure atteignant l'apex; cellules du limbe à L/l > 1,2 ..... *H. wilsonii* Hook. [*H. unilateralis* Bory]

Hc — I-XII — 0,2-0,8 dm — RR Massif armoricain océanique; 50-100 m — rochers siliceux ombragés en ambiance aérohyrophile — *Atl.* — *H. wilsonii*



**Vandenboschia** Copel. (genre eurytropical de ~ 300 espèces; *Vandenboschia*-ae, -o)

- 1 espèce en Fr. .... *V. speciosa* (Willd.) G. Kunkel [*Trichomanes speciosum* Willd.]

Hc — I-XII — 1-3 dm — Massif armoricain, Pays basque; gamétophyte connu en outre des Ardennes, des Vosges et du Massif central; 0-600 m; probablement sous-observé — anfractuosités rocheuses en ambiance aérohyrophile, grottes, puits, sur silice — *Atl.* — *V. speciosa*-ae, -o

Note — Seule fougère européenne à gamétophyte (prothalle) indépendant, ce dernier se maintenant par multiplication végétative et formant à lui seul la grande majorité des stations françaises. Cet organisme n'a pas l'aspect d'un ptéridophyte; il forme des coussinets de filaments vert sombre densément intriqués évoquant une Chlorophycée, ramifiés à angle droit, pourvus de rhizoïdes différenciés et libérant spontanément des boutures cylindriques à cicatrice d'attache latérale. Les sporophytes n'apparaissent que dans des stations très abritées et très humides: biotopes naturels au Pays basque, puits en Bretagne; on en a aussi trouvé dans les Vosges, mais sous une morphe juvénile à limbe entier < 1 cm.

## ISOËTACEAE Dumort.

Famille cosmopolite de 2 genres et ~ 140 espèces.

**Isoëtes** L. (genre cosmopolite de ~ 140 espèces; isoète; à noter en évitant toutefois l'arrachage: écologie, phyllopoques, ornementation des mégaspores; *Isoët-is*, -o)

Les mégaspores sont contenues dans les mégasporanges, ceux-ci étant situés à la face interne de la base élargie des feuilles externes; le prélèvement de l'une de ces dernières est relativement facile et n'endommage pas la plante. Ces spores sont de grande taille et leur ornementation est bien visible avec une forte loupe.

Hybride: *I. hickeyi* W.C. Taylor & Luebke [*I. echinospora* × *I. lacustris*].

- 1 — Anciennes bases foliaires\* sclérifiées et persistant autour du bulbe (phyllopoques); plante généralement terrestre ..... 2

- 1' — Anciennes bases foliaires restant membraneuses et rapidement marcescentes; plante aquatique ou amphibie ..... 4

- 2 — Mégaspores\* ≥ 600 µm de Ø, profondément alvéolées ..... *I. duriei* Bory  
G à bulbe — III-V — 0,5-1,5 dm — Midi, Corse; 0-400(1000) m — pelouses vivaces hygrophiles oligotrophiles surtout acidiphiles — *Médit.* — *I. duriei*

- 2' — Mégaspores\* < 600 µm de Ø, généralement tuberculées (tubercules parfois en partie confluentes), exceptionnellement ± réticulées (*I. hystrix* submergés) ..... 3

- 3 — 2n = 20; phyllopoques\* munies de 2 pointes latérales subulées et > apex (facilement brisées); mégaspores à tubercules obtus ..... *I. hystrix* Bory

G à bulbe — II-VI — 0,3-1 dm — Bretagne, golfe de Gascogne, Corse; RR Poitou, Provence siliceuse; 0-400 m; éteint Roussillon — pelouses vivaces mésohygrophiles oligotrophiles acidiphiles — *Médit.-atl.* — *I. hystrix-is*, -o

Note — Assez variable, avec en particulier un fréquent dimorphisme des spores dont les causes restent mal connues (BAGELLA et al., *Flora* 206, 451-457, 2011). Une population submergée, à mégaspores dotées d'une ornementation particulièrement atypique, a été trouvée dans le Finistère au contact de plantes normales; son appartenance à *I. hystrix* dans sa délimitation actuelle est confirmée, mais son statut reste à étudier plus précisément (CITOLEUX, *E.R.I.C.A.* 25, 91-96, 2012).

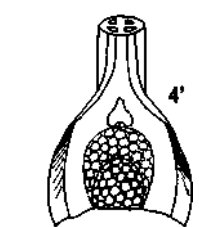
- 3' — 2n = 22; phyllopoques\* munies de 2 pointes latérales triangulaires et souvent < apex; mégaspores à tubercules au moins en partie (sub) aigus ..... *I. subinermis* (Durieu) Cesca & Peruzzi

G à bulbe — II-IV — 0,3-1 dm — Corse, RR Provence siliceuse; 0-200 m; sous-observé — pelouses vivaces mésohygrophiles oligotrophiles acidiphiles — *Médit.* — *I. subinermis-is*, -i

Note — Taxon très difficile à repérer sur le terrain, son principal caractère marqueur (forme des phyllopoques) prêtant à confusion avec les *I. hystrix* endommagés; il s'agirait cependant d'une bonne espèce, peut-être un ancêtre commun de *I. hystrix* et de *I. duriei* (CESCA & PERUZZI, *Fl. Médit.* 11, 303-309, 2001; PERUZZI et al., *Caryologia* 56 (3), 359-363, 2003).

- 4 — Sporangies\* nus à la base interne de la feuille ..... *I. setacea* Lam. [*I. delleille* Rothm.]  
G à bulbe — II-V — 1-4 dm — RR Languedoc, Roussillon; 0-100 m — pelouses vivaces amphibies oligotrophiles méditerranéennes — *O-médit.* — *I. setacea*-ae, -o

- 4' — Sporangies\* au moins partiellement couverts par une membrane transparente ..... 5







- 5 – Mégaspores\* à faces ornées uniquement de tubercules arrondis épars, parfois ± lisses; plante des étages littoral à collinéen (*I. velata* s.l.) ..... 6
- 5' – Mégaspores à faces ornées de formations ± denses dont au moins certaines ne sont pas des tubercules arrondis; plante des étages collinéen à subalpin ..... 7

- 6 – Plante du golfe de Gascogne ..... *I. boryana* Durieu [*I. velata* var. *boryana* (Durieu) M.I. Romero & C. Real]

G à bulbe — IV-VIII — 0,5-1,5 dm — R littoral Gironde et Landes — pelouses amphibies vivaces oligotrophes, principalement en bordure des étangs littoraux — *Aquitain* — *I. boryan-ae*, -o

- 6' – Plante absente du golfe de Gascogne ..... *I. velata* A. Braun [*I. variabilis* Le Grand]

- a - Plante de la région méditerranéenne ..... subsp. *velata*

G à bulbe — IV-VIII — 0,3-1,5 dm — R Provence siliceuse, Corse, RR Roussillon; 0-200 m; éteint Gard — pelouses amphibies vivaces oligotrophes acidiphiles, principalement en mares temporaires — *O-médit.* — *I. velat-ae*, -o

- a' - Plante absente de la région méditerranéenne ... subsp. *tenuissima* (Boreau) O. Bolòs & Vigo

G à bulbe — IV-VIII — 0,3-1 dm — RR Brenne, Limousin; 100-400 m — pelouses amphibies vivaces oligotrophes acidiphiles, principalement en bordure des étangs — *Centre-français* — *I. tenuissim-ae*, -o

Note – Les 3 taxons de *I. velata* s.l. n'ont aucune différence morphologique fiable et leur valeur est controversée: cf. par exemple ROMERO & REAL (Bot. J. Linn. Soc. 148, 459-464, 2005). Problème à étudier.



