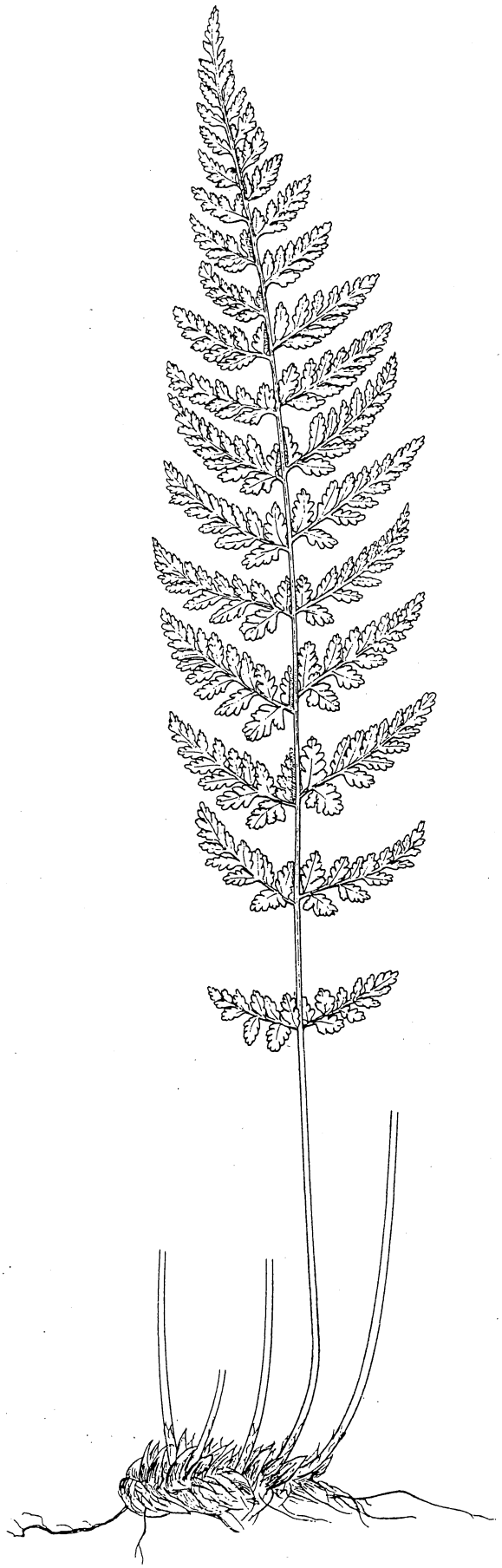
Les fougères de Belgique



morphologie,
clé de détermination,
atlas et diagnose

par J. Leurquin

Edition 2004

Introduction

Ce fascicule prend en compte **35 espèces de fougère** susceptibles d'être observées sur le territoire **belge.**

-**La première partie** détaille les caractères morphologiques des frondes car les types de découpure, très variés et parfois complexes, demandent une approche fine et soignée d'autant plus que la plupart des flores ne sont pas en accord sur la terminologie employée.

Sont également envisagés succinctement les parties de l'appareil reproducteur et le cycle de reproduction des fougères.

-**La deuxième partie** est une clé de détermination sans nul doute perfectible; les utilisateurs voudront bien transmettre leurs remarques afin d'y apporter les améliorations salutaires.

Ne sont pas reprises dans cette clé:

-les espèces disparues éventuellement ou signalées dans les régions limitrophes:

Asplenium billotii
Asplenium foreziense
Asplenium onopteris
Botrychium matricariifolium
Ophioglossum azoricum

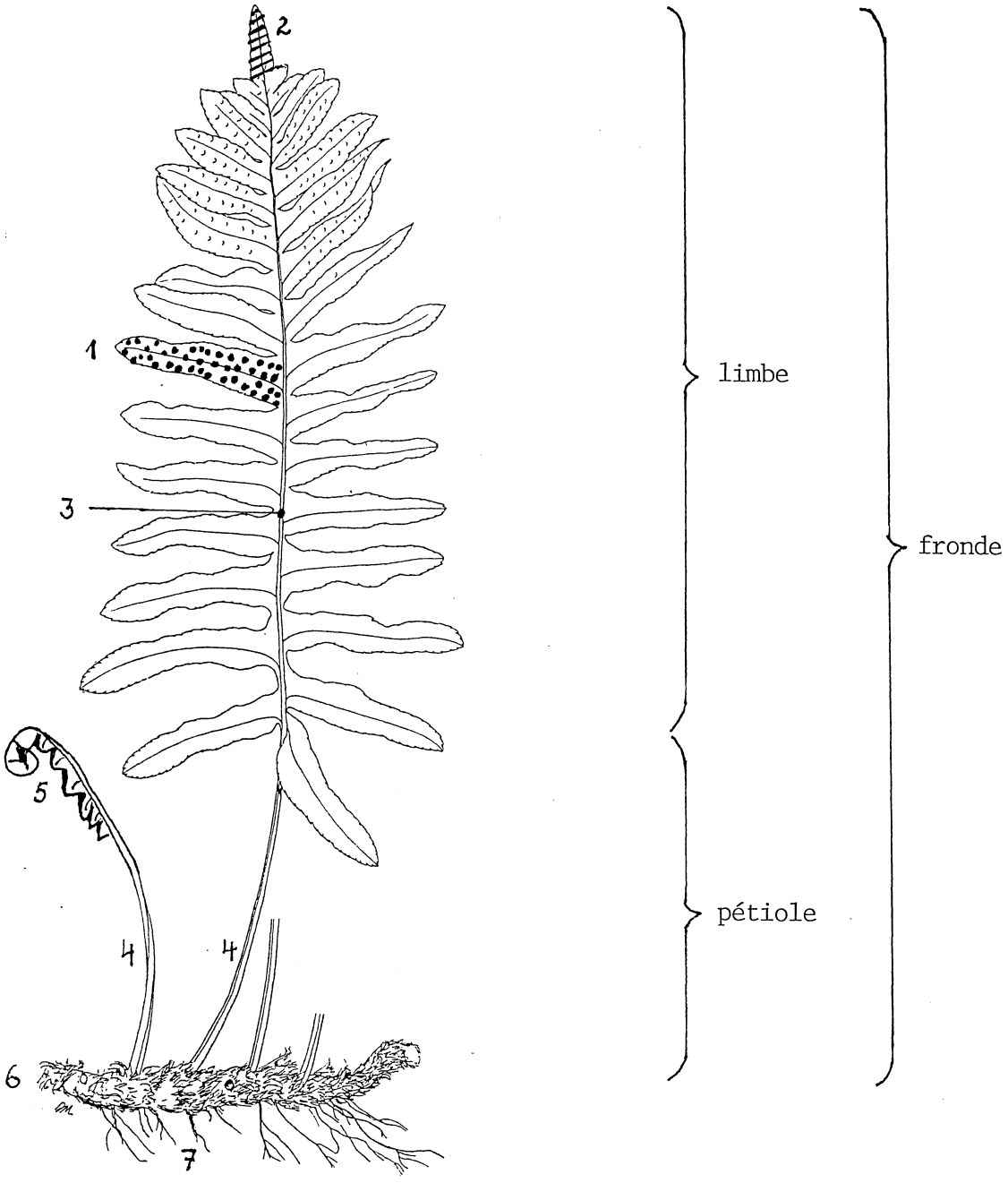
-les espèces cultivées ou naturalisées dans les parcs ou aux abords de ceux-ci:

Matteucia struthiopteris
Onoclea sensibilis
Salvinia natans

-**La troisième et dernière partie** constitue un atlas ou fichier des 35 espèces, complété par les caractères diagnostiques et quelques données autoécologiques de chacune des espèces.

Sont également considérées les sous-espèces affinis et borreri de Dryopteris affinis avec présentation de leurs caractères discriminants.

Caractères morphologiques des Fougères.

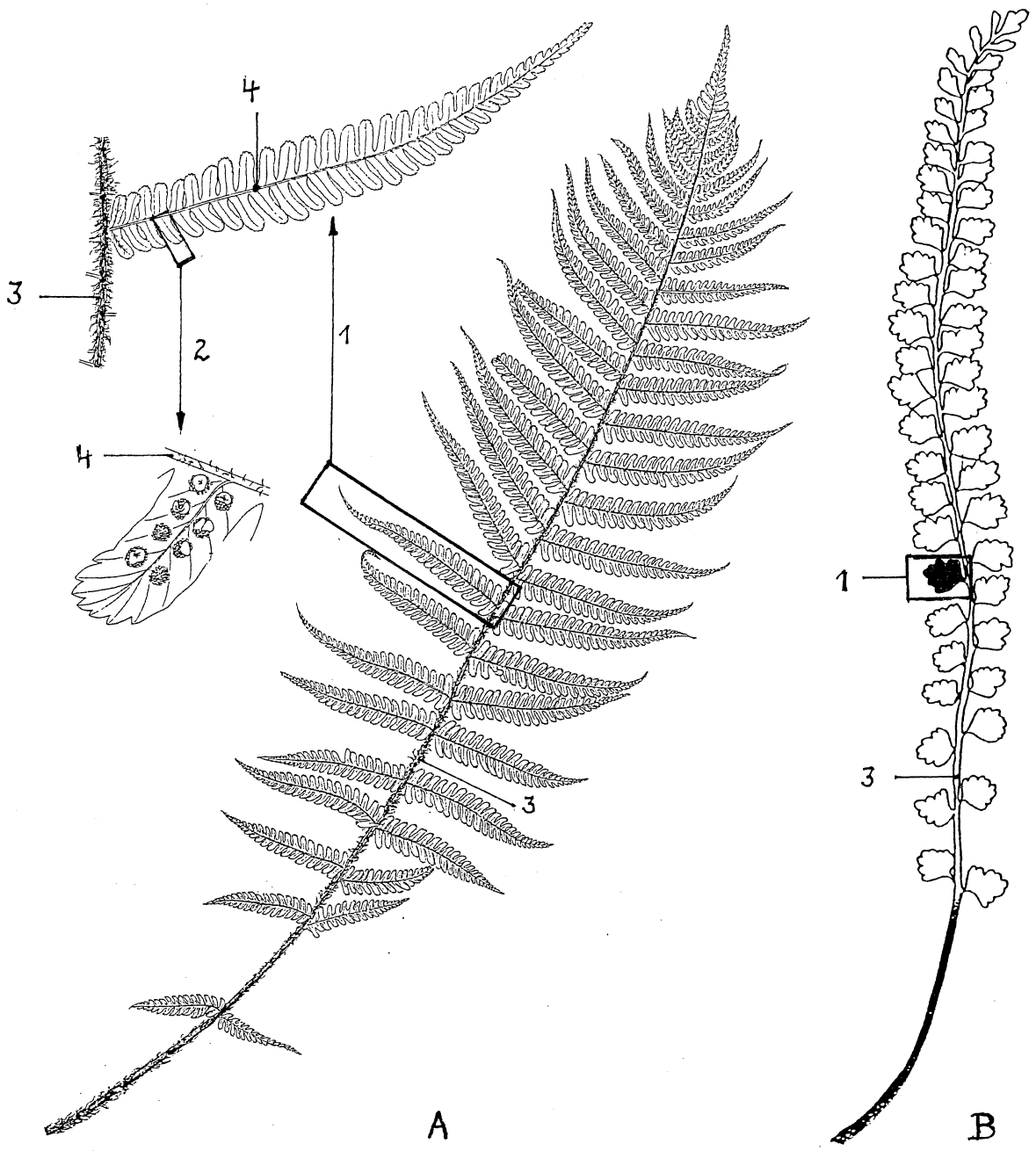


1. segment
2. lobe du segment terminal
3. rachis (axe principal du limbe)
4. pétiole
5. crosse
6. rhizome
7. racines adventives

—— Limbe segmenté ——

Segment:division d'un limbe se prolongeant jusqu'au rachis,non rétrécie à la base.

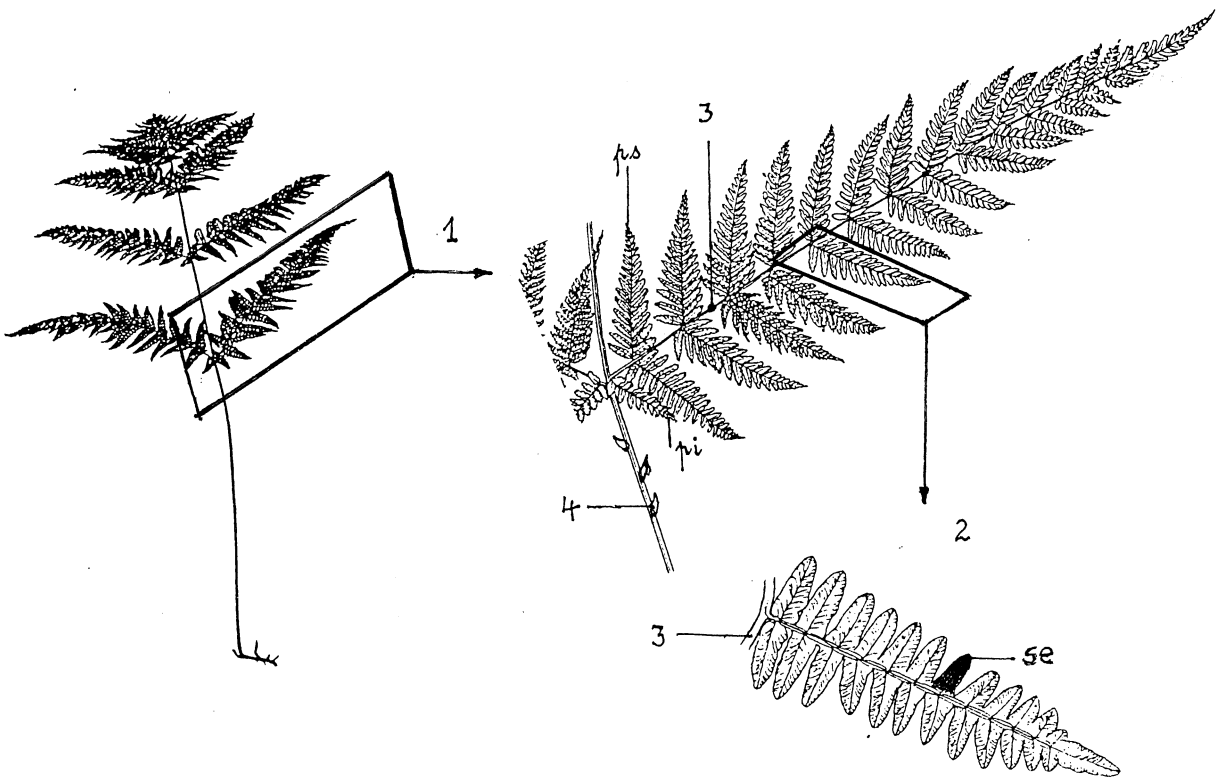
Un limbe segmenté est composé de plusieurs segments.
Un limbe non segmenté est dit entier.



1. Division primaire ou **penne**
2: **segment**
3. le rachis: axe du limbe
4. le **costa**: axe de la penne

——— Limbe divisé 1 fois complètement ———

Les divisions primaires ou pennes sont pétiolulées ou fortement rétrécies à la base.
Chaque penne est segmentée (fig.A) ou non (fig.B)
Chacun de ces segments peut être entier, denté ou lobé.
N.B. Certaines flores utilisent abusivement le terme de "pinnules" pour ces segments!