- 7 – Plante en rosettes isolées, à feuilles souples, souvent ± récurvées ou en partie étalées; mégaspores\* à tubercules spiniformes, certains confluent en crêtes très courtes et dentées, ⇒ aspect ± échinulé au faible grossissement ..... *I. echinospora* Durieu

Hydr G à bulbe — VII-IX — 0,5-1,5 dm — R Massif central, Pyr., RR Vosges; 400-2300 m; éteint Loire-Atl. — pelouses amphibies vivaces oligotrophes boréales à subalpines — *Circumboréal* — *I. echinospor-ae*, -o

- 7' – Plante en colonies denses, à feuilles cassantes, droites ou courbées vers le haut; mégaspores à tubercules de forme variable, majoritairement confluent en crêtes allongées, ⇒ pas d'aspect échinulé au faible grossissement ..... 8



- 8 – 2n = 110; mégaspores\* à crêtes variables, ± obtuses et ± basses, généralement peu ou pas dentées ..... *I. lacustris* L. [incl. *I. brochoni* Motelay]

Hydr G à bulbe — VII-IX — 0,5-1,5 dm — R Massif central, Pyr., RR Vosges; 600-2300 m; éteint Bretagne — pelouses amphibies vivaces oligotrophes boréales à subalpines — *Circumboréal* — *I. lacustr-is*, -i



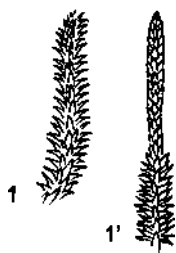
- 8' – 2n = 132; mégaspores\* à crêtes minces et saillantes, parfois nettement dentées ..... *I. creussensis* Lazare & S. Riba [*I. brochoni* auct.]

Hydr G à bulbe — VII-IX — 0,5-1 dm — R Pyr. orientales; 1900-2300 m — pelouses amphibies vivaces oligotrophes subalpines — *Orophyte E-pyr.* — *I. creussens-is*, -i

Note – Allopolyploïde dérivé de *I. hickeyi* (cf. Hybride) par doublement des chromosomes, récemment mis en évidence par TAYLOR & HICKEY (Ann. Missouri Bot. Gard. 79, 613-622, 1992), puis décrit par LAZARE & RIBA (J. Bot. Soc. Bot. France 50, 19-26, 2010); la légitimité du nom reste toutefois à confirmer, car l'espèce est très semblable à *I. lacustris* (qui constitue 83 % de son génome) et ne peut être confirmée que par comptage chromosomique ou par analyse moléculaire, non effectués jusqu'ici sur le matériel type.

## LYCOPODIACEAE Mirb.

Famille cosmopolite de 5 genres et ~ 490 espèces.



- 1 – Sporophylles identiques aux feuilles végétatives, ne formant pas de véritables épis\*; plante entièrement dressée ou ascendante, formant une touffe isolée ..... *Huperzia*

- 1' – Sporophylles distinctes des feuilles végétatives, regroupées en épis\*; plante à tige rampante émettant des rameaux ou des pédoncules dressés (si tige souterraine, alors plante formée d'une colonie de rameaux émergeant séparément du sol) ..... 2

- 2 – Sporophylles semblables aux feuilles végétatives, à l'exception de leur base légèrement dilatée au niveau du sporangie; spores chagrinées ..... *Lycopodiella* (p. 19)

- 2' – Sporophylles beaucoup plus larges et plus jaunâtres que les feuilles végétatives; spores réticulées ..... *Lycopodium* (p. 19)

*Huperzia* Bernh. (genre cosmopolite de ~ 400 espèces; *Huperzi-ae*, -o)

1 espèce en Fr. .... *H. selago* (L.) Schrank & Mart. subsp. *selago* [*Lycopodium selago* L.]

Ch — VII-IX — 0,3-2 dm — Vosges, Jura, Alp., Massif central, Pyr., Corse; 600-2600 m; RR Bretagne (200-300 m); semble éteint ailleurs — landes, rocaillies et sous-bois clairs psychrophiles boréosubalpines, parfois tourbières — *Circumboréal* — *H. selagin-is*, -i

Note — La subsp. *selago* s'oppose à la subsp. *arctica* (Grossh.) Å. Löve & D. Löve [*H. arctica* (Grossh.) Sipliv.] des régions arctiques.

**Lycopodiella** Holub (genre cosmopolite d'optimum S-américain de ~ 40 espèces; *Lycopodiella*-ae, -o)

1 espèce en Fr. .... ***L. inundata*** (L.) Holub [*Lycopodium inundatum* L., *Lepidotis inundata* (L.) Opiz]

Ch — VII-IX — 0,3-1 dm (→ 2 dm à l'horizontale) — dispersé NO, Centre, Vosges, Jura, Alp. du N, Massif central, RR ailleurs; 0-1800 m; en forte régression — gouilles de cicatrisation de tourbières à sphaignes et landes tourbeuses ouvertes — *Circumboréal* — *L. inundata*-ae, -o

**Lycopodium** L. (genre circumboréal et circumaustral de ~ 40 espèces, incl. *Diphasiastrum* Holub; lycopode; *Lycopodi*-i, -o)

D'après des données phylogéniques récentes, *Diphasiastrum* est une section de *Lycopodium* (ØLLGAARD, *Opera Bot.* 92, 153-178, 1987; WICKSTRÖM & KENRICK, *Syst. Bot.* 25 (3), 495-510, 2000), choix suivi notamment par TROIA & GREUTER (*Towards a Critical Flora of Italy: Assessing the Lycopodiophyta*, XIV<sup>th</sup> OPTIMA Meeting, 9-15 September, Palermo, Italy, 2013). L'évolution de cette section en Europe occidentale est similaire à celle de *Equisetum* subgen. *Hippochaete*, avec 3 espèces (génomes A [*L. alpinum*], C [*L. complanatum*] et T [*L. tristachyum*]), 3 hybrides diploïdes (AC [*L. issleri*], AT [*L. oellgaardii*] et CT [*L. zellneri*]) et 7 hybrides triploïdes potentiels, dont 3 mis en évidence jusqu'ici, mais non décrits et repérés seulement dans les Alp. bavaraises (AAC, AAT et ACC: BENNETT *et al.*, *Annals Bot.* 108, 867-876, 2011); ce phénomène de réticulation pourrait également exister en Fr., au moins dans le NE. Dans le cas présent, les hybrides sont ± fertiles et généralement traités au rang spécifique (espèces hybridogènes) donc les triploïdes seraient théoriquement à séparer. Toutefois, ceci semble peu réalisable en pratique: il est déjà difficile de distinguer à coup sûr les espèces primaires de leurs dérivés hybridogènes diploïdes en raison de leur plasticité morphologique (AAGAARD *et al.*, *Taxon* 58 (3), 835-848, 2009; VOGEL & RUMSEY, *Feddes Repert.* 10 (5-6), 439-445, 1999); le schéma conventionnel retenu ici ne correspond donc pas forcément à 100 % à la réalité.

1 — Feuilles des rameaux végétatifs à partie libre ≥ 3 mm de long, insérées en spirale (*Lycopodium* s.s.) ..... 2

1' — Feuilles des rameaux végétatifs à partie libre < 3 mm de long, opposées décussées (*Diphasiastrum* Holub) ..... 3

2 — Feuilles à soie apicale > 1 mm; épis normalement groupés par 2 à l'apex d'un pédoncule à feuilles beaucoup plus espacées que celles des rameaux végétatifs; rameaux végétatifs entièrement rampants ou à apex légèrement ascendant ..... ***L. clavatum*** L. subsp. ***clavatum***  
Ch — VII-IX — 1-3 dm (→ 40 dm à l'horizontale) — Vosges, Jura, Alp. du N, Massif central, Pyr.; RR et en forte régression ailleurs; 200-1700 m — landes et ourlets psychrophiles acidiphiles — *Cosm.* — *L. clavata*-i, -o

Note — La subsp. *clavatum* s'oppose à la subsp. *monostachyon* (Hook. & Grev.) Seland. arctico-alpine.

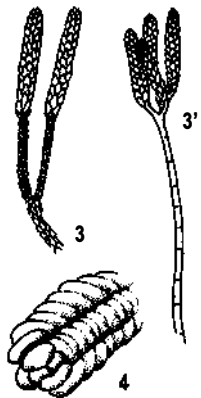
2' — Feuilles sans soie apicale différenciée; épis solitaires, sessiles; rameaux végétatifs en partie dressés ..... ***L. annotinum*** L. subsp. ***annotinum***  
Ch — VII-IX — 1-3 dm (→ 30 dm à l'horizontale) — Vosges, Jura, Alp. du N; RR Ardennes, Alp. du S, Massif central, Pyr. centrales; 400-2000 m — landes intraforestières et sous-bois acidiphiles boréosubalpines, surtout des pessières, parfois tourbières — *Circumboréal* — *L. annotin*-i, -o

Note — La subsp. *annotinum* s'oppose à la subsp. *alpestre* (Hartm.) Å. Löve & D. Löve [*L. dubium* Zöega] arctique (et alpine?).

3 — Pédoncules spicifères\* majoritairement nuls ou ≤ 2 cm; épis groupés par 1-2(3) ..... 4  
3' — Pédoncules spicifères\* majoritairement ≥ 2 cm, sauf plantes rabougries; épis groupés par 1(2)-4(6) ..... 6

4 — Feuilles dorsales et ventrales semblables aux latérales, ⇒ rameaux\* ultimes isodiamétriques (roulant facilement entre les doigts); feuilles latérales souvent courbées vers la face inférieure du rameau; épis souvent tous (sub)sessiles; normalement plus de 80 % de spores bien conformées ..... ***L. alpinum*** L. [*Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub]  
Ch — VIII-IX — 0,3-1 dm (→ 8 dm à l'horizontale) — dispersé Vosges (1000-1300 m), Alp. et Pyr. granitiques, Massif central, RR Corse (1600-2300 m) — landes ouvertes psychrophiles arctico-alpines acidiphiles — *Circumboréal* — *L. alpin*-i, -o

4' — Feuilles dorsales et surtout ventrales plus apprimées que les latérales, ⇒ rameaux ultimes un peu aplatis dorsoventralement (roulant mal entre les doigts); feuilles latérales non nettement courbées vers la face inférieure; pédoncules spicifères souvent en partie développés, reconnaissables à leurs feuilles alternes et espacées; souvent moins de 80 % de spores bien conformées ..... 5



- 5 – Feuilles inférieures semblables aux supérieures; rameaux ultimes majoritairement < 2,5 mm de large (feuilles comprises); plante glauque ..... *L. oellgaardii* (Stoor et al.) B. Bock  
[*Diphasiastrum oellgaardii* Stoor et al.]  
Ch — VII-IX — 0,5-2 dm (→ 12 dm à l'horizontale) — RR Vosges, Haute-Savoie, Massif central; 900-1700 m — landes ouvertes psychrophiles montagnardes acidiphiles — *Orophyte N-et centre-est*? — *L. oellgaardii*
- 5' – Feuilles inférieures plus étroites que les supérieures; rameaux ultimes majoritairement ≥ 2,5 mm de large (feuilles comprises); plante vert clair (pour les clones actuellement connus en Fr.) .....  
..... *L. issleri* (Rouy) Domin [*L. alpinum* subsp. *issleri* Rouy, *Diphasiastrum issleri* (Rouy) Holub]  
Ch — VIII-IX — 0,5-2 dm (→ 12 dm à l'horizontale) — RR Vosges; 600-1500 m — landes ouvertes psychrophiles montagnardes acidiphiles — *Circumboréal* — *L. issleri*
- 6 – Feuilles inférieures semblables aux supérieures; rameaux ultimes majoritairement ≤ 1,5 mm de large (feuilles comprises); plante glauque; pédoncules spicifères\* apparaissant normalement sur les ramifications terminales ..... *L. tristachyum* Pursh  
[*L. chamaecyparissus* Mutel, *L. complanatum* var. *chamaecyparissus* (Mutel) Döll, *Diphasiastrum tristachyum* (Pursh) Holub]  
Ch/G à rhizome — VII-IX — 1-3 cm (→ 6 dm à l'horizontale) — R Vosges, RR Massif central; 200-1200 m — landes psychrophiles acidiphiles — *Circumboréal* — *L. tristachy-i*, -o
- 6' – Feuilles inférieures plus courtes et plus étroites que les supérieures; rameaux ultimes majoritairement ≥ 1,5 mm de large (feuilles comprises); plante vert clair ou glaucescente; pédoncules spicifères\* apparaissant normalement sur les ramifications latérales (chez les clones actuellement connus en Fr.) ..... 7
- 7 – Rameaux ultimes majoritairement < 2,5 mm de large (feuilles comprises); feuilles de la face inférieure 3-4 fois plus étroites que le rameau ..... *L. zeileri* (Rouy) Greuter & Burdet  
[*Diphasiastrum zeileri* (Rouy) Holub]  
Ch/G à rhizome — VII-IX — 1-3 cm (→ 6 dm à l'horizontale) — RR Vosges; 600-1100 m — landes et sous-bois clairs psychrophiles montagnardes acidiphiles — *Circumboréal* — *L. zeileri*
- 7' – Rameaux ultimes majoritairement > 2,5 mm de large (feuilles comprises); feuilles de la face inférieure au moins 4 fois plus étroites que le rameau ..... *L. complanatum* L.  
[*Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub]  
Ch/G à rhizome — VII-IX — 0,5-2 dm (→ 6 dm à l'horizontale) — Vosges; 400-1000 m; éteint? — landes psychrophiles montagnardes acidiphiles — *Circumboréal* — *L. complanat-i*, -o

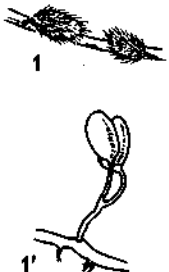


## MARSILEACEAE Mirb.

Famille cosmopolite de 3 genres et ~ 65 espèces.

- 1 – Feuilles à limbe formé de 4 folioles disposées en croix ..... *Marsilea*  
1' – Feuilles réduites au pétiole ..... *Pilularia* (p. 21)

**Marsilea** L. (genre tempéré et tropical de ~ 60 espèces; *Marsileae*, -o)



- 1 – Pédoncules fructifères\* < 3 mm, portant chacun 1 sporocarpe; entrenœuds des tiges fructifères < 5 mm, ⇒ sporocarpes densément imbriqués sur 2 rangs; feuilles exondées pubescentes, à folioles planes et entières ..... *M. strigosa* Willd. [*M. pubescens* Ten.]  
Hydr Hc — VI-IX — 0,5-1 dm (→ 3 dm en phase aquatique stérile, 4 dm à l'horizontale) — RR Langue doc, Roussillon; 0-100 m — pelouses amphibies vivaces oligotrophiles des mares temporaires — *Médit.* — *M. strigosae*, -o
- 1' – Pédoncules fructifères\* > 3 mm, les plus grands portant souvent plusieurs sporocarpes; entrenœuds des tiges fructifères généralement > 8 mm, ⇒ sporocarpes irrégulièrement espacés ... 2
- 2 – Feuilles toutes glabres, à folioles planes et entières; sporocarpes adultes tous ≤ 6 mm de long ..... *M. quadrifolia* L.  
Hydr Hc / Hydr G — VII-IX — 0,5-2 dm (→ 30 dm à l'horizontale) — R bassin de la Loire, bassin moyen du Rhône; RR NE, E, Centre-O, SO; 0-400 m; en régression — pelouses amphibies vivaces oligo- à mésotrophiles — *Eurasiat.* — *M. quadrifoli-ae*, -o
- 2' – Feuilles exondées pubescentes (chez les plantes connues en Fr.), à folioles ± ondulées apicalement, parfois sinuées-crênelées; au moins certains sporocarpes adultes > 6 mm de long .....  
..... *M. drummondii* A. Braun  
Hydr G — VII-X — 0,5-2 dm (→ 30 dm à l'horizontale) — RR Var (Estérel); ~ 70 m; en voie de naturalisation — pelouses amphibies vivaces ± eutrophiles — *Australien* — *M. drummondii*

Note – Probablement issu de rejets d'aquarium. La station varoise fait l'objet d'une procédure d'éradication et ne devrait donc pas aboutir à une naturalisation complète. Cependant, compte tenu de la probabilité d'autres introductions, du potentiel invasif de l'espèce et de la nécessité de préserver au contraire *M. quadrifolia*, il est utile de pouvoir les distinguer. Certaines souches d'aquarium ont des feuilles glabres, très semblables à celles de *M. quadrifolia*, mais à folioles restant légèrement ondulées sur leur marge apicale.