1.Division primaire ou **penne**
2.Division secondaire ou **pinnule**
3.Axe de la division primaire ou **costa**
4.Ecailles
pi: pinnule basil_aire inférieure
ps: pinnule basil_aire supérieure
se: segment d'une pinnule

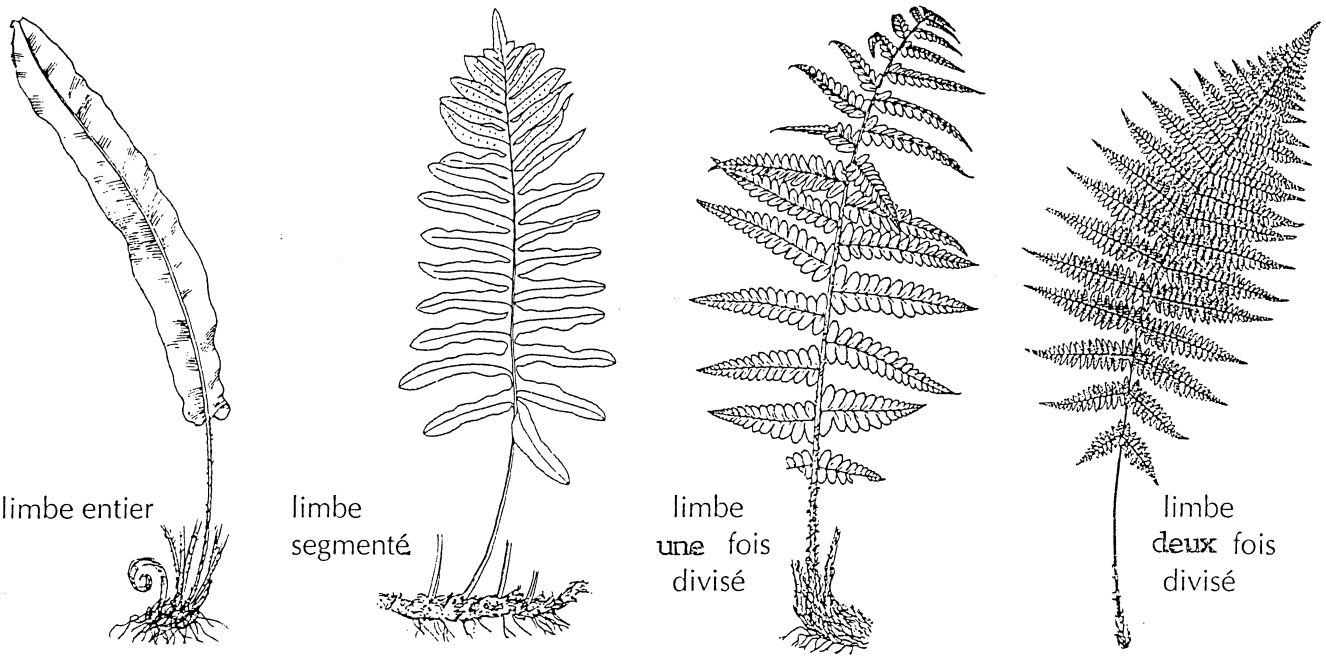
——— **Limbe divisé 2 fois complètement** ———

Les divisions secondaires ou **pinnules** sont pétiolulées (fronde bipennée).

Chaque pinnule est segmentée et chacun des segments peut être entier,denté ou lobulé.

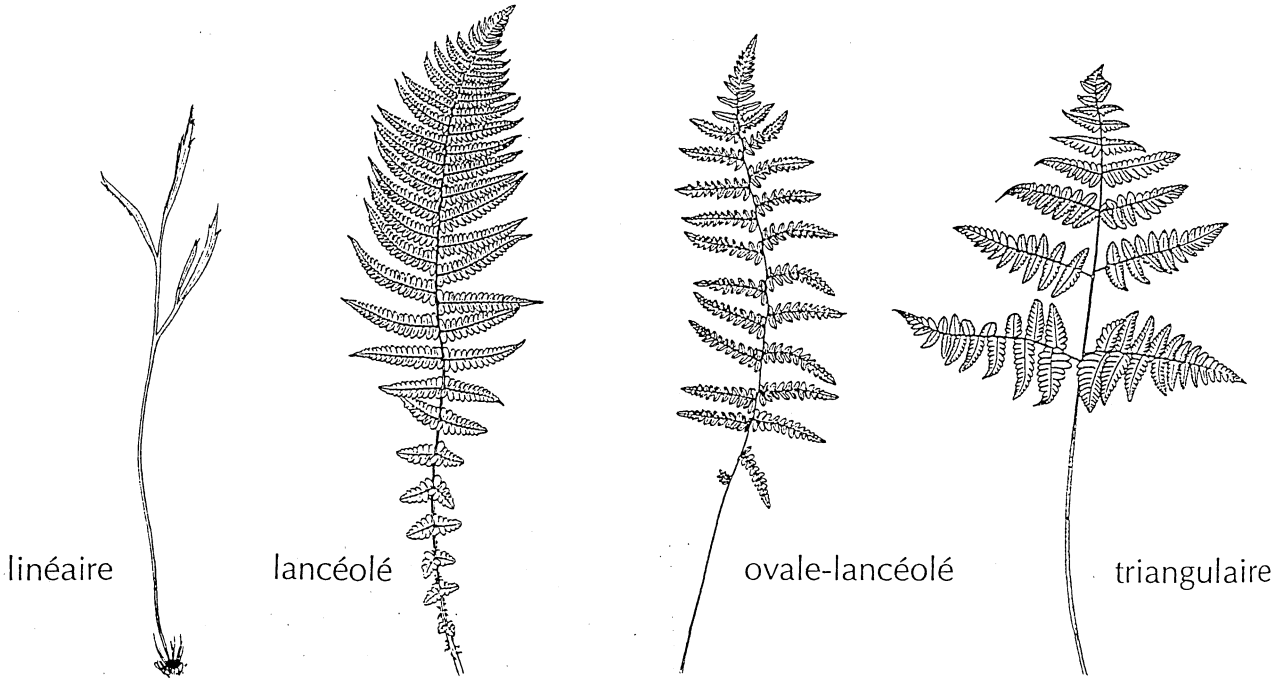
Dans certains cas,les pinnules sont à leur tour pétiolulées:elles constituent alors des divisions tertiaires (fronde tripennée).

N.B. Si les découpures ou sinus n'atteignent pas le costa,alors les pinnules sont lobées et non segmentées!



Asplenium *scolopendrium* *Polypodium vulgare* *Dryopteris filix-mas* *Athyrium filix-femina*

— Degrés de division du limbe —

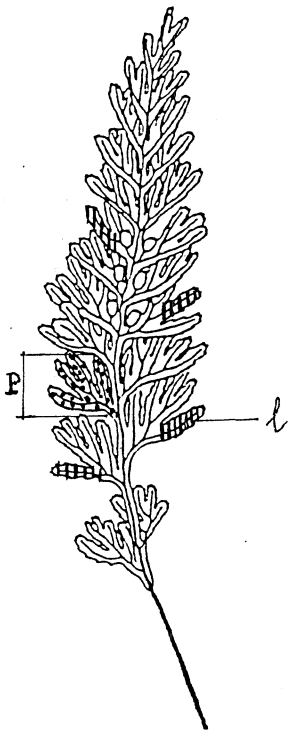


Asplenium septentrionale *Oreopteris limbosperma* *Thelypteris palustris* *Gymnocarpium robertianum*

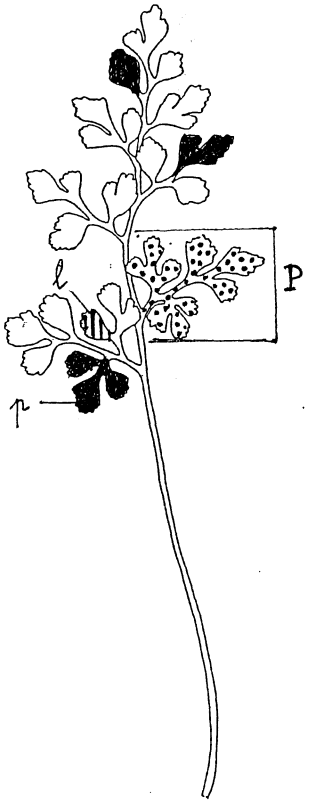
— Forme du contour du limbe de quelques frondes —

Exemples de découpures particulières du limbe

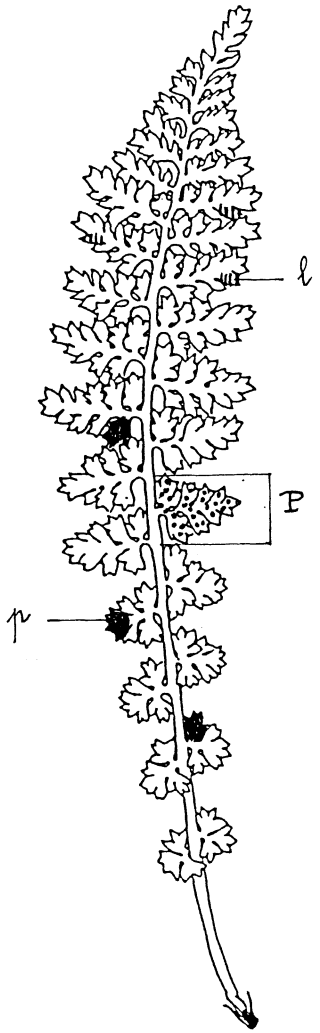
1



2



3



1: limbe découpé une fois complètement:chaque penne est formée de lobes dentés.

2: limbe découpé deux fois complètement:les pinnules d'une penne se différentient facilement;chacune d'elles se compose de lobules rétrécis à la base (="pinnules secondaires").

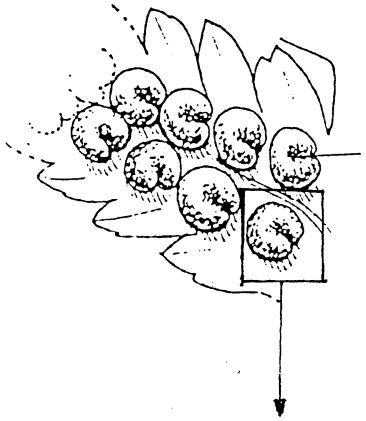
3: limbe découpé deux fois complètement:les pennes se différentient plus difficilement;elles se composent de pinnules pétiolulées et de lobules simples.
/ou

P: penne (en pointillé) p: pinnule (en noir) l: lobe (en hachures verticales)

Détails de l'Appareil reproducteur

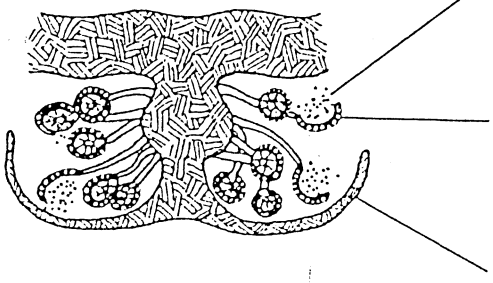
(Face inférieure du limbe)

1.



sore caché par une indusie

2.

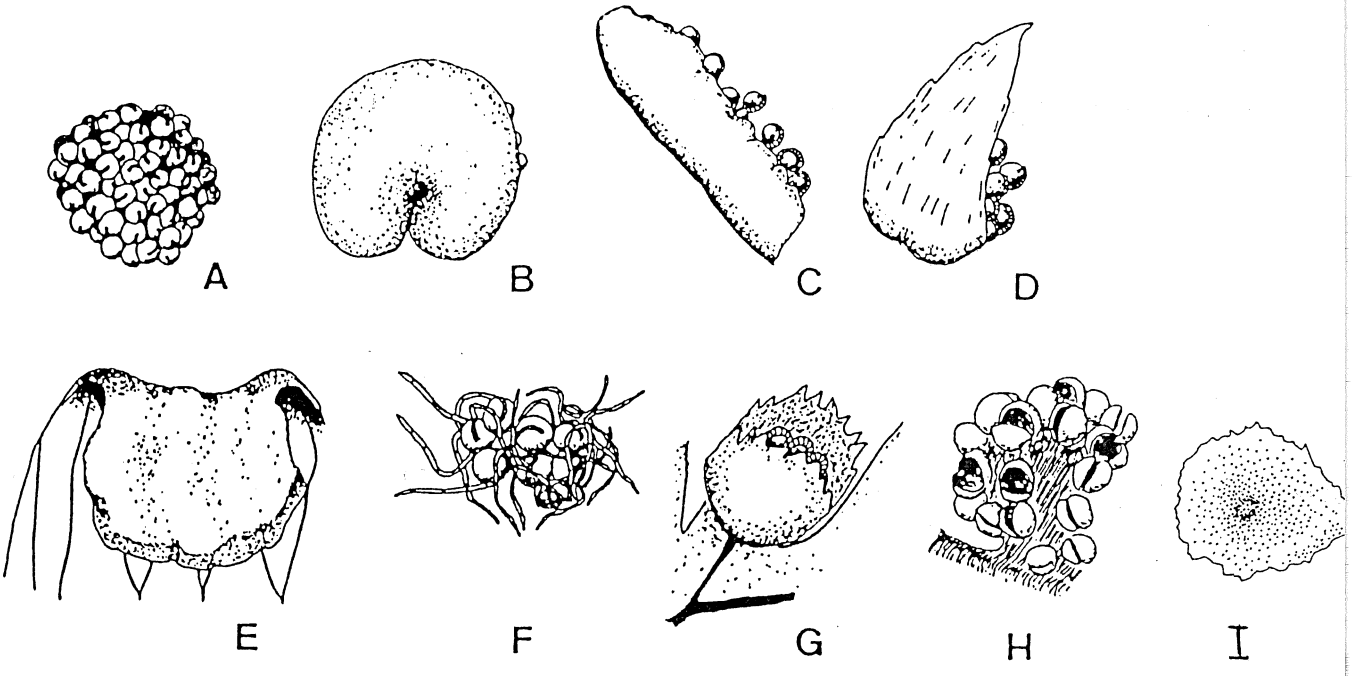


spores

sporanges (dont l'ensemble forme le sore)

indusie (repli épidermique protégeant les sporanges)

3.

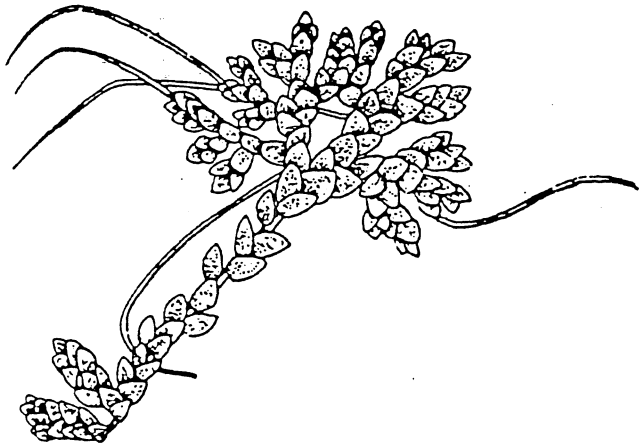


Principaux types de sores

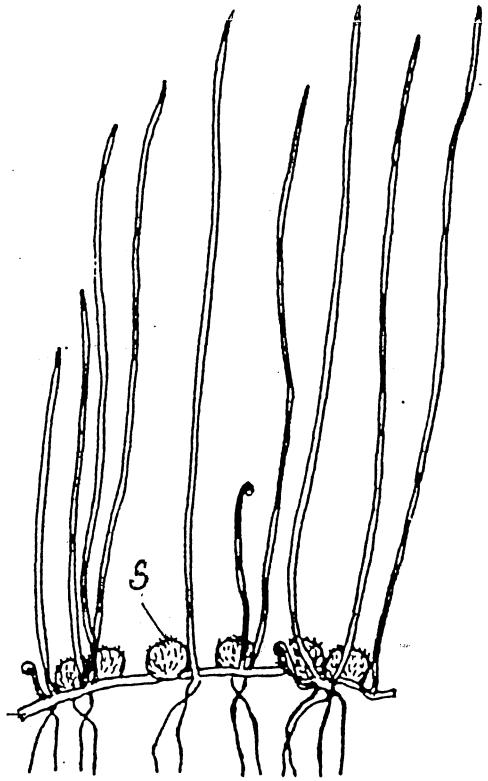
A: **Polypodium** (sores sans indusie); B :**Dryopteris** (indusies réniformes,à attache centrale) ; C : **Asplenium** (sores et indusies linéaires,le long d'une nervure); D: **Cystopteris** (sores ronds à indusie latérale) ; E : **Adiantum** (sores en bordure de feuille,recouverts par le limbe replié) ; F :**Woodsia** (sores mêlés de poils); G: **Hymenophyllum** (sores en bordure de limbe,entourés par une indusie à 2 valves chlorophylliennes) ; H : **Osmunda** (gros sporanges attachés directement sur les axes de portions spécialisées de la feuille); I : **Polystichum** (indusies peltées, ombiliquées,à attache centrale).