**Pilularia** L. (genre cosmopolite de ~ 5 espèces; pilulaire; *Pilulari-ae*, -o)

- 1 – Feuilles adultes généralement > 4 cm de long, majoritairement espacées de moins de 20 % de leur longueur; sporocarpes\* > 2 mm de long à maturité, subsessiles, généralement aériens .....

..... ***P. globulifera*** L.

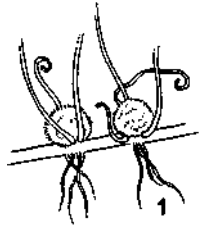
Hydr Hc — VII-IX (seulement si exondation précoce) — 0,5-1 dm (→ 10 dm à l'horizontale) — dispersé sur silice NO, O, Centre, Massif central, bassin moyen du Rhône, SO, RR NE; 0-1200 m; semble en régression — pelouses amphibies vivaces acidiphiles oligotrophiles — O-eur. — *P. globulifera-ae*, -o

- 1' – Feuilles adultes ≤ 4 cm de long (dont environ la moitié émergeant du substrat), majoritairement espacées de plus de 30 % de leur longueur; sporocarpes\* < 1,5 mm de long à maturité, portés par un pédoncule > 1 mm, enfouis dans le substrat .....

..... ***P. minuta*** Durieu

Hydr Hc — II-VI — 0,1-0,3 dm (→ 3 dm à l'horizontale) — RR Hérault, S Corse; 0-100 m; éteint Alp.-Maritimes — pelouses amphibies vivaces acidiphiles oligotrophiles des mares temporaires — O-médit. — *P. minuta-ae*, -o

Note – Espèce facile à distinguer de *P. globulifera*, mais non des stades stériles de diverses espèces naines à feuilles filiformes (*Eleocharis*, *Juncus*...): la tige rampante se situe généralement à 2-3 cm de profondeur dans la vase, de sorte que ni les sporanges ni les jeunes feuilles en croûte ne sont visibles; l'arrachage est en principe interdit (espèce protégée). Les apex foliaires visibles sont cependant caractéristiques par leur espacement, par leur position bien verticale et par leur forme relativement épaisse, presque conique (cf. PRELLI & BOUDRIE, *loc. cit.*, p. 380). La plante fructifie sous 2 à 20 cm d'eau et se dessèche immédiatement lors de l'exondation.



**ONOCLEACEAE** Pich. Serm.

Famille holarctique de 4 genres et 5-6 espèces.

**Matteuccia** Tod. (genre holarctique de 2-3 espèces; *Matteucci-ae*, -o)

- 1 espèce en Fr. .... ***M. struthiopteris*** (L.) Tod.

Hc — VII-IX — 5-15 dm — RR Alsace; naturalisé Lorraine, Loire-Atl.; 100-500 m — mégaphorbiaies et sous-bois herbacés mésohygrophiles — Circumboréal — *M. struthiopteris-is*, -o

**OPHIOGLOSSACEAE** (R. Br.) C. Agardh

Famille cosmopolite de 3 genres et ~ 105 espèces.

- 1 – Partie stérile de la fronde à limbe généralement ± découpé (occasionnellement entier chez *B. simplex*, RR); partie fertile ramifiée; sporanges non adnés au rachis .....

..... ***Botrychium***

- 1' – Partie stérile de la fronde à limbe entier; partie fertile simple; sporanges adnés au rachis par une face .....

..... ***Ophiglossum*** (p. 22)

**Botrychium** Sw. (genre holarctique à extension australe et orotropical de ~ 60 espèces; *Botrychi-i*, -o)

La forme du limbe stérile est si variable qu'il est difficile de proposer une clé applicable à 100 % des spécimens; il sera donc parfois nécessaire de se reporter aux descriptions et aux illustrations et de procéder par élimination pour parvenir à une identification correcte.

- 1 – Pennes de la partie stérile sans nervure principale\* (uniquement à fines nervures rayonnantes et subégales), entières ou parfois à découpe palmée, ou occasionnellement partie stérile indivise .....

..... 2

- 1' – Pennes de la partie stérile à nervure principale\* bien différenciée, à découpe pennée .....

..... 3

- 2 – Parties stérile et fertile à pétiole commun aérien bien visible; pennes inférieures de la partie stérile à base normalement obliquement tronquée à obliquement subcordée .....

..... ***B. lunaria*** (L.) Sw.

G à rhizome — V-VIII — 0,5-2 dm — Vosges, Jura, Alp., Auvergne, Pyr., Corse; RR N, Bassin parisien, plaines du NE, périphérie du Massif central; 0-2800 m; semble éteint ailleurs — pelouses mésophiles à mésohygrophiles oligotrophiles acidiphiles à neutroclines — *Cosm.* — *B. lunaria-ae*, -o



- 2' – Parties stérile et fertile à pétiole commun généralement entièrement souterrain, exceptionnellement aérien sur 1-5(10) mm ; pennes inférieures de la partie stérile à base souvent cunéiforme ..... **B. simplex** E. Hitchc.  
 G à rhizome — VI-VIII (sporadique) — 0,2-1 dm — RR Alp. du N, Aubrac, Pyr. orientales, Corse ; 1200-2500 m ; éteint Loiret — bas-marais et tourbières acidiphiles oligotrophes — *Circumboréal* — *B. simplicis*, -i  
 Note – Espèce à partie stérile particulièrement variable, entière à 2 fois divisée ; certaines morphes imitent assez bien *B. lunaria* et ne doivent pas être confondues avec les individus nains de ce dernier ; l'aspect le plus fréquent en Fr. est 3-5-partite à segments cunéiformes. L'espèce est connue pour ses apparitions imprévisibles, parfois espacées de plus de 10 ans sur un même site ; elle peut aussi être enfouie dans les sphaignes, dont, à l'extrême, ne dépassent parfois que les sporanges (D. JORDAN, obs. pers.).
- 3 – Parties stérile et fertile à pétiole commun entièrement souterrain ; partie stérile persistant 1(2) ans après fructification, ⇒ en apparence 2(3) pour 1 fertile ; limbe de la partie stérile normalement (2)3-pennatisé à segments ultimes largement ovales ..... **B. multifidum** (S.G. Gmel.) Rupr. [*B. matricariae* (Schrank) Spreng., *B. rufifolium* Döll]  
 G à rhizome — VI-VIII — 0,5-2 dm — Vosges, Haute-Savoie ; 1000-1600 m ; éteint ? — pelouses et landes mésophiles oligotrophes acidiphiles — *Circumboréal* — *B. multifid*-i, -o
- 3' – Parties stérile et fertile à pétiole commun aérien bien visible ; partie stérile marcescente à l'automne suivant la fructification, ⇒ visiblement 1 pour 1 fertile ; limbe de la partie stérile normalement 2-pennatisé à segments ultimes ± cunéiformes ..... 4
- 4 – Limbe stérile normalement pétiolé et à  $L/l > 1$ , à segments ultimes obtus à rétus ..... **B. matricariifolium** (Döll) W.D.J. Koch [*B. ramosum* auct.]  
 G à rhizome — VI-VIII — 0,5-2 dm — RR NE, Alp., Massif central, Pyr., Corse ; 200-1600 m ; semble éteint ailleurs — pelouses mésophiles ouvertes oligo- à mésotrophes acidiphiles à neutroclines — *Circumboréal* — *B. matricariifoli*-i, -o
- 4' – Limbe stérile normalement sessile et à  $L/l \sim 1$ , à segments ultimes (sub) aigus ..... **B. lanceolatum** (S.G. Gmel.) Ångstr.  
 G à rhizome — VI-VIII — 0,5-1,5 dm — Haute-Savoie ; 1300-2200 m ; éteint ? — pelouses et landes mésophiles oligotrophes acidiphiles — *Circumboréal* — *B. lanceolat*-i, -o

**Ophioglossum** L. (genre cosmopolite d'optimum tropical de ~ 48 espèces, incl. *Cheiroglossa* C. Presl ; ophioglosse ; *Ophiogloss*-i, -o)

- 1 – Parties stérile et fertile à pétiole commun aérien normalement > 1 cm ; partie stérile à limbe normalement > 18 mm de large ; souche produisant normalement 1 fronde chaque année ..... **O. vulgatum** L. [incl. *O. alpinum* Rouy]  
 G à rhizome — VI-VIII — 1-3 dm — dispersé en Fr. calcaire ; 0-1600 m ; en régression — prairies et pelouses mésohygro- à hygrophiles oligotrophes basiphiles — *Circumboréal* — *O. vulgat*-i, -o
- 1' – Parties stérile et fertile à pétiole commun aérien normalement < 1 cm ou nul ; partie stérile à limbe < 18 mm de large ; souche produisant souvent 2 frondes chaque année ..... 2
- 2 – Partie stérile ovale, à  $L/l$  normalement  $\leq 5$ , souvent > 10 mm de large au moins sur les grandes frondes ; souvent plus de 12 paires de sporanges au moins sur les grandes frondes ; fructification en milieu de printemps ; souche produisant souvent 2 frondes fertiles ..... **O. azoricum** C. Presl  
 G à rhizome — V-VI — 0,3-1 dm — RR sur silice à l'O d'une ligne Lille – Marseille, Provence siliceuse, Corse ; 0-1600 m — pelouses amphibies vivaces oligotrophes surtout acidiphiles — *Subatl.* — *O. azoric*-i, -o
- 2' – Partie stérile ± oblancéolée, à  $L/l$  normalement  $\geq 5$ , toujours < 10 mm de large ; 3-12 paires de sporanges ; fructification de l'automne au début du printemps ; souche produisant souvent 1 fronde fertile et 1 stérile ..... **O. lusitanicum** L.  
 G à rhizome — X-IV — 0,3-1 dm — îles bretonnes et vendéennes, Pays basque, Albères, Provence siliceuse, Corse ; 0-600 m — pelouses amphibies vivaces oligotrophes acidiphiles — *Médit. et O-asiat.* — *O. lusitanic*-i, -o

## OSMUNDACEAE Bercht. & J. Presl

Famille cosmopolite de 3 genres et 25 espèces.

**Osmunda** L. (genre cosmopolite de 15 espèces ; osmonde ; *Osmund*-ae, -o)

- 1 espèce en Fr. .... **O. regalis** L. [incl. *O. plumieri* Tausch]  
 Hc — VII-VIII — 4-20 dm — dispersé en Fr. siliceuse, R quadrant SE ; 0-700 m, → 1700 m en Corse — sous-bois tourbeux, marais et roselières acidiphiles — *Cosm.* — *O. regalis*, -i

## POLYPODIACEAE Bercht. &amp; J. Presl

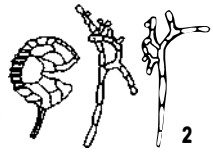
Famille cosmopolite d'optimum eurytropical, de 20 à 50 genres, selon les auteurs, et 450 à 800 espèces.

**Polypodium** L. (genre cosmopolite de ~ 180 espèces; polypode; à noter: sporange; *Polypodi-i*, -o)  
L'identification des polypodes selon des critères uniquement macroscopiques est souvent incertaine. Les caractères microscopiques, par contre, donnent des résultats fiables (gratter des sores et monter sur lame dans l'alcool à 30°, ou dans l'eau de Javel diluée pour les exsiccata anciens); l'homogénéité / hétérogénéité des spores est visible dès le grossissement  $\times 30$  si l'optique est de bonne qualité. Pour l'anneau mécanique, ne prendre en compte que les cellules ayant nettement des parois épaissies sur 2 faces opposées.

Hybrides: tous peuvent prendre un grand développement et se rencontrer en l'absence d'un des parents, voire des 2, donc sont traités en clé; à noter que leur morphologie externe rappelle toujours  $\pm$  *P. interjectum*.

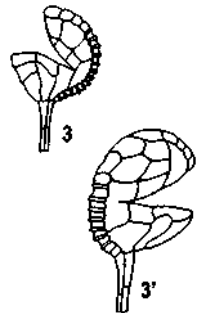
- 1 – Spores normalement développées et de taille homogène; colonies individuelles généralement  $< 1 \text{ m}^2$  ..... 2  
1' – Spores majoritairement mal conformées et de taille hétérogène; colonies individuelles souvent  $> 2 \text{ m}^2$  ..... 4

- 2 – Limbes majoritairement à  $L/l < 2$ ; au moins certains sores munis de paraphyses\* (« poils » pluricellulaires  $\pm$  ramifiés) ..... ***P. cambricum* L. subsp. *cambricum***  
[incl. subsp. *serrulatum* (Arcang.) Pic. Serm. = *P. australe* Fée = *P. serratum* (Willd.) A. Kern.]  
Hc — XI-IV — 1-3 dm — O, SO, Midi, Corse; R → ligne Caen – Montluçon – Dole et Bassin parisien; 0-1200 m — talus rocailloux, falaises, vieux murs, surtout sur calcaire hors des régions maritimes — Médit.-atl. — *P. cambric-i*, -o



Note — La subsp. *cambricum* s'oppose à la subsp. *macaroneticum* (Bobrov) Fraser-Jenk. de Macaronésie et d'Andalousie. Certains auteurs admettent d'autres sous-espèces, dont la « subsp. *serrulatum* » qui correspond simplement aux plantes normales, le type de *P. cambricum* étant un lusis à pennes divisées. Les paraphyses sont caractéristiques mais pas toujours faciles à observer: elles sont généralement peu abondantes, ou plus courtes que les sporanges et donc peu visibles (y compris chez des plantes françaises, bien que ce soit théoriquement un caractère de la subsp. *macaroneticum*).

- 2' – Limbes majoritairement à  $L/l > 2$ ; sores dépourvus de paraphyses ..... 3  
3 – Majorité de sporanges à anneau mécanique\* formé de 11-14 cellules, celles-ci aisément repérables en raison de leur paroi très épaissie et brun sombre; sporanges matures (normalement développés) majoritairement  $< 0,25 \text{ mm}$  de  $\varnothing$ , brun terne; limbes les plus grands normalement  $< 7 \text{ cm}$  de large et à  $L/l \geq 3$  ..... ***P. vulgare* L.**  
Hc — VI-X — 1,5-4 dm — presque toute la Fr., R sur calcaire; 0-2300 m; nul plaines méditerranéennes — talus et rochers ombragés ou forestiers, vieux murs, parfois troncs, surtout sur silice — Paléotempéré — *P. vulgar-is*, -i



- 3' – Majorité de sporanges à anneau mécanique\* formé de 7-9 cellules, celles-ci parfois peu repérables en raison de leur paroi modérément épaissie et brun  $\pm$  clair; sporanges matures (normalement développés) majoritairement  $> 0,25 \text{ mm}$  de  $\varnothing$ , roux; limbes les plus grands souvent (mais non toujours)  $\geq 7 \text{ cm}$  de large et à  $L/l \leq 3$  ..... ***P. interjectum* Shivas**  
Hc — VII-III — 1,5-5 dm — toute la Fr.; 0-1700 m — pentes rocaillieuses, falaises, vieux murs, parfois troncs — Paléotempéré — *P. interject-i*, -o

- 4 – Majorité de sporanges à anneau mécanique formé de 11-13 cellules; spores peu nombreuses, la plupart fortement difformes ..... ***P. ×font-queri* Rothm. [*P. cambricum*  $\times$  *P. vulgare*]**  
Hc — VI-IV — 1,5-4 dm — R Pyr.; RR Maine-et-Loire, arrière-pays méditerranéen; 100-800 m; sous-observé — rocaillies et falaises de préférence ombragées — O-eur.? — *P. font-queri*  
4' – Majorité de sporanges à anneau mécanique formé de 7-10 cellules; spores nombreuses, de taille irrégulière mais conservant une forme grossièrement arrondie ..... 5