Fougères à sporanges non groupés en sores.

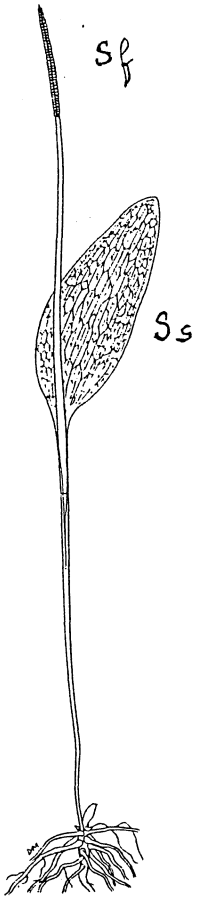
1



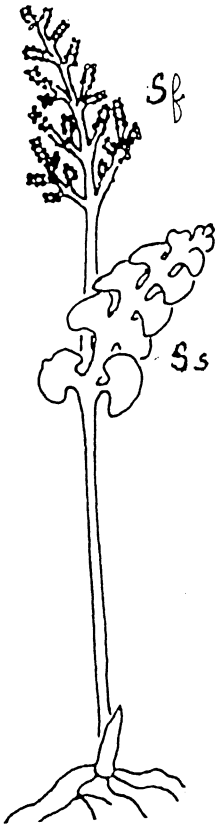
2



3



4



-Fougères à sporocarpes

1:Azolla filiculoides:2 types de sporocarpes situés sur le lobe inf. de la 1ère feuille de chaque rameau.

2:Pilularia globulifera:1 seul type de sporocarpes insérés à la base des feuilles.

S: sporocarpes (organes globuleux à enveloppe résistante contenant 1 ou plusieurs sporanges).

-Fougères à frondes comprenant 1 segment stérile et 1 segment fertile

3:Ophioglossum vulgare
4.Botrychium lunaria

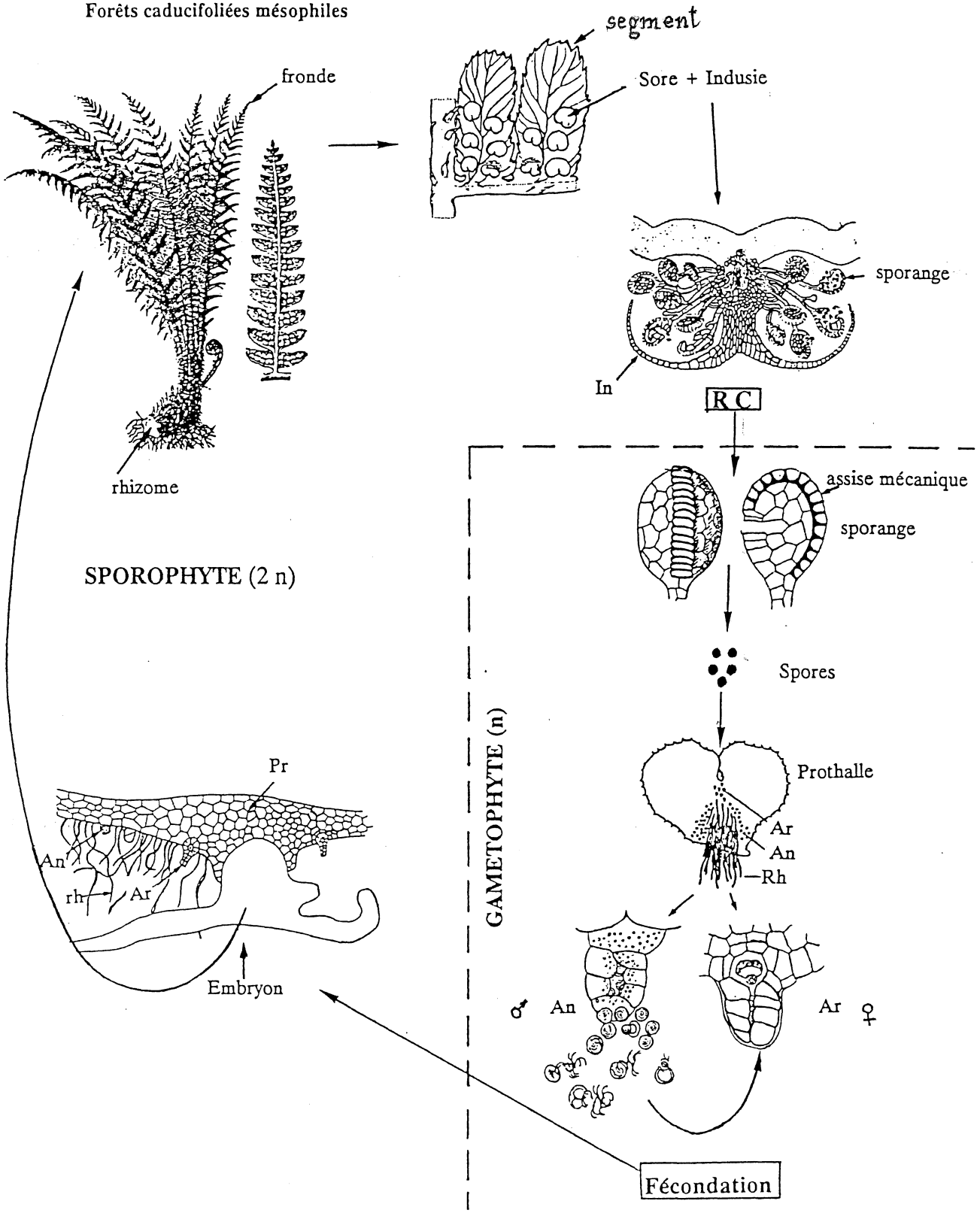
Ss: segment stérile

Sf; segment fertile:sporanges inclus dans les tissus,s'ouvrant par une fente transversale;sans indusies.

Cycle de Reproduction

ex : Fougère mâle : *Dryopteris filix-mas*

Grande plante (40 cm → 100 cm) vivace par un rhizome portant des feuilles aériennes (= frondes) au limbe une fois divisé ("pinnules" sessiles ou segments)
Sores gros à indusies réniformes.
Forêts caducifoliées mésophiles



Ar = Archégone ; An = Anthéridie ; Rh = rhizoïde ; Pr = Prothalle ; In = indusie

Clé de détermination des Fougères

1. Plante annuelle de petite taille (1-10cm) flottant à la surface de l'eau; feuilles vertes ou rougeâtres sur deux rangs, imbriquées, bilobées, à lobe sup. herbacé et lobe inf. hyalin ...(p.25).....**Azolla filiculoides** (Azolla)

   Plantes n'ayant pas ces caractères.....2

2. Fronde filiforme-linéaire, cylindrique; 2 types de sporanges contenus dans un même sporocarpe globuleux, inséré à la base des feuilles..(p.48).....**Pilularia globulifera** (Pilulaire)

   Fronde n'ayant pas ces caractères.....3

3. Fronde comprenant un segment stérile et un segment fertile individualisés; non enroulée en crosse dans le jeune âge..... 4

   Fronde n'ayant pas ces caractères.....5

4. Fronde avec segment stérile entier et segment fertile en épi simple...(p.44).....**Ophioglossum vulgatum** (Ophioglosse vulgaire)

   Fronde avec segment stérile divisé et segment fertile en panicule.....(p.27).....**Botrychium lunaria** (Botryche lunaire)

5. Délicate petite fougère de 3 à 8cm de taille, très rare, à frondes translucides; indusie chlorophyllienne de 1mm de diamètre formée de 2 valves suborbiculaires et dentées à leur sommet...(p.43).....**Hymenophyllum tunbrigense** (Hyménophylle)

   Fronde à limbe relativement épais; indusie non chlorophyllienne formée d'une seule membrane recouvrant le sore ou indusie absente.....6

6. Fronde à limbe entier, linéaire, auriculé...(p.18).....**Asplenium scolopendrium** (Scolopendre)

   Fronde à limbe segmenté.....7

   Fronde à limbe divisé une seule fois complètement.....10

   Fronde à limbe divisé au moins deux fois complètement.....19

7. Frondes disposées en touffes; sores linéaires.....8

   Frondes espacées le long d'un rhizome; sores ronds à ovales.....9

8. Face inf. du limbe couvert d'écailles argentées puis brun roux cachant les sores; indusie rudimentaire ou nulle; frondes toutes semblables, à segments étroitement oblongs à oblongs-elliptiques..(p.28).....**Ceterach officinarum** (Cétérach)

Face inf. du limbe glabre;indusie persistante;les frondes fertiles différentes des stériles,à segments linéaires plus étroits...(p.26).....**Blechnum spicant**
(Blechnum en épi)

9.Brusque diminution des segments au sommet de la fronde (segment terminal bien développé);sores ronds;anneau mécanique des sporanges à plus de 10 cellules (loupe X40)(p.50) **Polypodium vulgare**
(Polypode vulgaire)

Limbe graduellement acuminé au sommet;sores ovales au début,confluents à maturité;anneau mécanique des sporanges à moins de 10 cellules (loupe X40)..(p.49).....**Polypodium interjectum**
(Polypode intermédiaire)

10.Fronde à pennes entières.....11
Fronde à pennes redécoupées.....13

11.Pennes grossièrement triangulaires,dentées,coriaces; sores ronds avec indusie peltée..(p.56).....**Polystichum lonchitis**
(Polystic en forme de lance)

Pennes ovales à oblongues,denticulées,molles;sores allongés avec indusie linéaire.....12

12.Pétiole et rachis brun noir,luisants.....(p.20).....**Asplenium trichomanes**
(Fausse capillaire)

Pétiole brun rougeâtre à la base;rachis vert.(p.23).....**Asplenium viride**
(Doradille verte)

13.Divisions linéaires,fourchues semblant prolonger le pétiole...(p.19).....**Asplenium septentrionale**
(Doradille du nord)

Divisions allongées et segmentées.....14

14.Pennes à lobes entiers (ou à peine denticulés);indusies absentes ou caduques,non réniformes.....15
Pennes à lobes dentés;indusies réniformes,persistantes.....17

15.Face inf. du limbe portant de nombreuses petites glandes jaunes,résineuses,odorantes au froissement (loupe X10); limbe progressivement et longuement rétréci à la base; indusie rapidement caduque;sores marginaux..(p.45).....**Oreopteris limbosperma**
(Fougère des montagnes)

Face inf. du limbe non glanduleuse.....16

16.Pennes décurrentes sur le rachis et ainsi réunies entre elles sauf les deux inf. d'ailleurs dirigées vers le bas formant une "moustache";sores en bordure des sinus sans indusie...(p.47).....**Phegopteris connectilis**
(Lastrée du hêtre)

Pennes non décurrentes sur le rachis;lobes basilaires des pennes plus grands que les suivants;sores confluents à maturité avec indusie caduque..(p.59).....**Thelypteris palustris**
(Fougère des marais)

17.Frondes de deux types:les ext. stériles plus ou moins étalées;les int. fertiles,dressées à pennes tordues, rabattues dans des plans horizontaux s'étageant perpendiculairement ou obliquement au rachis;limbe à 10-20 pennes de chaque côté du rachis.(p.37).....**Dryopteris cristata**
(Dryoptéris à crêtes)

Frondes fertiles semblables aux frondes stériles;toutes à pennes situées dans le plan général du limbe;limbe à (10-)20-40 pennes de chaque côté du rachis.....18

18.Rachis taché de noir aux points d'insertion des pennes; écailles du pétiole brun-roux à brun-noir..(p.33-34)..**Dryopteris affinis**
(Dryoptéris écailleux)

Rachis non taché de noir aux points d'insertion des pennes;écailles du pétiole brun clair à fauve pâle.....**Dryopteris filix-mas**
(p.40) (Fougère mâle)

19.Frondes de deux types morphologiques (= 2 formes différentes).....20

Frondes d'un seul type morphologique (= 1 seule forme).....21

20.Frondes bipennées;les unes stériles,les autres stériles à la base avec une partie terminale fertile regroupant les sporanges en une panicule brune..(p.46).....**Osmunda regalis**
(Osmonde royale)

Frondes 3-4 pennées;les fertiles différant des stériles par leurs pinnules plus étroites et plus allongées....**Cryptogramma crispa**
(p.29) (Allosore crépu)

21.Pétiole dilaté à la base en cuillère aplatie,noire et dure.....22

Pétiole non dilaté en cuillère noire.....23

22.Plante adulte petite (5-40cm);rachis sans écaille; indusie insérée par son bord court,rapidement caduque...**Cystopteris fragilis**
(p.30) (Cystoptéris fragile)

Plante adulte moyenne à grande (30-150cm);rachis écailleux;indusie insérée par son bord long,persistante....**Athyrium filix-femina**
(p.24) (Fougère femelle)

23. Pétiole sans écailles (ou à écailles rares).....24
Pétiole à écailles plus ou moins nombreuses 29

24. Segments ultimes entiers;plante de grande taille (50-250cm);les pennes présentant 1 ou 2 nectaire(s) à la base;sores et indusies linéaires (p.58).....**Pteridium aquilinum** (Fougère-aigle)

Segments ultimes dentés ou lobés;plantes de taille moyenne (10-60cm) 25

25. Sores arrondis sans indusie 26
Sores linéaires avec indusie 27

26. Rachis et limbe glabres ou presque;limbe mince et souple...**Gymnocarpium dryopteris** (p.41) (Lastrée du chêne)

Rachis et limbe couverts de nombreux petits poils glanduleux (aspect pubescent);limbe épais et coriace.....**Gymnocarpium robertianum** (p.42) (Lastrée du calcaire)

27. Pétiole presque aussi long ou plus long que le limbe.....28
Pétiole beaucoup plus court que le limbe;limbe étroitement lancéolé,mat à la face sup.,à pennes décroissant régulièrement de taille vers le bas;pétiole vert beaucoup plus court que le limbe (p.16).....**Asplenium fontanum** (Doradille des sources)

28. Fronde longue de 5-20cm,mate à la face sup.;pinnules plus ou moins losangiques à dents courtes et subobtuses;pétiole presque entièrement vert (p.17) **Asplenium ruta-muraria** (Rue-de-muraille)

Fronde longue de 10-60cm,luisante à la face sup.;pinnules ovales à ovales-elliptiques à dents aiguës à acuminées; pétiole brun-noirâtre sur une grande partie de sa longueur,égalant environ le limbe (p.14).....**Asplenium adiantum-nigrum** (Doradille noire)

29. Pinnules du côté inf.de la penne basale plus longues que celles du côté sup.;dents mucronées à courtement aristées;indusies réniformes.....30

Pinnules de part et d'autre de la penne inf.environ de même longueur;dents prolongées en arête bien marquée; indusies peltées.....32

30. Pétiole à écailles d'une seule couleur;frondes dressées; limbe lancéolé à ovale-lancéolé;face sup.du limbe et indusie sans glandes ou celles-ci rares (p.36).....**Dryopteris carthusiana** (Dryoptéris des chartreux)

Pétiole à écailles bicolores;frondes plus ou moins étalées; limbe ovale à triangulaire;face sup. du limbe et indusie glanduleuses (forte loupe!)..... 31