- 5 – Majorité de sporanges à anneau mécanique formé de 7-9 cellules et à 2 ou 3 cellules entre l'apex du pédicelle et la base de l'anneau mécanique ..... ***P. ×shivasiae* Rothm. [*P. cambricum*  $\times$  *P. interjectum*]**

Hc — VI-IV — 2-4 dm — dispersé dans l'aire continentale de *P. cambricum*; 0-800 m; sous-observé — rocaillies et falaises de préférence ombragées — O-eur.? — *P. shivasiae*

- 5' – Majorité de sporanges à anneau mécanique formé de 9-10 cellules et à 1 ou 2 cellules entre l'apex du pédicelle et la base de l'anneau mécanique ..... ***P. ×mantoniae* Rothm. & U. Schneid. [*P. interjectum*  $\times$  *P. vulgare*]**  
Hc — VI-XII — 2-6 dm — dispersé en Fr. continentale; 0-1700 m; sous-observé; nul? plaines méditerranéennes — rocaillies et falaises de préférence ombragées, surtout sur silice — Eur.? — *P. mantoniae*

## PTERIDACEAE Rchb.

Famille cosmopolite de 6 à ~ 40 genres, selon les auteurs, et ~ 900 espèces, incl. ACTINOPTERIDACEAE Pic. Serm., ADIANTACEAE (C. Presl) Ching, CHEILANTHACEAE B.K. Nayar, CRYPTOGRAMMACEAE Pic. Serm., SINOPTERIDACEAE Koidz.



- 1 – Au moins certains segments ultimes des frondes > 3 cm de long ..... **Pteris** (p. 25)
- 1' – Segments ultimes des frondes tous < 2 cm de long ..... **2**
- 2 – Sores non marginaux, nus, bien visibles; frondes fertiles fortement hétéromorphes, les externes de l'année desséchées lorsque les internes arrivent à maturité ..... **Anogramma** (p. 25)
- 2' – Sores marginaux, couverts par la marge repliée du limbe, parfois ± cachés dans une couverture d'écailles; frondes fertiles toutes semblables ou ne variant que par la taille (mais parfois différentes des stériles), celles de l'année à développement synchrone ..... **3**
- 3 – Segments ultimes des frondes\* flabelliformes; apex du limbe et des pennes formé d'un segment semblable aux autres ou un peu plus grand ..... **Adiantum**
- 3' – Segments ultimes des frondes non flabelliformes; apex du limbe et des pennes formé d'une série de segments progressivement réduits ..... **4**
- 4 – Frondes stériles nombreuses, très différentes des fertiles par leurs segments ultimes lobés et à  $L/l \leq 1,5$  (vs entiers et à  $L/l \geq 2,5$  chez les fertiles); frondes souples, marcescentes à l'automne, ⇒ plante fructifiée ayant 1 génération de frondes; plante des étages montagnard à alpin ..... **Cryptogramma** (p. 25)
- 4' – Frondes stériles, si présentes, semblables aux fertiles; frondes coriaces, persistant ~ 1 an, ⇒ plante fructifiée ayant 2 générations de frondes (les anciennes généralement endommagées); plante des étages thermo- à supraméditerranéen et collinéen ..... **5**
- 5 – Limbe couvert d'écailles filiformes à la face supérieure; pennes de la paire basale normalement < 50 % des médianes; frondes majoritairement à limbe à  $L/l > 4$ , sauf plantes rabougries ..... **Cosentinia** (p. 25)
- 5' – Limbe glabre à la face supérieure; pennes de la paire basale normalement > 50 % des médianes; frondes majoritairement à limbe à  $L/l < 4$  ..... **6**
- 6 – Face inférieure du limbe sans écailles membraneuses, mais parfois à poils glanduleux (à apex nettement dilaté) pouvant cacher l'épiderme; frondes entièrement 3-4-pennatiséquées ..... **Allosorus**
- 6' – Face inférieure du limbe à écailles membraneuses triangulaires cachant l'épiderme, sans poils glanduleux; frondes 2-pennatiséquées ou ayant au plus quelques pinnules divisées vers la base ..... **Paragymnopteris** (p. 25)

**Adiantum** L. (genre eurytropical de 150-200 espèces; *Adiant-i*, -o)

Occasionnel: *A. radicans* C. Presl, capillaire ornementale commune, d'origine néotropicale, peut-être capable de se naturaliser en climat doux et humide; diffère de l'espèce indigène par ses pinnules stériles à nervures aboutissant aux sinus (vs aux dents) et par ses lobes sporangifères arrondis ou réniformes (vs subrectangulaires).

1 espèce en Fr. .... **A. capillus-veneris** L.

Hc — VI-IX — 1-4 dm — SO, Préalp., Midi large, Corse; RR → ligne Brest – Paris – Besançon; 0-1200 m — parois ombragées humides ou suintantes surtout sur calcaire — *Subtrop.* — capillaire, cheveux de Vénus — *A. capilli-veneris*

**Allosorus** Bernh. (genre méditerranéen et O-asiatique de 8 espèces; *Cheilanthes* Sw. *p.p.*; *Allosor-i*, -o)

Taxonomie (démembrement de *Cheilanthes*): cf. notamment CHRISTENHUSZ (*Willdenowia* 42, 284, 2012).

Hybrides (actuellement nommés seulement sous *Cheilanthes*): *A. hispanicus* × *A. tinaii* [Ch. *xiberica* Rasbach & Reichst.], *A. guanchicus* × *A. tinaii* [Ch. *xinsularis* Rasbach & Reichst.], *A. pteridioides* × *A. tinaii* [Ch. *xkochiana* Rasbach et al.].

- 1 – Face inférieure du limbe à poils glanduleux devenant roux à maturité ..... **2**
- 1' – Face inférieure du limbe sans poils glanduleux ..... **3**
- 2 – Poils glanduleux de la face inférieure à plus de 7 cellules, cachant souvent l'épiderme ..... **A. hispanicus** (Mett.) Christenh. [*Cheilanthes hispanica* Mett.]  
Hc — V-VI — 0,5-1,5 dm — RR Cévennes; 200-600 m; mentions douteuses Pyr.-Orientales — rochers siliceux chauds — *O-médit.* — *A. hispanic-i*, -o
- 2' – Poils glanduleux de la face inférieure à moins de 6 cellules, ne cachant jamais l'épiderme ..... **A. tinaii** (Tod.) Christenh. [*Cheilanthes tinaii* Tod., *Ch. corsica* Reichst. & Vida]

Hc — IV-VI — 0,5-2 dm — Languedoc-Roussillon, Provence siliceuse, Corse, RR Périgord;  
0-800 m — rochers, parfois vieux murs, sur silice — *O-médit.* — *A. tinaei*

- 3 – Pseudo-indusies\* à bordure frangée ..... **A. acrosticus** (Balb.) Christenh.  
[*Cheilanthes acrostica* (Balb.) Tod., *Ch. pteridioides* auct.]

Hc — IV-VI — 0,5-1,5 dm — dispersé Midi, N Corse, RR Pyr. centrales; 0-900 m — rochers et vieux murs calcaires — *Médit.* — *A. acrostic-i*, -o

- 3' – Pseudo-indusies\* à bordure entière ou denticulée ..... 4

- 4 – Pseudo-indusies\* < 0,5 mm de large, toutes ou presque toutes à L/l < 1,5 ..... **A. pteridioides** (Reichard) Christenh.