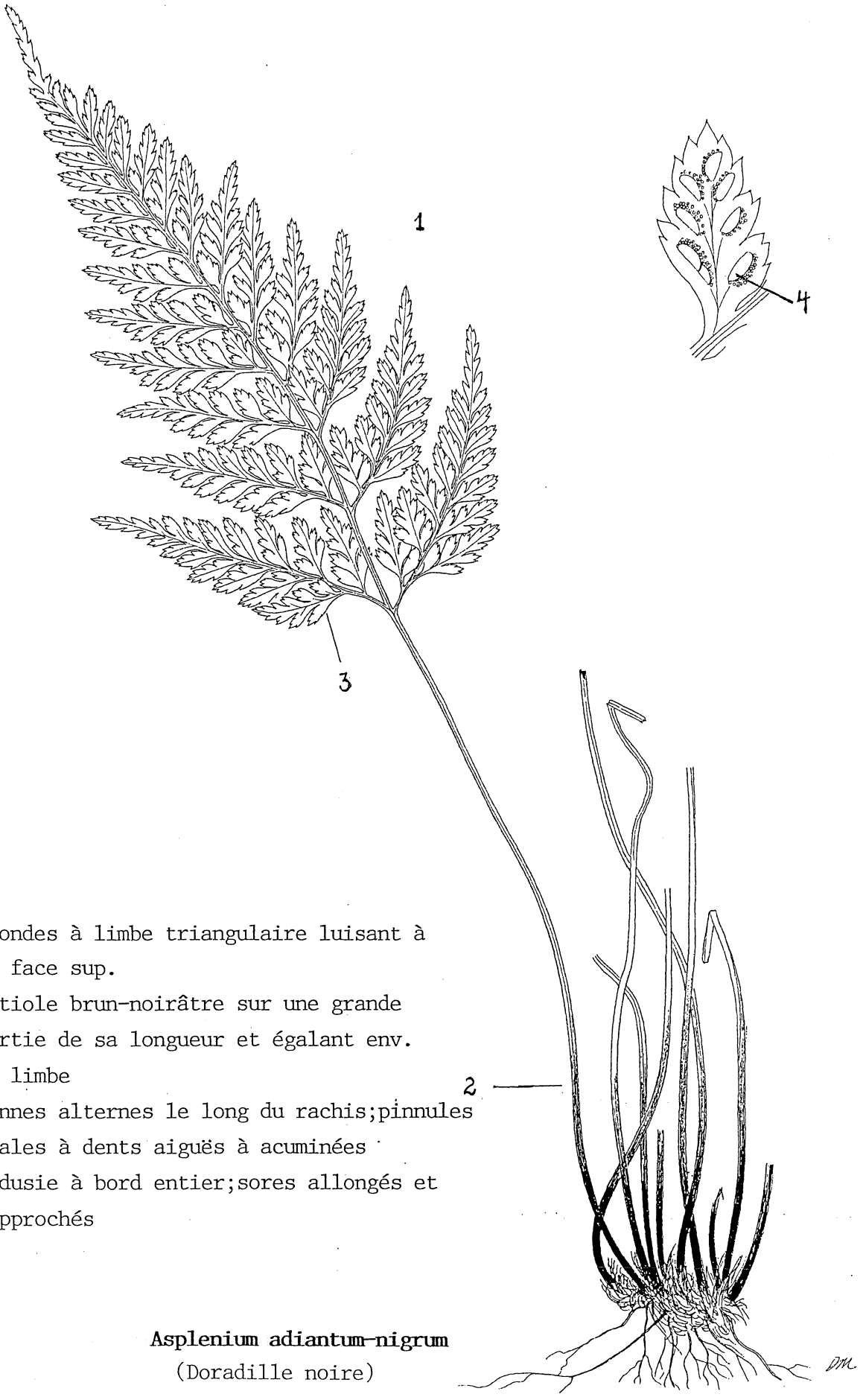
31 .Fronde vert sombre,robuste;la première pinnule du côté inf. de la penne basale plus courte que la moitié de la penne elle-même;pétiole à écailles noirâtres au milieu.....**Dryopteris dilatata** (p.38) (Dryoptéris dilaté)

Fronde vert clair,molle;la première pinnule du côté inf. de la penne basale égale ou plus longue que la moitié de la penne elle-même;pétiole à écailles brun rougeâtre au milieu.....(p.39).....**Dryopteris expansa** (Dryoptéris élargi)

32 .Pinnules insérées très obliquement sur le rachis,sessiles ou à pétiolule court et large;la pinnule basilaire sup. de chaque penne beaucoup plus grande que les autres; limbe coriace,très rétréci à la base,persistant l'hiver; pétiole égalant env. le 1/5 de la longueur du limbe.....**Polystichum aculeatum** (p.55) (Polystic à aiguillons)

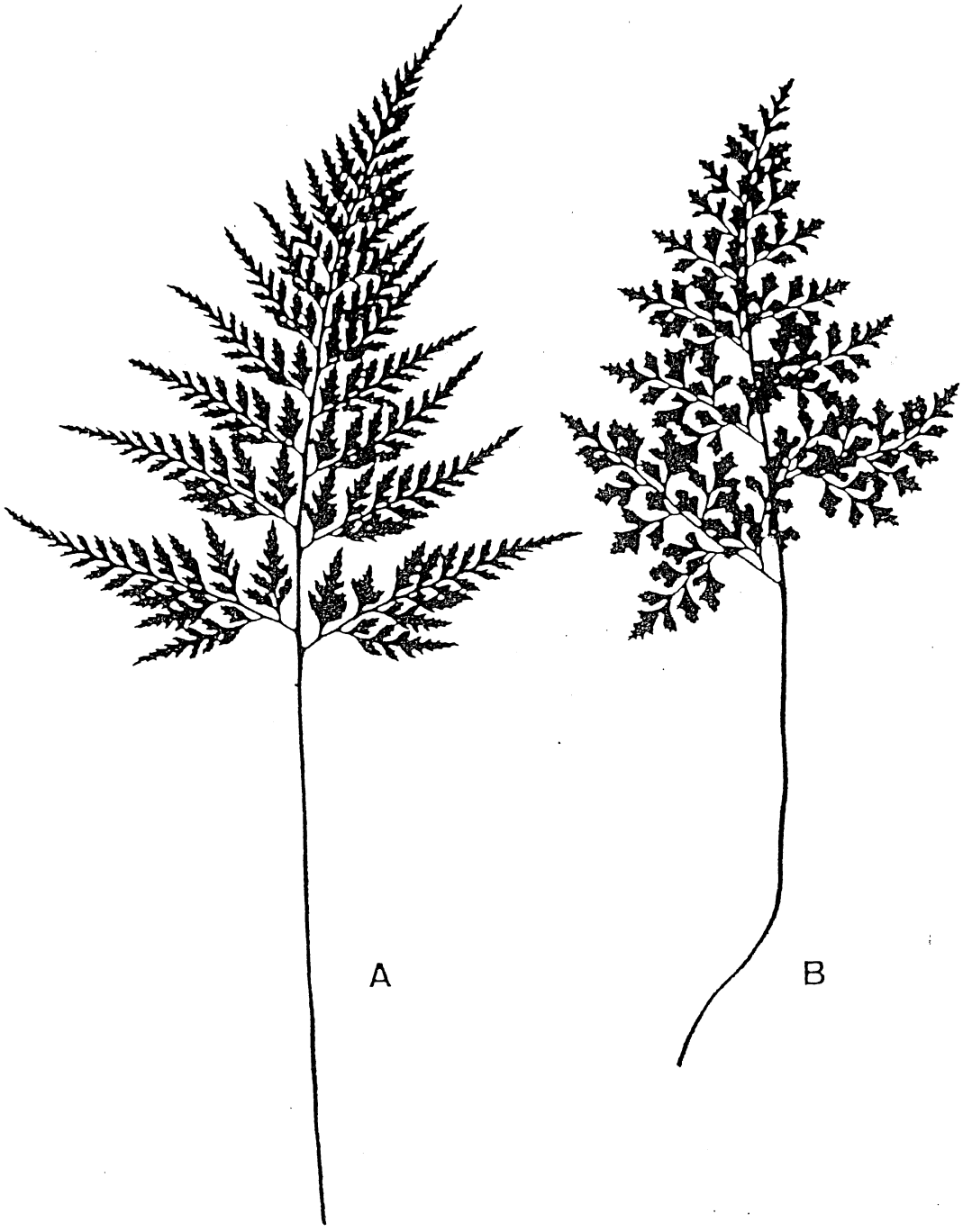
Pinnules insérées presque perpendiculairement sur le rachis,à pétiolule bien apparent et grêle;la pinnule basilaire sup. non ou à peine plus grande que les autres; limbe peu coriace,peu rétréci à la base,pouvant disparaître en hiver;pétiole égalant env. le 1/4-1/2 de la longueur du limbe....(p.57).....**Polystichum setiferum** (Polystic à soies)

Atlas - Diagnose



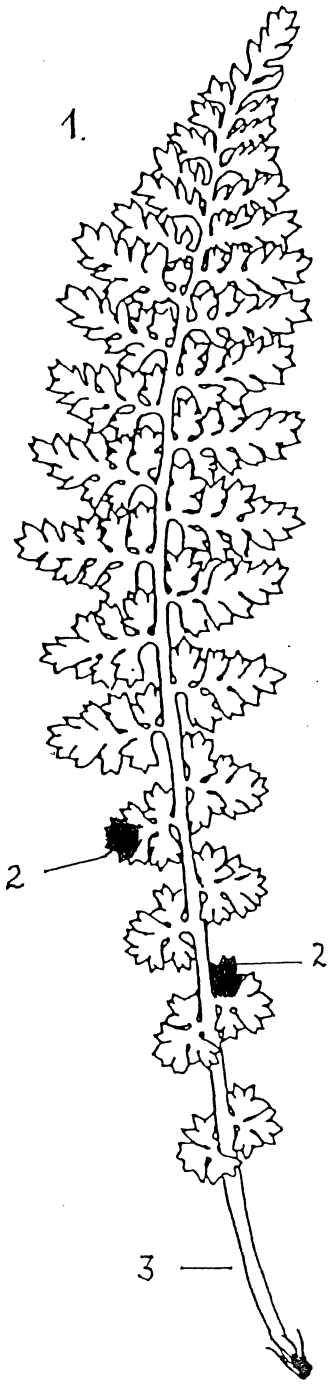
1. Frondes à limbe triangulaire luisant à la face sup.
2. Pétiole brun-noirâtre sur une grande partie de sa longueur et égalant env. le limbe
3. Pennes alternes le long du rachis;pinnules ovales à dents aiguës à acuminées
4. Indusie à bord entier;sores allongés et rapprochés

Asplenium adiantum-nigrum
(Doradille noire)



A : *Asplenium onopteris* ; B : *A. cuneifolium.*

Ces deux espèces diploïdes donnent par croisement un hybride stérile inconnu;cet hybride,par doublement chromosoïque,donne naissance à Asplenium adiantum-nigrum,espèce allotétraploïde. Elles sont absentes du territoire belge.



Espèce des rochers calcaires,ombragés,très rare

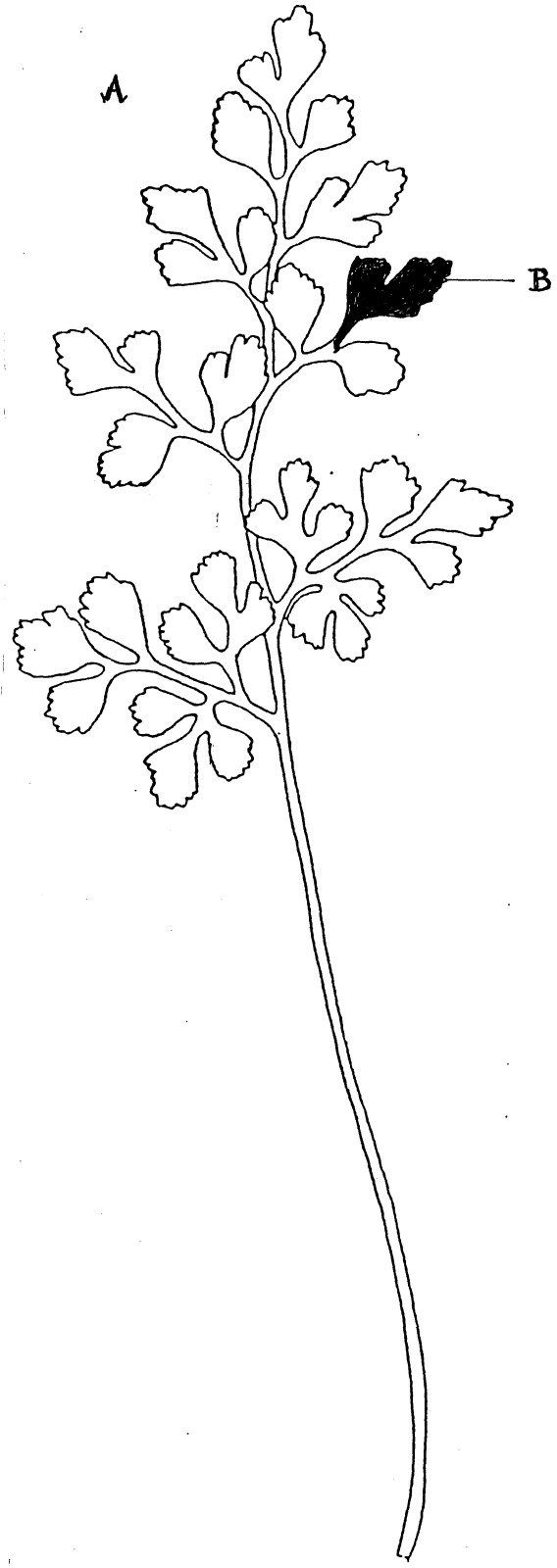
1. Limbe foliaire étroitement lancéolé,large de 1-4cm,à pennes décroissant régulièrement de taille vers le bas
2. Pinnules larges de 2-3mm,à dents profondes,triangulaires,larges,aristées
3. Pétiole vert,sauf tout à la base

N.B. A. de Haller,botaniste suisse (1708-1777)

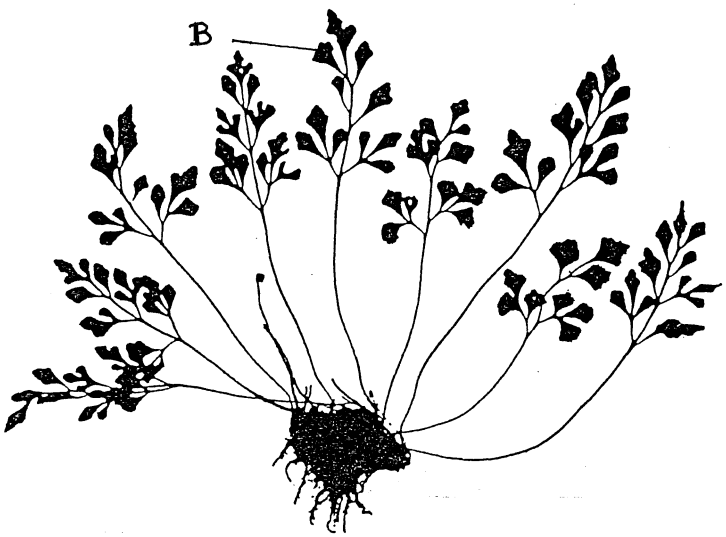
Asplenium fontanum

(Doradille de Haller,D. des sources)

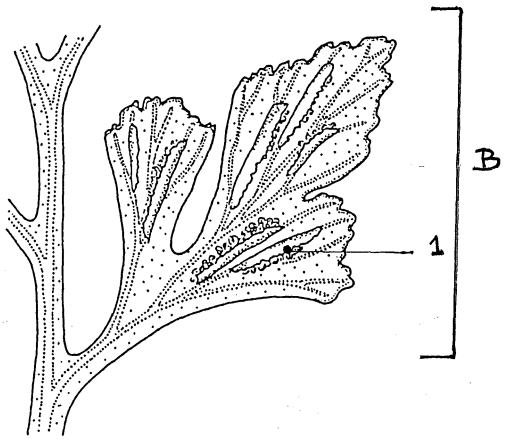
1.