[*Cheilanthes pteridioides* (Reichard) C. Chr., *Ch. fragrans* (L.) Sw., *Ch. maderensis* Lowe]

Hc — IV-VI — 1-2 dm — Provence siliceuse, Corse; R Hérault, Pyr.-Orientales; 0-800 m — rochers, parfois vieux murs, sur silice ou basalte — *O-médit.* — *A. pteridioid-is*, -o

- 4' – Pseudo-indusies\* > 0,5 mm de large, certaines à L/l > 2, notamment sur le segment apical des pinnales ..... **A. guanchicus** (Bolle) Christenh. [*Cheilanthes guanchica* Bolle]

Hc — IV-VI — 1-2 dm — Corse; 0-800 m; mentions douteuses Midi — rochers siliceux, souvent sous abris ou en anfractuosités — *O-médit.* — *A. guanchic-i*, -o



### **Anogramma** Link (genre eurytropical de 7 espèces; *Anogramm-ae*, -o)

- 1 espèce en Fr. .... **A. leptophylla** (L.) Link

[*Gymnogramma leptophylla* (L.) Desv., *Grammitis leptophylla* (L.) Swartz]

G à tubercules — IV-VI — 0,3-1,5 dm — bordures O et S du Massif central, Provence siliceuse, Albères, Corse; RR NO, O, SO, Allier, Savoie, vallée du Rhône; 0-800 m — rochers et talus siliceux humides — *Subtrop.* — *A. leptophyll-ae*, -o

### **Cosentinia** Tod. (genre monospécifique; *Cheilanthes* Sw. p.p., *Notholaena* R. Br. p.p.; *Cosentini-ae*, -o)

- 1 espèce ..... **C. vellea** (Aiton) Tod. subsp. **vellea**

[*Cheilanthes catanensis* (Cosent.) H.P. Fuchs, *Ch. vellea* (Aiton) F. Müll., *Notholaena vellea* (Aiton) Desv.]

Hc — IV-VI — 0,5-2 dm — littoral O Corse; RR littoral Albères — rochers siliceux à l'étage thermoméditerranéen — *Médit.* — *C. velle-ae*, -o

Note — La subsp. *vellea* s'oppose à la subsp. *bivalens* (Reichst.) Rivas Mart. & Salvo, essentiellement asiatique avec des isolats en Espagne et aux Canaries.

### **Cryptogramma** R. Br. (genre boréal et S-américain de ~ 10 espèces; *Cryptogramm-ae*, -o)

- 1 espèce en Fr. .... **C. crispa** (L.) R. Br. [*Allosorus crispus* (L.) Röhl.]

Hc — VI-VIII — 1-3 dm — Alp. et Pyr. granitiques, Corse; R Vosges, Massif central; 1000-3000 m — éboulis siliceux, de préférence à gros blocs — *Orophyte eurasiat.* — *C. crisp-ae*, -o

### **Paragymnopteris** K.H. Shing (genre de l'Ancien Monde de 5 espèces; *Cheilanthes* Sw. p.p., *Notholaena* R. Br. p.p.; *Paragymnopterid-is*, -o)

- 1 espèce en Fr. .... **P. marantae** (L.) K.H. Shing [*Notholaena marantae* (L.) Desv.]

Hc — VI-VIII — 1-3 dm — dispersé Massif central, Midi, Corse; 50-1300 m — rochers et éboulis ensoleillés surtout sur roches ultrabasiques, parfois sur basaltes, gneiss ou porphyres — *Paléosubtrop.* — *P. marantae*

### **Pteris** L. (genre eurytropical de ~ 300 espèces; *Pterid-is*, -o)

Occasionnels : *P. multifida* Poir., *P. tremula* R. Br.

- 1 – Pétiole ≥ limbe; rachis glabre; 2-8 paires de pennes; pennes à base cunéée ou arrondie, au moins les inférieures pétioleulées, celles de la paire basale 2-3-furquées et généralement ~ médianes ..... **P. cretica** L. [incl. *P. nipponica* W.C. Shieh]

Hc — VI-VIII — 3-8 dm — R Alp.-Maritimes, N Corse; 50-600 m — ravins fortement ombragés en ambiance aérohygrophile — *Subtrop.* — *P. cretic-ae*, -o

Note — Espèce apogame dont « *P. nipponica* » n'est apparemment qu'un clone horticole à pennes marquées d'une large bande blanchâtre, issu de souches asiatiques; cette morphe s'est naturalisée localement près de Nice, dans le même biotope que les populations sauvages, où elle se révèle relativement envahissante.

- 1' – Pétiole << limbe; rachis à écailles filiformes; normalement plus de 10 paires de pennes; pennes à base tronquée ou subcordée, sessiles (paraissant adnées au rachis), celles de la paire basale entières et < médianes ..... **P. vittata** L.

Hc — V-VII — 1-6 dm — Riviera; 0-200 m; naturalisé — rochers calcaires ± ensoleillés — *Subtrop.* — *P. vittat-ae*, -o



**SALVINIACEAE** Martinov

Famille tempérée et tropicale de 2 genres, incl. AZOLLACEAE Wettst.

- 1 – Feuilles < 4 mm de long, sans pli médian, imbriquées comme des tuiles, à papilles 1(2)-cellulaires (chez l'espèce connue en Fr.) et entières ..... **Azolla**  
 1' – Feuilles > 8 mm de long, à pli médian net, distiques, à papilles multicellulaires portant chacune 2-4 expansions apicales filiformes (« poils étoilés ») ..... **Salvinia**

**Azolla** Lam. (genre américain, africain, E-asiatique et australien de 7 espèces; *Azoll*-ae, -o)

Signalé par erreur : *A. caroliniana* Lam.; les mentions visaient *A. mexicana* C. Presl, naturalisé en Europe mais inconnu en Fr.; l'espèce diffère de *A. filiculoides* notamment par ses papilles foliaires majoritairement 2-cellulaires.

- 1 espèce en Fr. .... **A. filiculoides** Lam.  
 Hydr Th — VII-IX (sporadique) — 0,1-0,3 dm — très dispersé en Fr. continentale, plus fréquent dans N, Ain, golfe de Gascogne; 0-400 m; naturalisé — herbiers flottants annuels des eaux douces stagnantes eutrophes — *Amér.* — *A. filiculoid*-is, -o

**Salvinia** Ség. (genre holarctique et africain de ~ 10 espèces; *Salvini*-ae, -o)

- 1 – Poils étoilés des feuilles à portion basale tronconique courte ( $L/l \leq 1$ ) et à branches libres; feuilles flottantes < 18 mm de long; sporocarpes groupés par 3-8 en tête globuleuse ..... **S. natans** (L.) All.  
 Hydr Th — VII-IX — 0,5-1,5 dm — golfe de Gascogne, Midi; 0-200 m; éteint? — herbiers flottants annuels des eaux douces stagnantes méso- à eutrophes — *S-eurasiat.* — *S. natant*-is, -i  
 1' – Poils étoilés des feuilles à portion basale conique longue ( $L/l \geq 1,5$ ) et à branches normalement soudées à l'apex; feuilles flottantes potentiellement > 18 mm de long; sporocarpes groupés par 5-30 en grappe ou en panicule  $\pm$  allongée ..... **S.  $\times$ molesta** D.S. Mich.  
 [*S. auriculata* auct.]

Hydr Th — VI-IX — 0,5-1,5 dm — occasionnel assez fréquent (rejet d'aquarium), récemment en voie de naturalisation sur littoral Corse — herbiers flottants annuels des eaux douces stagnantes eutrophes — *Brésilien?* — *S. molest*-ae, -o

Note – Taxon généralement considéré comme hybride mais d'origine incertaine; l'une des espèces parentes pourrait être *S. auriculata* Aubl. La station corse fait l'objet d'une procédure d'éradication et ne devrait donc pas aboutir à une naturalisation complète. Cependant, compte tenu de la relative fréquence des introductions, du potentiel invasif notoire de la plante et de la nécessité de préserver au contraire *S. natans* en cas de redécouverte, il est utile de pouvoir les distinguer. À noter que *S. natans* lui-même, quoique certainement indigène en Europe, n'a peut-être jamais été qu'occasionnel en Fr.

**SELAGINELLACEAE** Willk.

Famille monogénérique.

**Selaginella** P. Beauv. (genre pantropical à extension tempérée et arctico-alpine de ~ 750 espèces; sélaginelle; *Selaginell*-ae, -o)

- 1 – Rameaux végétatifs ascendants, sans structure dorsiventrale, à feuilles toutes semblables et disposées en spirale dense ..... **S. selaginoides** (L.) Schrank & Mart.  
 [*S. spinosa* P. Beauv., *S. spinulosa* A. Braun]  
 Ch — VII-IX — 0,2-1 dm — Jura, Alp., Pyr.; 1000-2700 m; éteint? Auvergne — pelouses humides et bas-marais alpins acidiphiles à neutroclines — *Circumboréal* — *S. selaginoid*-is, -o  
 1' – Rameaux végétatifs rampants, à structure dorsiventrale nette, à feuilles dimorphes: les plus grandes disposées sur 2 rangs latéraux et étalées, les plus petites sur 2 rangs médians et apprimées ..... **2**  
 2 – Feuilles des rameaux végétatifs à  $L/l > 2$ , les médianes  $\leq 50\%$  de la longueur des latérales; épis visiblement latéraux,  $\leq 2$  cm de long, à 1-2 mégasporanges basaux ..... **S. kraussiana** (Kunze) A. Braun  
 Ch — V-VIII — 2-4 dm à l'horizontale — Pays basque; 0-200 m; naturalisé; occasionnel Bretagne, Landes, Riviera, Corse et probablement ailleurs — parois et talus ombragés en ambiance aérohygrophile — *S- et sub trop.-afr.* — *S. kraussian*-ae, -o  
 2' – Feuilles des rameaux végétatifs à  $L/l < 2$ , les médianes  $> 50\%$  de la longueur des latérales; épis paraissant terminaux, souvent certains  $> 2$  cm de long, à plus de 3 mégasporanges basaux ..... **3**

- 3 – Rameaux végétatifs à feuilles latérales obtuses à subaiguës; épis dressés ± verticalement, à feuilles toutes semblables, sans structure dorsiventrale; plante des étages montagnard et subalpin, fructifiant en été ..... **S. helvetica** (L.) Spring  
Ch — VII-VIII — 0,3-1 dm (→ 2 dm à l'horizontale) — R Alp.; 600-1800 m — pelouses moussues ± acidiphiles, surtout sur rochers — *Orophyte eurasiat.* — *S. helvetic-ae*, -o
- 3' – Rameaux végétatifs à feuilles latérales acuminées (acumen décliné avec l'âge: examiner des jeunes rameaux); épis ascendants ou prostrés, à feuilles dimorphes, à structure dorsiventrale ± nette; plante des étages thermo- à supraméditerranéen, fructifiant au printemps ..... **S. denticulata** (L.) Spring  
Ch — IV-VI — 0,5-2 dm à l'horizontale — Provence orientale, Corse; RR Languedoc, Roussillon; 0-1200 m — pelouses ouvertes thermophiles mésoxérophiles, surtout sur rochers — *Médit.-atl.* — *S. denticulat-ae*, -o

## THELYPTERIDACEAE Pic. Serm.

Famille eurytropicale à extension tempérée de 5 à ~ 30 genres selon les auteurs et de 950 espèces.

La délimitation des genres reste controversée: selon les données actuelles, une option alternative comprendrait, pour la Fr., la fusion de *Thelypteris* et d'*Oreopteris* (SMITH in KUBITZKI, ed., *The Families and Genera of Vascular Plants 1*, Springer, 1990; SMITH & CRANFILL, *Amer. Fern J.* **92** (2), 131-149, 2002). Comme pour les Dryopteridaceae, il existe une abondante synonymie ancienne impliquant entre autres les genres *Dryopteris* et *Polystichum*, non citée ici: consulter les bases de données nomenclaturales.

- 1 – Pennes majoritairement adnées au rachis\* ..... 2  
1' – Pennes majoritairement libres\* ..... 3
- 2 – Sores\* arrondis; limbe à  $L/l \leq 2$ ; frondes ± dressées, les fertiles à pennes inférieures pennatifides ..... **Phegopteris**  
2 – Sores\* linéaires; limbe à  $L/l > 2$ ; frondes généralement pendantes, les fertiles à pennes inférieures pennatilobées à pennatifides ..... **Cyclosorus**
- 3 – Pennes de la paire basale  $\leq 25\%$  de la longueur des médianes; face inférieure du limbe portant de nombreuses glandes jaunes sessiles (loupe); plante en touffe ..... **Oreopteris**  
3' – Pennes de la paire basale  $\geq 50\%$  de la longueur des médianes; face inférieure du limbe sans glandes; plante en colonie ..... **Thelypteris**

**Cyclosorus** Link (genre eurytropical de ~ 600 espèces, incl. *Stegnogramma* Blume; *Cyclosor-i*, -o)  
1 espèce en Fr. .... **C. pozoi** (Lag.) C.M. Kuo

[*Stegnogramma pozoi* (Lag.) K. Iwats., *Thelypteris pozoi* (Lag.) C.V. Morton]

Hc — VII-IX — 2-6 dm — RR Pays basque; 100-400 m — parois et talus abrupts ombragés en ambiance aérohyrophile — *Paléosubtrop.* — *C. pozoi*

**Oreopteris** Holub (genre holarctique de 3 espèces; *Lastrea* Bory; *Oreopterid-is*, -o)

1 espèce en Fr. .... **O. limbosperma** (All.) Holub [*Thelypteris limbosperma* (All.) H.P. Fuchs]  
Hc — VII-IX — 4-12 dm — NO, NE, Alp. du N, Massif central large, Pyr., RR ailleurs; 100-2200 m — sous-bois herbacés, mégaphorbiaies et landes mésohygrophiles, parfois éboulis humides ou tourbières, sur silice — *Eur. et O-asiat.* — *O. limbosperm-ae*, -o

**Phegopteris** (C. Presl) Fée (genre holarctique de 3 espèces; *Phegopterid-is*, -o)

1 espèce en Fr. .... **Ph. connectilis** (Michx.) Watt [*Thelypteris phegopteris* (L.) Slosson]  
Hc/G à rhizome — VII-IX — 1,5-4 dm — NE, E, Alp., Massif central large, Pyr., Corse, R Normandie; 100-2400 m — *Circumboréal* — sous-bois herbacés psychrophiles acidiphiles — *Ph. connectil-is*, -i

**Thelypteris** Schmidel (genre cosmopolite de 2 espèces; *Thelypterid-is*, -o)

1 espèce en Fr. .... **Th. palustris** Schott [*Th. thelypteroides* auct.]  
G à rhizome — VII-IX — 3-10 dm — dispersé en Fr.; RR au S d'une ligne Toulouse – Clermont-Ferrand – Gap, Corse; 0-900 m; en régression — roselières, magnocariçaies et aulnaies tourbeuses — *Circumboréal* — *Th. palustr-is*, -i



**WOODSIACEAE** Herter

Famille subcosmopolite de 1 à 3 genres, selon les auteurs, et ~ 30 espèces.

**Woodsia** R. Br. (genre cosmopolite de ~ 30 espèces ; *Woodsia*-ae, -o)

- 1 – Face inférieure des pennes à écailles très éparses ou manquantes ; pennes les plus grandes des frondes fertiles à  $L/l < 1,7$ , généralement à 7-11 lobes ..... ***W. alpina*** (Bolton) Gray  
Hc — VII-IX — 0,3-1,5 dm — R Alp. et Pyr. granitiques, RR Cantal ; 700-2300 m — rochers siliceux ou volcaniques exposés au N, rarement éboulis — *Circumboréal* — *W. alpin*-ae, -o
- 1' – Face inférieure des pennes à écailles denses au moins au début ; pennes les plus grandes des frondes fertiles à  $L/l > 1,8$ , généralement à 11-21 lobes ..... ***W. ilvensis*** (L.) R. Br.  
Hc — VII-IX — 1-1,5 dm — RR Haute-Savoie (vallée de Chamonix) ; ~ 1000 m — éboulis siliceux — *Circumboréal* — *W. ilvensis*, -i