2.



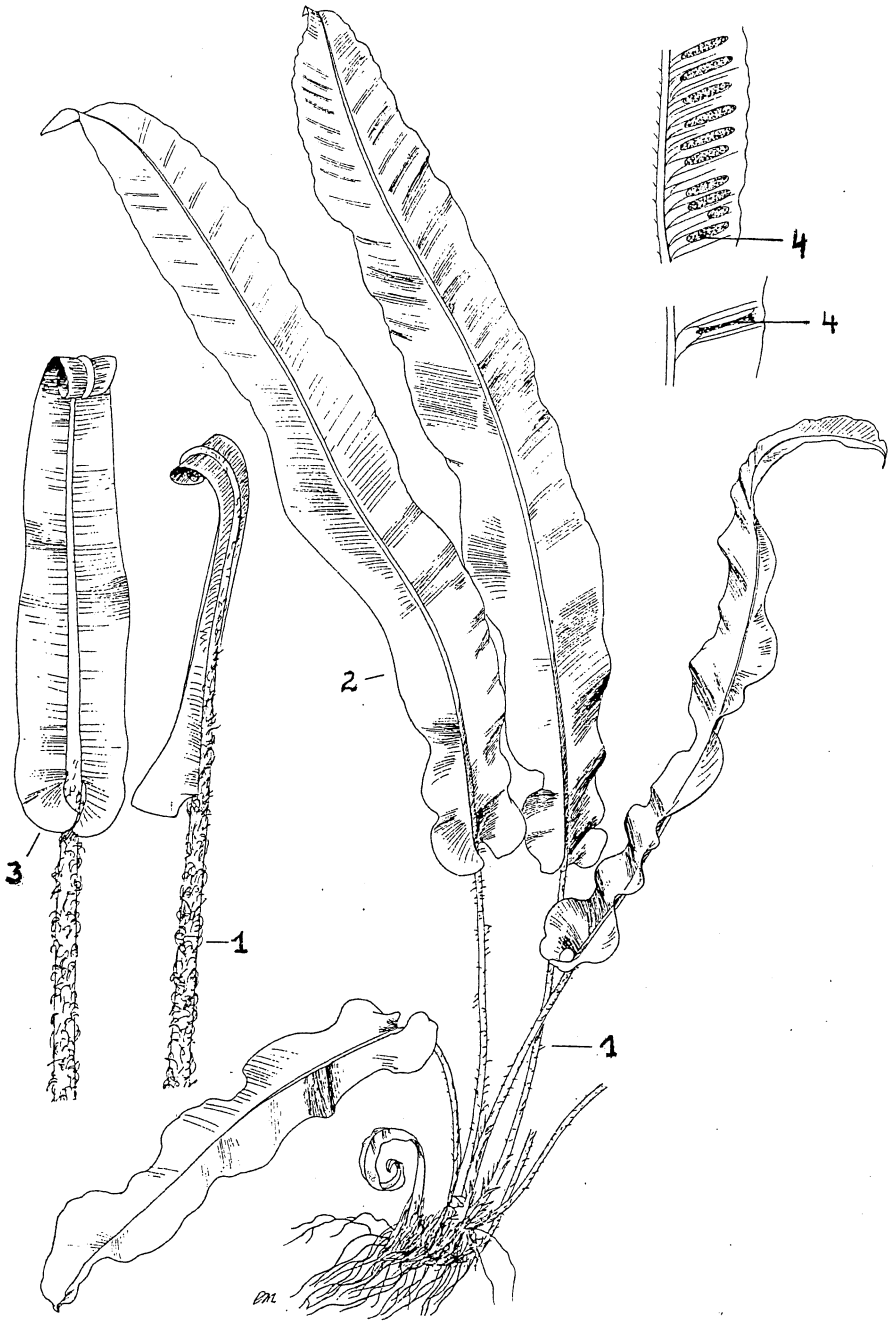
3.



A. Limbe à contour ovale-elliptique, mat à la face sup.; pétiole presque entièrement vert.

B. Pinnule plus ou moins losangique, à dents courtes et gén. obtuses; indusie érodée-fimbrifiée au bord (1). (voir fig.2 page 5)

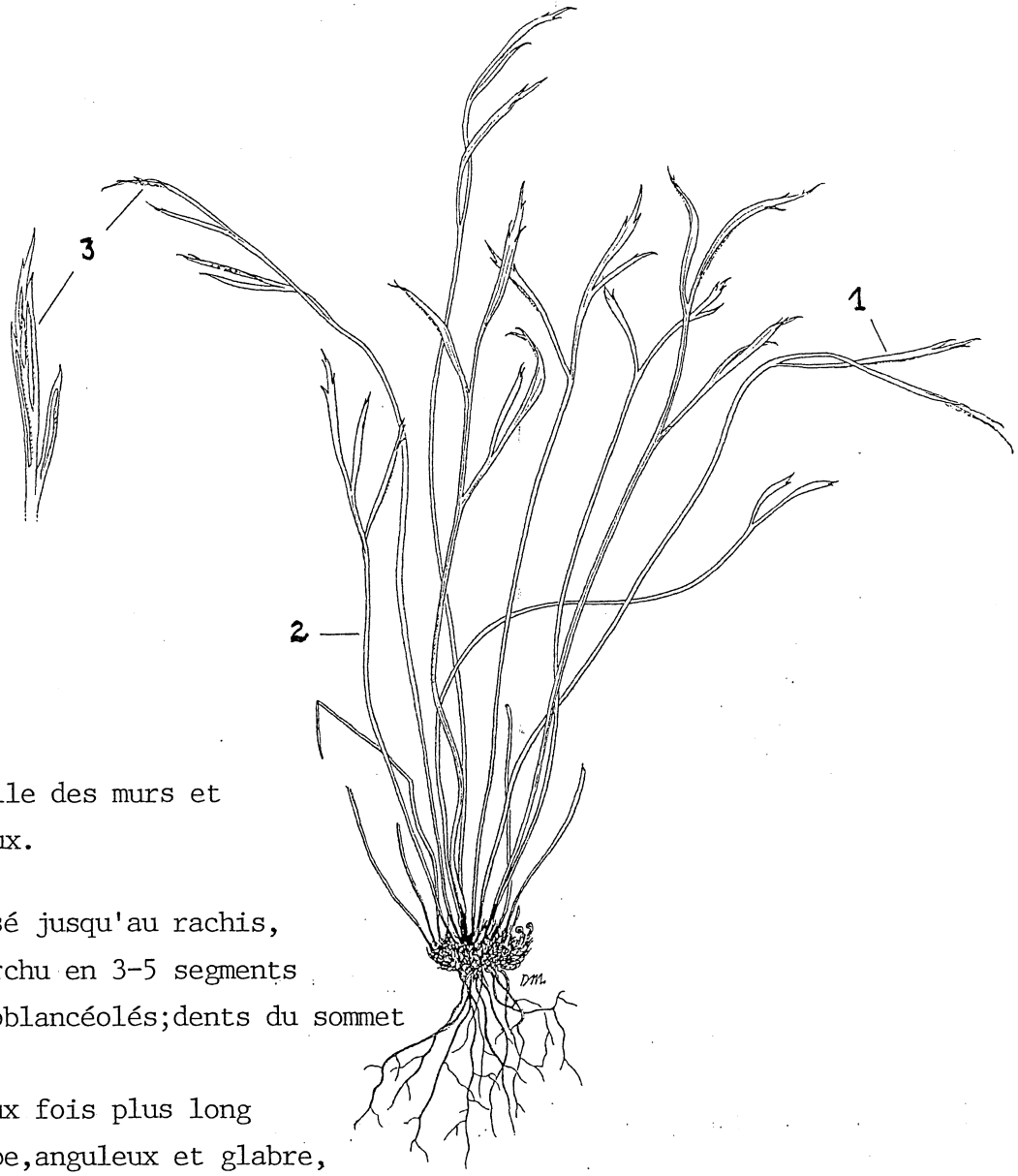
Asplenium ruta-muraria
(Rue-de-muraille)



1.Pétiole écailleux,noir à la base,plus court que le limbe
2.Limbe entier,oblong,cordé à la base
3.Oreillettes du limbe arrondies
4.Sores allongés,fusionnés par 2 et paraissant dès lors protégés par 2 indusies latérales ("double sore")

Asplenium scolopendrium

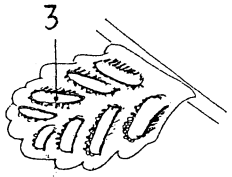
(Langue de cerf,scolopendre)



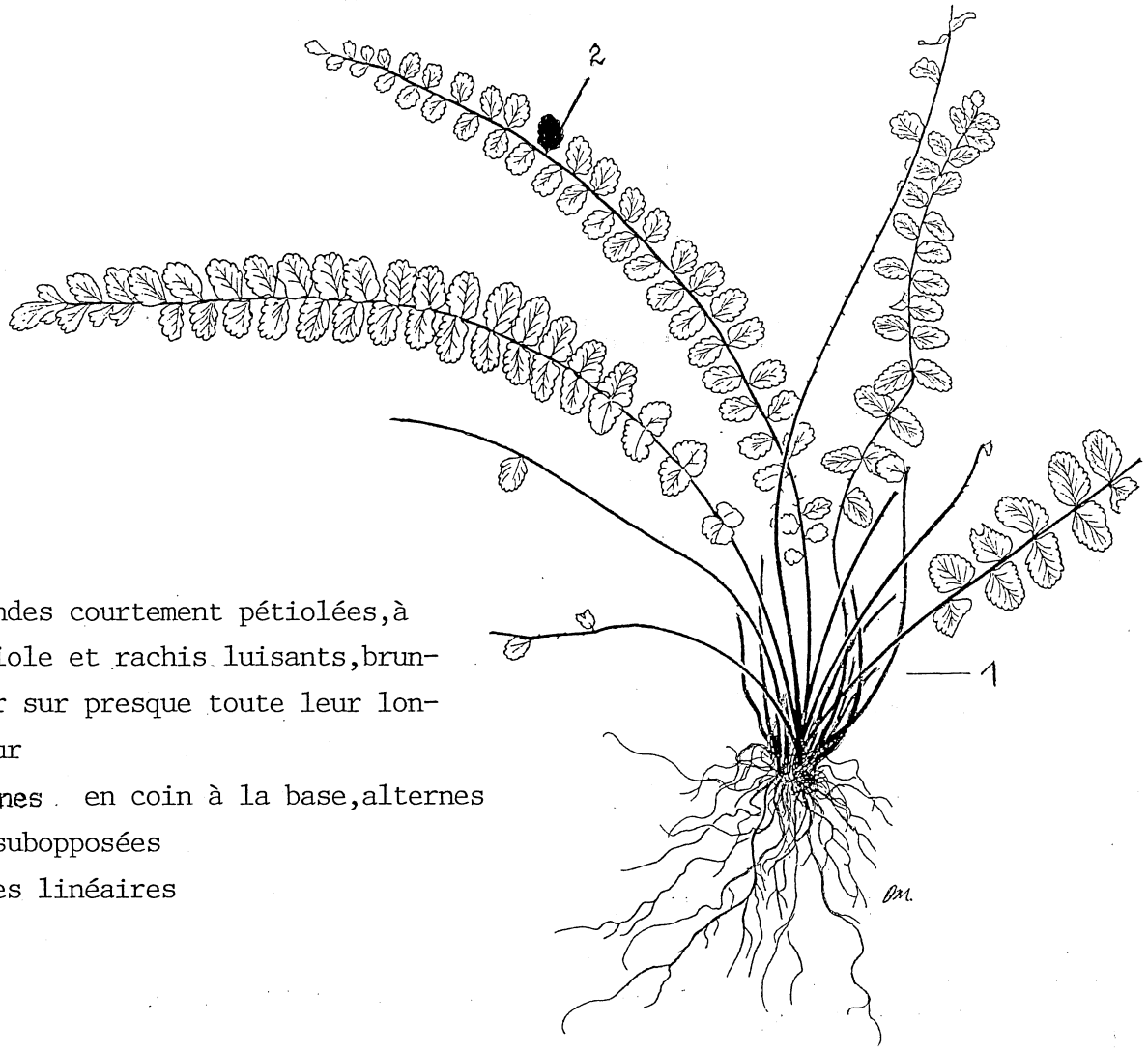
Espèce héliophile des murs et rochers siliceux.

1. Limbe divisé jusqu'au rachis, divisé-fourchu en 3-5 segments linéaires-oblancéolés; dents du sommet bifurquées
2. Pétiole deux fois plus long que le limbe, anguleux et glabre, brunâtre à sa base, puis vert sombre comme le rachis
3. Sore allongé, protégé par une longue indusie latérale

Asplenium septentrionale
(Doradille du nord)



2



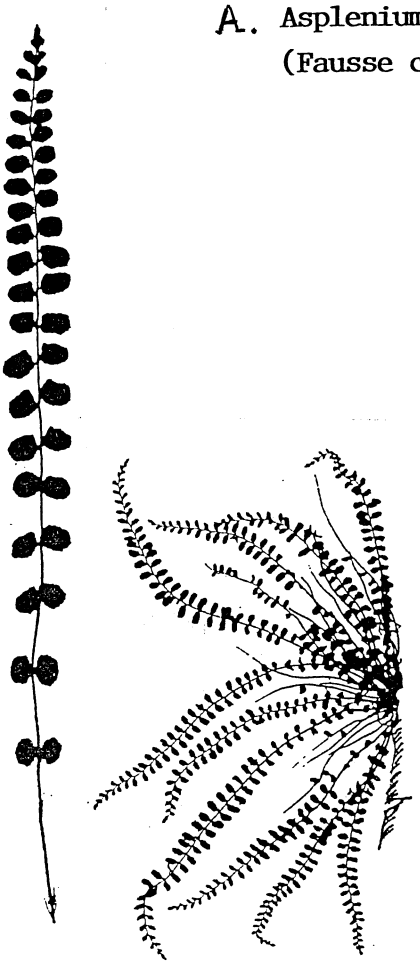
1. Frondes courtement pétiolées, à pétiole et rachis luisants, brun-noir sur presque toute leur longueur
2. Pennes en coin à la base, alternes ou subopposées
3. Sores linéaires

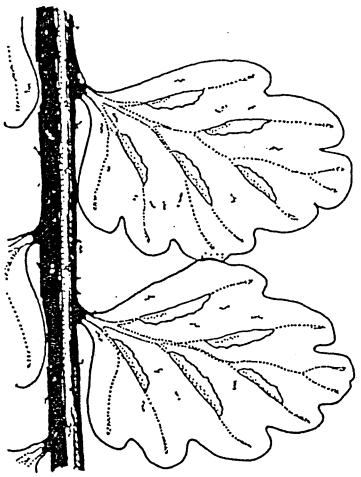
Asplenium trichomanes

(Fausse capillaire)

A.

A. Asplenium trichomanes subsp. trichomanes
(Fausse capillaire)

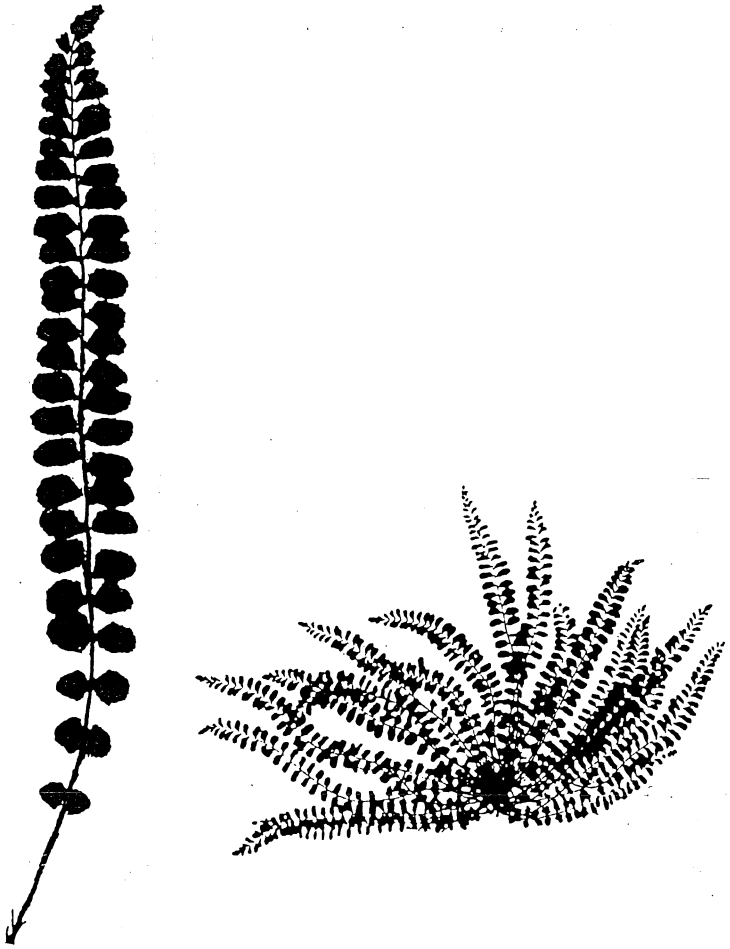


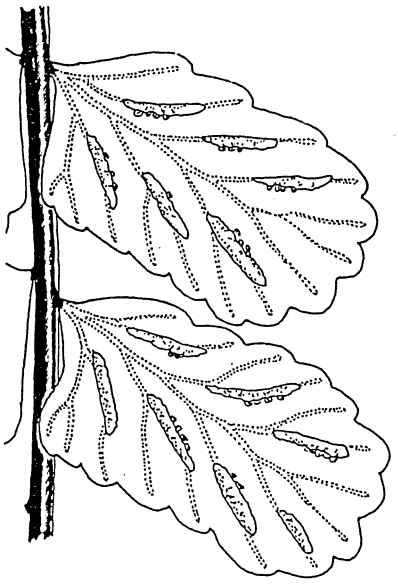


Pennes : peu asymétriques à la base, les sup. insérées obliquement sur le rachis, ovales-suborbiculaires.

Sous-espèce exclusivement silicicole, la plus montagnarde des 3 sous-espèces.

B.

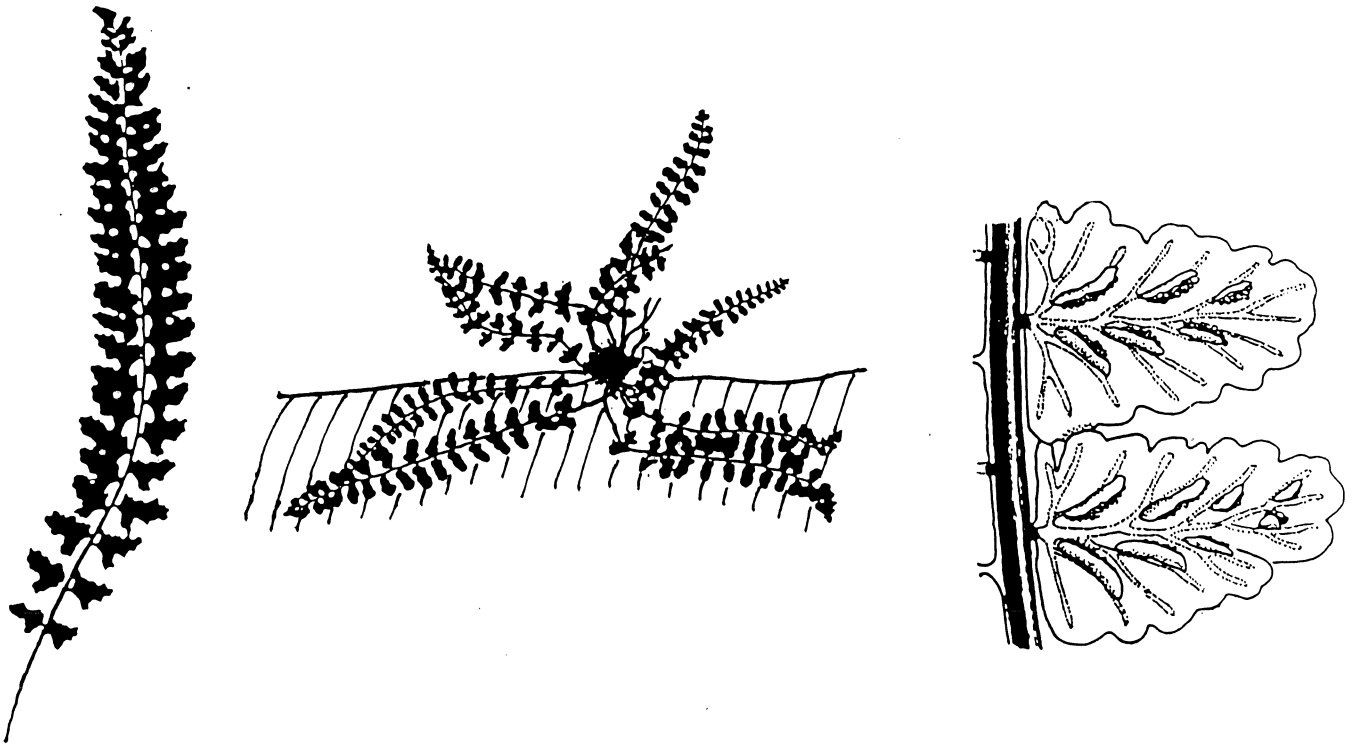




Pennes : nettement asymétriques à la base, insérées à angle droit sur le rachis, oblongues.

Sous-espèce à très vastes amplitudes altitudinale et écologique.

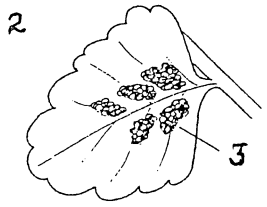
B. Asplenium trichomanes subsp. quadrivalens
(Fausse capillaire)

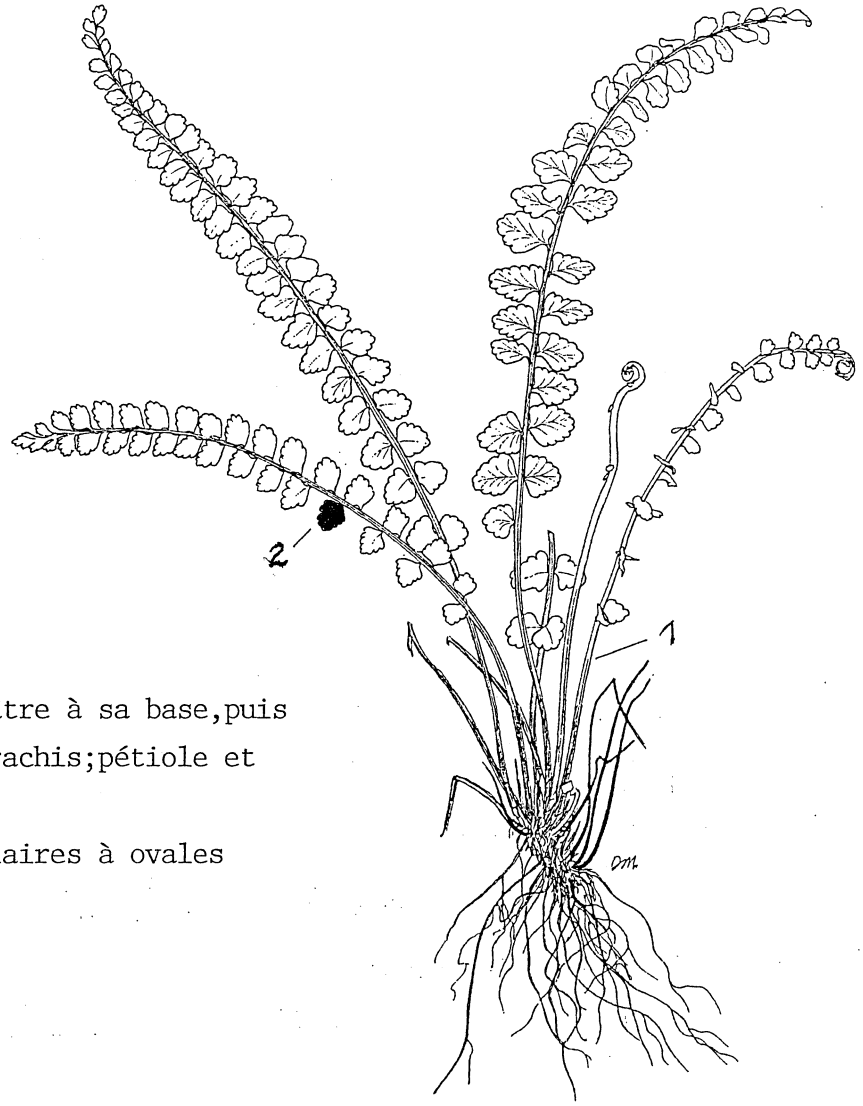


C. Asplenium trichomanes subsp. pachyrachis
(Fausse capillaire)

Le tableau comparatif ci-dessous permet de comparer les 3 sous-espèces présentes en Belgique :

sous-espèce	***subsp. trichomanes***	***subsp. quadrivalens***	***subsp. pachyrachis***
rachis	brun rougeâtre, fin	brun noir, assez robuste	noir, épais (gr. pakhus), cassant
pennes	plutôt, arrondies, espacées, peu asymétriques à la base, les sup. dentées, fixées obliquement sur le rachis	oblongues, assez rapprochées, nettement asymétriques à la base, peu dentées, fixées perpendiculairement sur le rachis	allongées à triangulaires, fortement crénelées, très serrées, présentant souvent à la base deux oreillettes opposées leur donnant un aspect sagitté
taille des spores	28-36 µ	34-42 µ	34-42 µ
habitus	pennes caduques et stipe (pétiole + rachis) persistants, les jeunes frondes émergeant de la touffe	pennes persistantes jusqu'à ce que la fronde meure et se détache de la touffe	frondes coriaces, plaquées au rocher, suivant les irrégularités de la paroi
autoécologie	rochers et éboulis siliceux à caractère montagnard (surtout Ardenne)	rochers calcaires et siliceux, large amplitude écologique	rochers et falaises calcaires, à l'abri des surplombs, plus rarement sur vieux murs
nombre chromosomique	2n = 72 (diploïde)	2n = 144 (tétraploïde)	2n = 144 (tétraploïde)

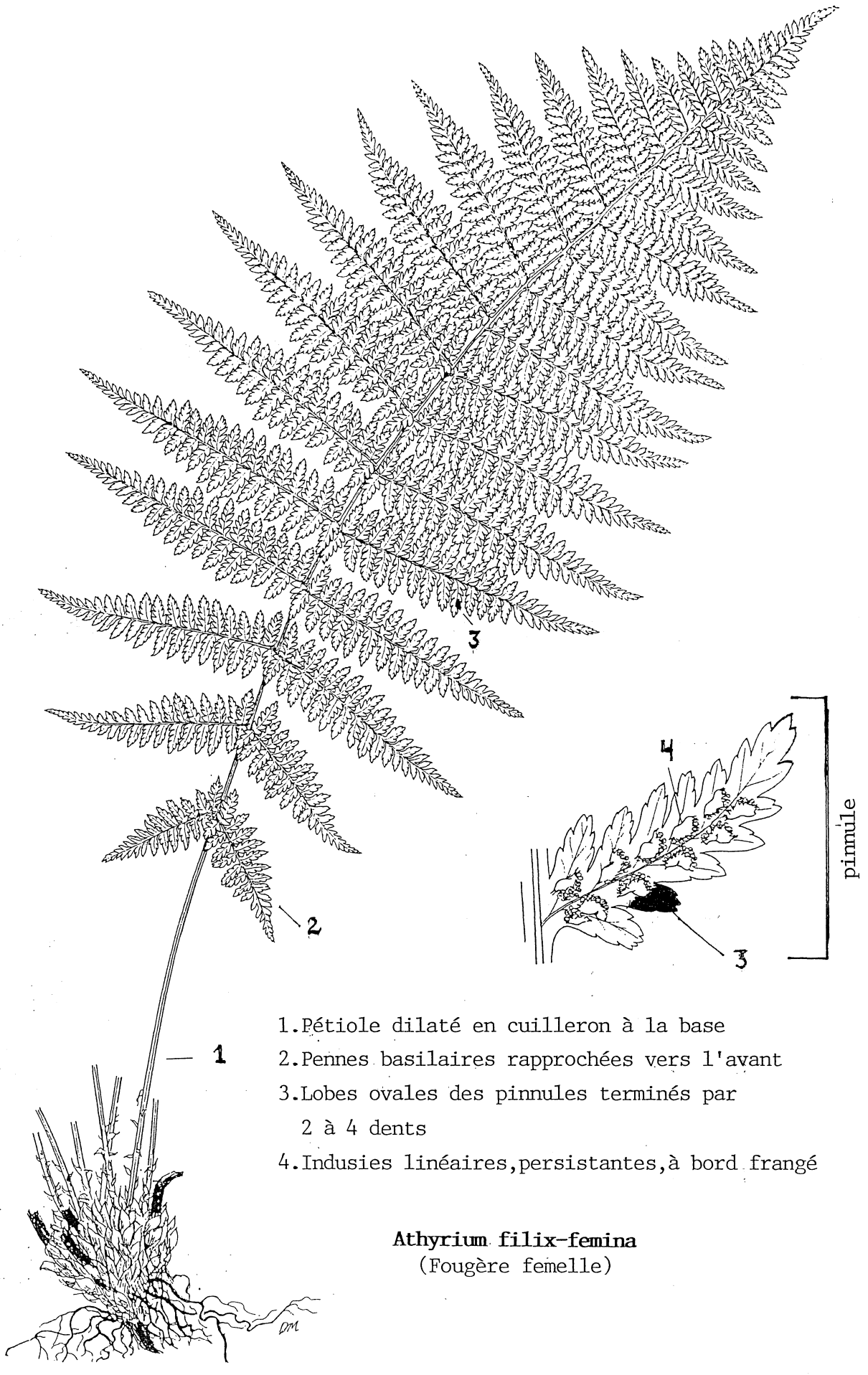




1. Pétiole brun rougeâtre à sa base, puis vert ainsi que le rachis; pétiole et rachis mats
2. Pennes suborbiculaires à ovales
3. Sores linéaires

Asplenium viride

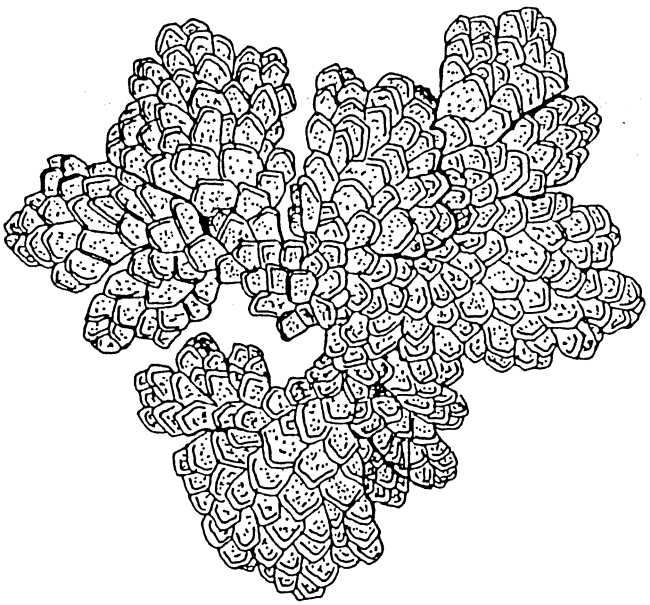
(Doradille verte)



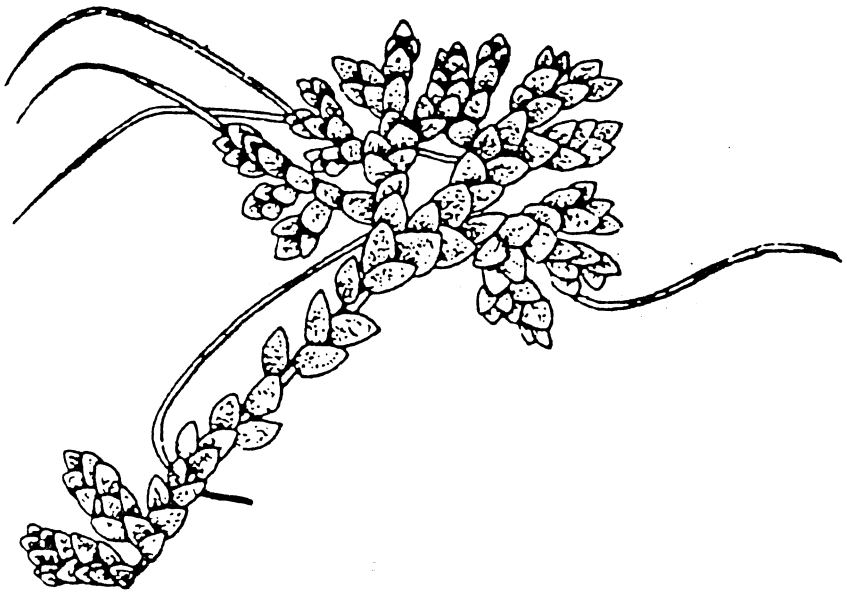
1. Pétiole dilaté en cuilleron à la base
2. Pennes basilaires rapprochées vers l'avant
3. Lobes ovales des pinnules terminés par 2 à 4 dents
4. Indusies linéaires, persistantes, à bord frangé

Athyrium filix-femina
(Fougère femelle)

1.



2.



Espèce d'Amérique tropicale,naturalisée en Europe et aux Canaries, des eaux stagnantes eutrophes.

Espèce flottant à la surface de l'eau,verte ou plus ou moins rougeâtre, à racines simples.

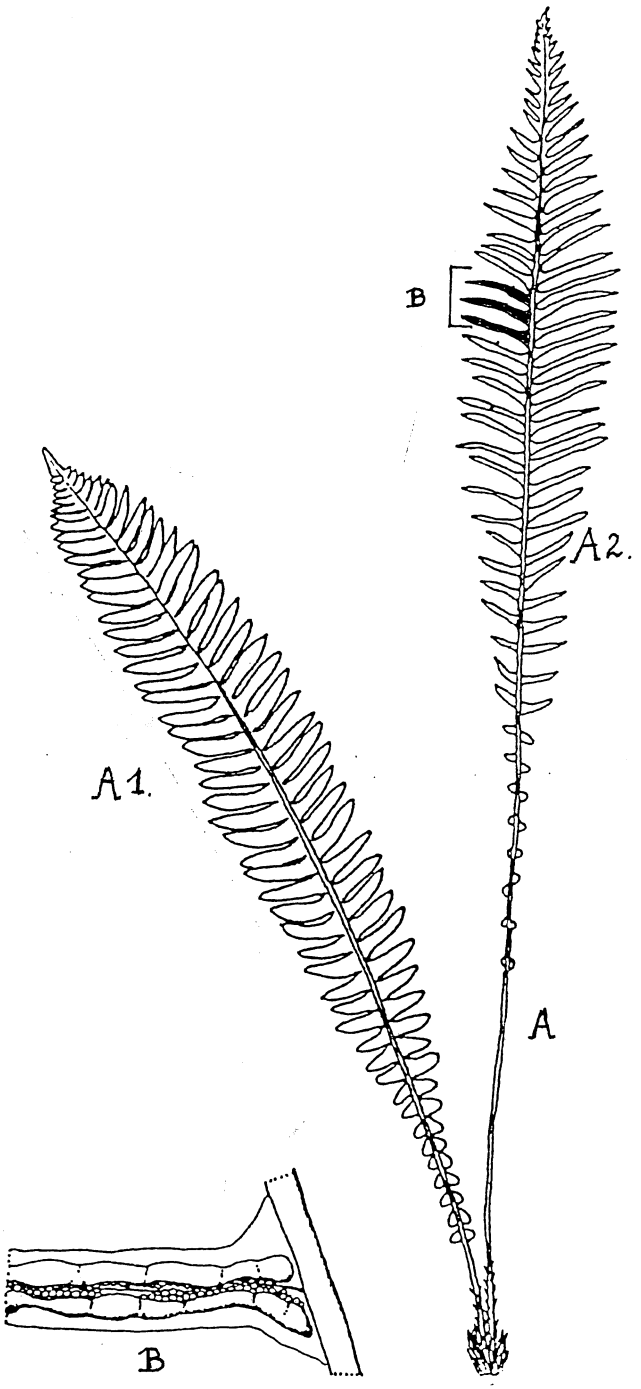
Feuilles disposées sur 2 rangs,imbriquées,bilobées,à lobe sup. herbacé et lobe inf. hyalin.

Sporocarpes situés sur le lobe inf. de la première feuille de chaque rameau.

Azolla filiculoides

(Azolla)

1.



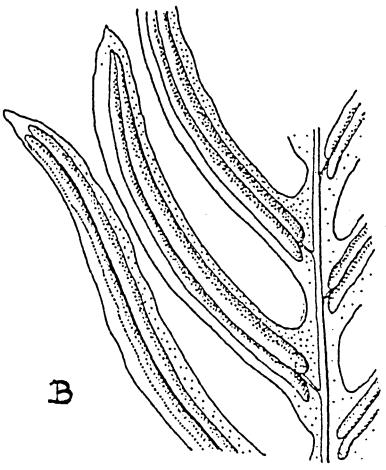
A. Feuilles coriaces persistant l'hiver; les ext. stériles,plus ou moins étalées,les int. fertiles,plus longues et dressées à pennes plus étroites et plus espacées.

A1.Fronde stérile à pétiole court.

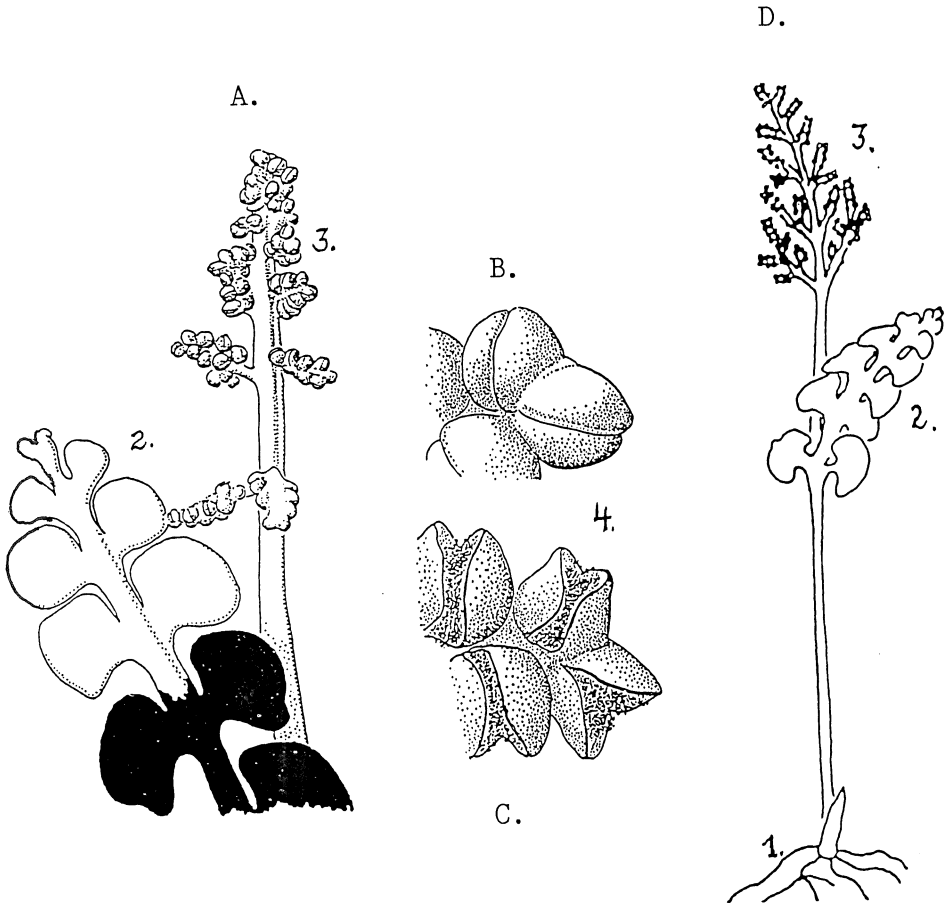
A2.Fronde fertile à plus long pétiole;à segments étroits,linéaires en "arêtes de poisson".

B. Sores linéaires protégés par une longue indusie ferme insérée du côté extérieur du sore;sores disposés en 2 lignes parallèles rapprochées.

2.



Blechnum spicant
(Blechnum en épi)

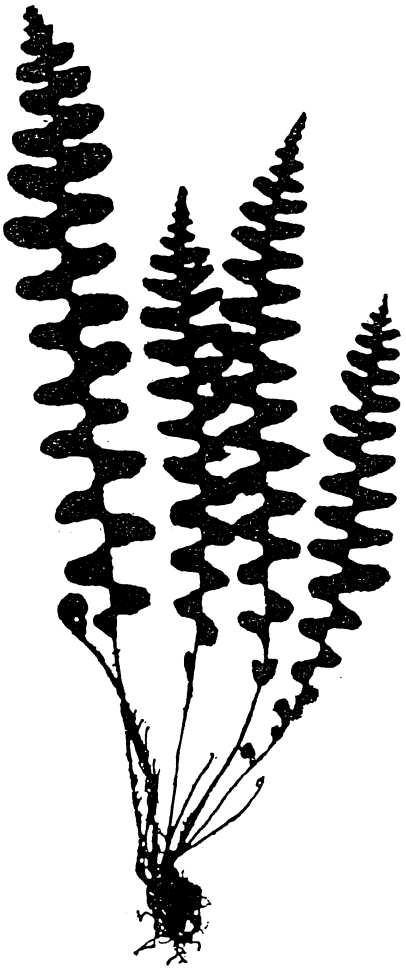


Espèce des zones tempérées et froides des deux hémisphères,des pelouses sèches et des landes à callune notamment.

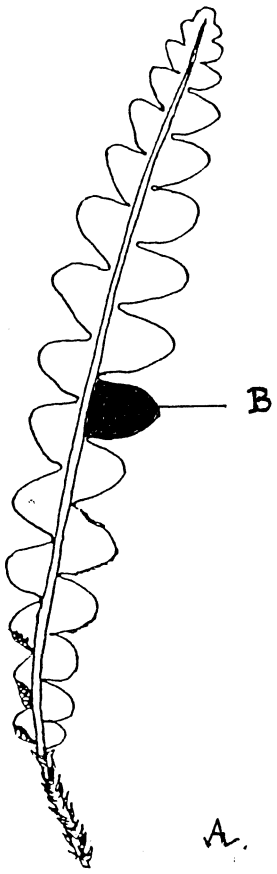
1. Souche rhizomateuse portant une seule fronde,haute de 4-25cm et composée de 2 segments:
2. Segment stérile divisé,simplement penné,à divisions env. aussi longues que larges, en forme de croissant
3. Segment fertile en forme de panicule
4. Sporanges non groupés en sores,sans indusies et s'ouvrant par une fente transversale.

Botrychium lunaria
(Botryche lunaire)

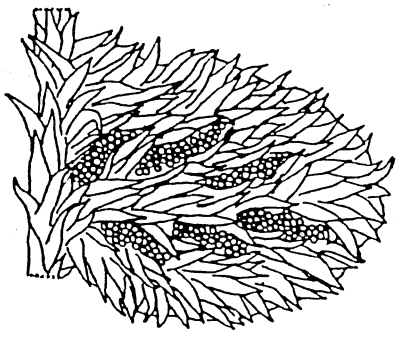
1.



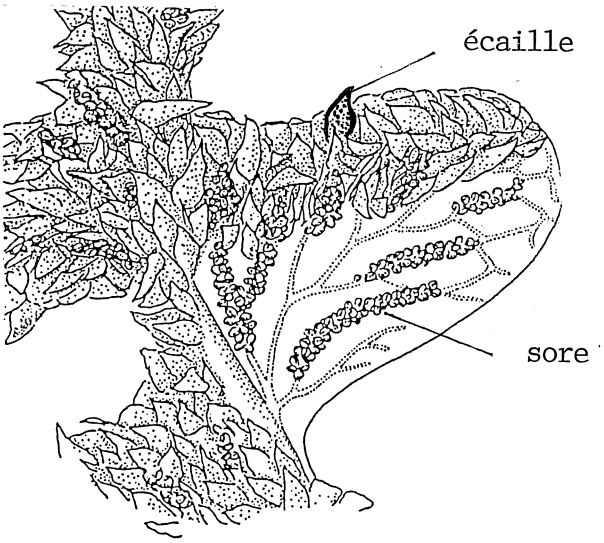
2.



3.



4.



A. Limbe étroitement oblong à oblong-elliptique,une seule fois penné.

B. Face inf. des feuilles couverte d'écailles argentées puis brun roux, cachant les sores;indusie rudimentaire ou nulle.

Ceterach officinarum
(Cétérach)

Espèce des éboulis siliceux,très rare.

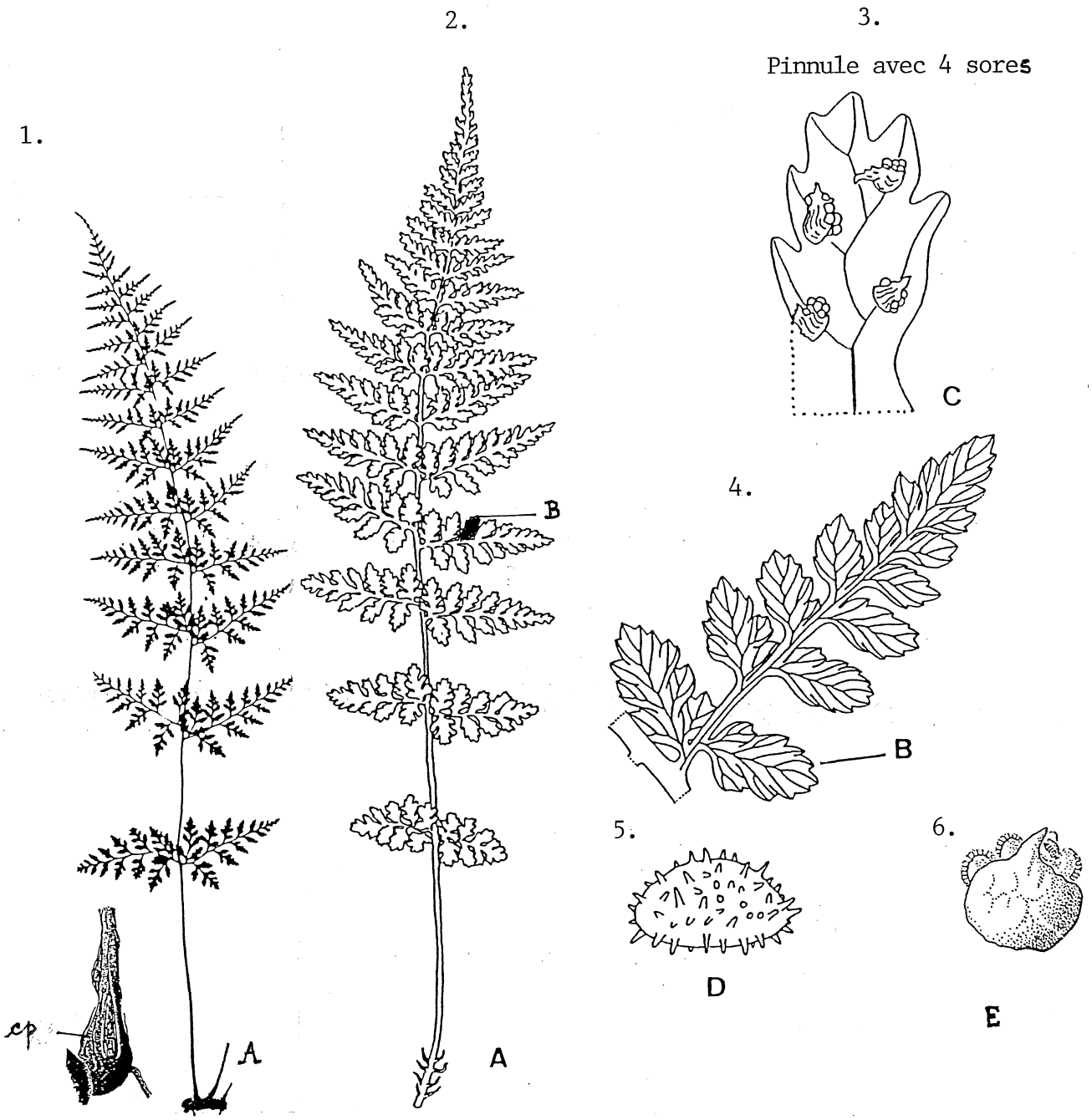
A. Plante en touffe très fournie,de 15 à 25 cm
   Feuilles de deux sortes,nombreuses,3-4 pennées,à pétiole plus long que le limbe: les fertiles différant des stériles par leurs pinnules plus étroites et plus allongées

B. Détail de f. stérile très découpée,à pinnules planes et profondément incisées

C. Pinnules de f. fertile,à marge repliée couvrant les sores

Cryptogramma crispa

(Allosore crépue)



A à E : *Cystopteris fragilis*. A : feuille ; B : pinnule ; C : détail, face inférieure ; D : spore ; E : indusie.

A. Feuilles rapprochées en touffe au sommet d'un rhizome court dressé; pétiole écailleux à la base terminé en cuilleron noirâtre (cp)

B. Pinnules à nervures se terminant dans les dents

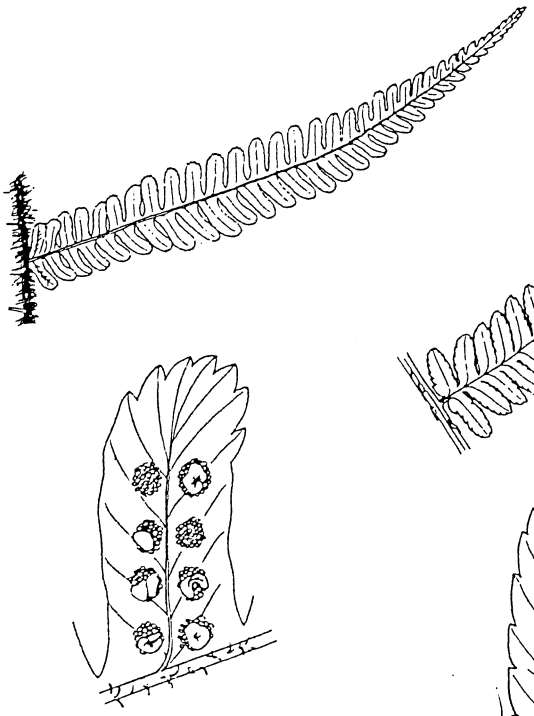
D. Spores échinulées

E. Indusie, rapidement caduque, insérée par son bord court

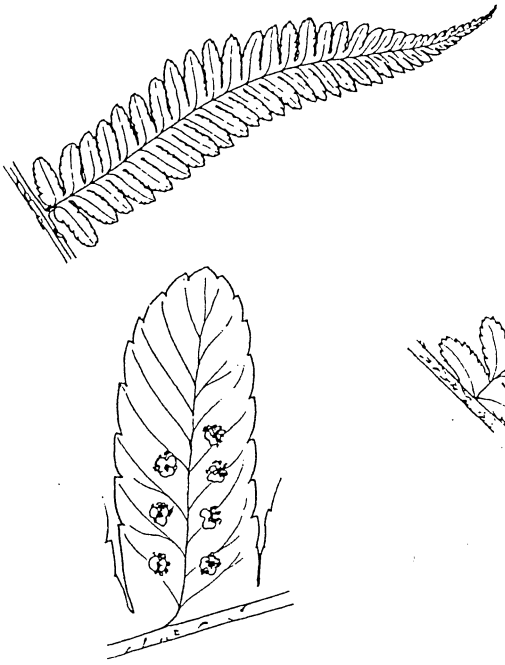
Cystopteris fragilis

(Cystoptéris fragile)

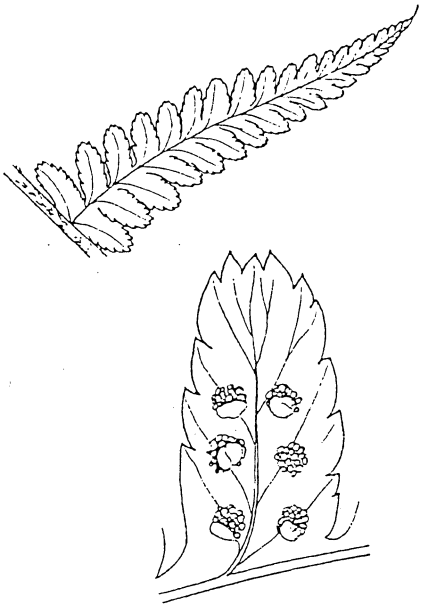
Les Dryoptéris les plus communs.



D. affinis subsp. *affinis*

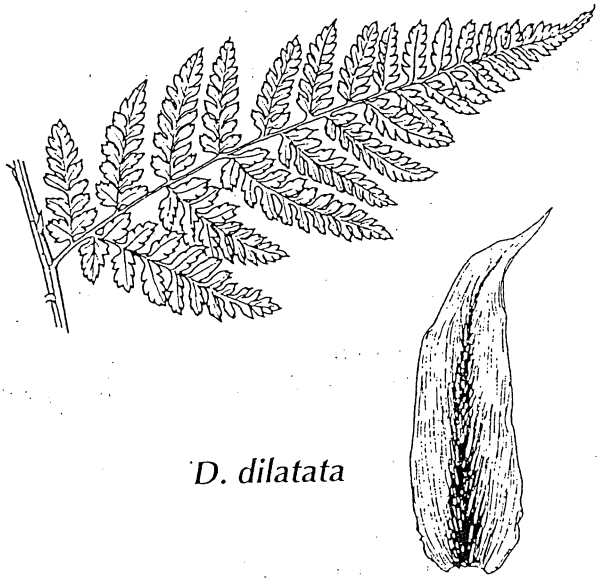


D. affinis subsp. *borreri*

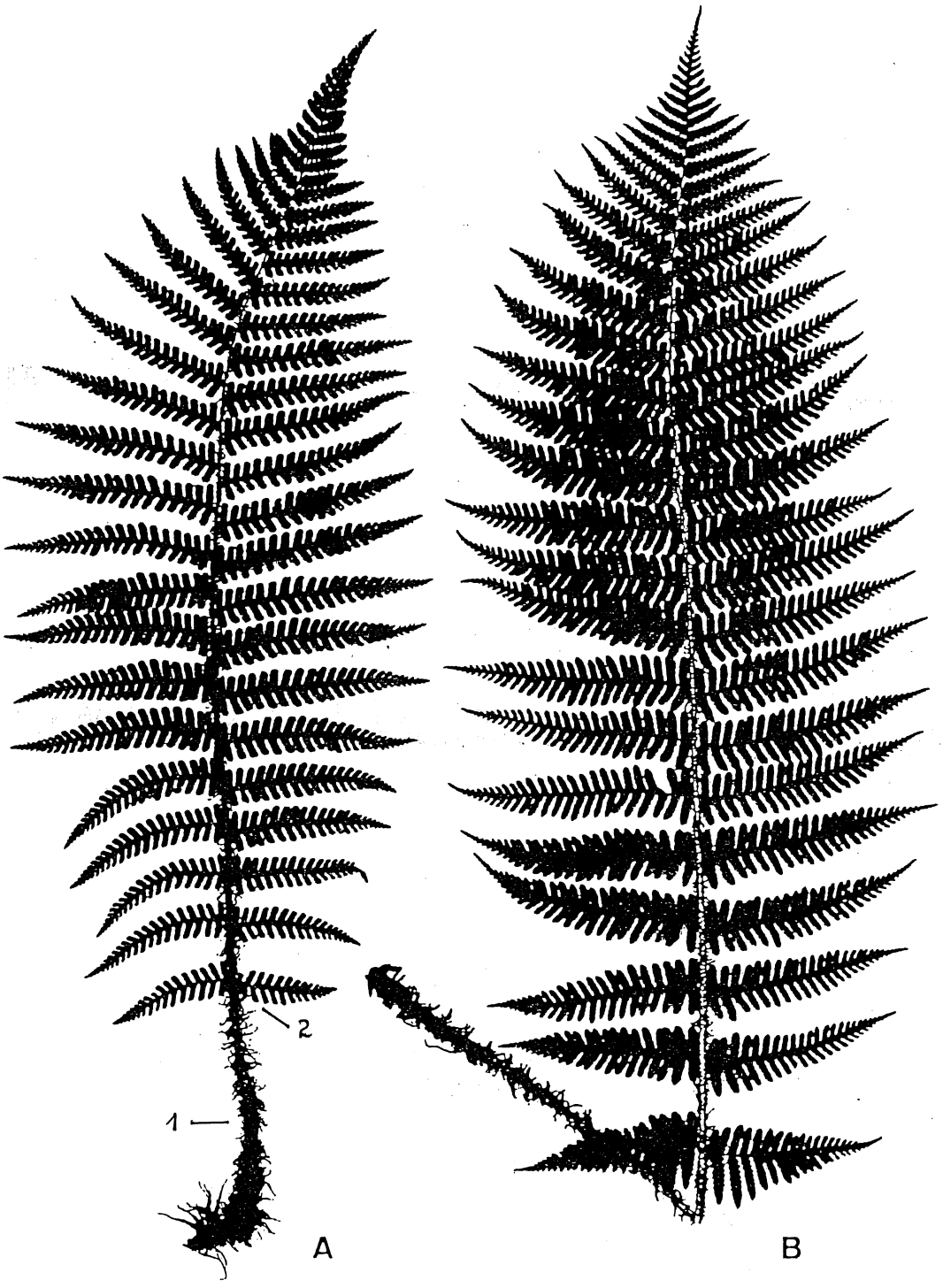


D. filix-mas

D. carthusiana



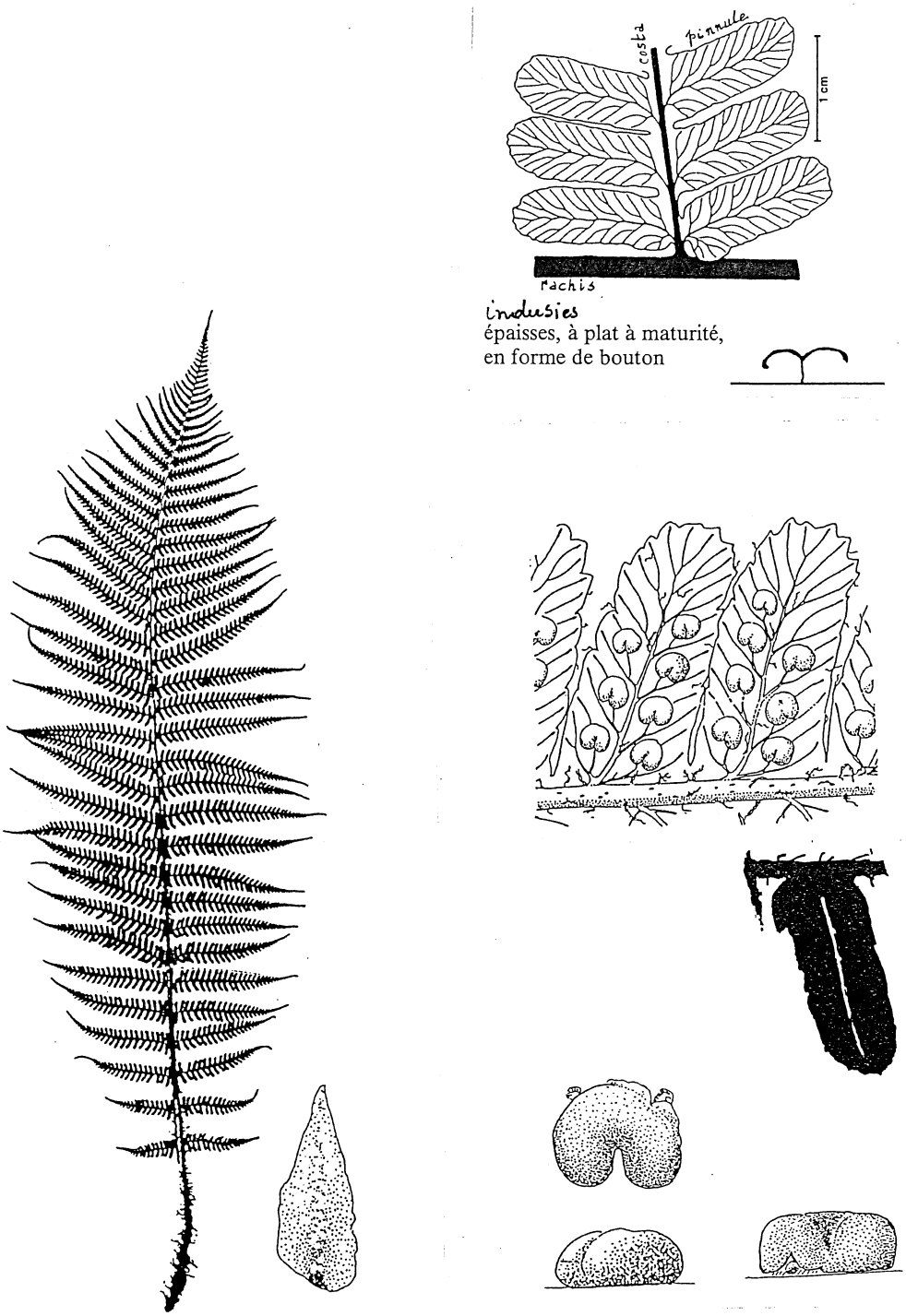
D. dilatata



Dryopteris affinis. A : subsp. *affinis* ; B : subsp. *borreri.*

On observe,chez la sous-espèce affinis,un pétiole plus court (1) et des pinnules des pennes basales symétriques (2).

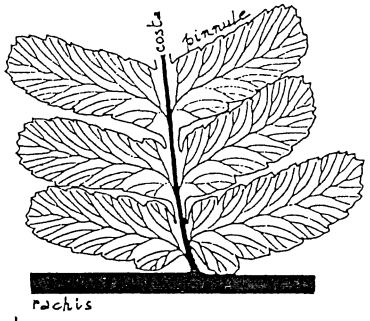
1.



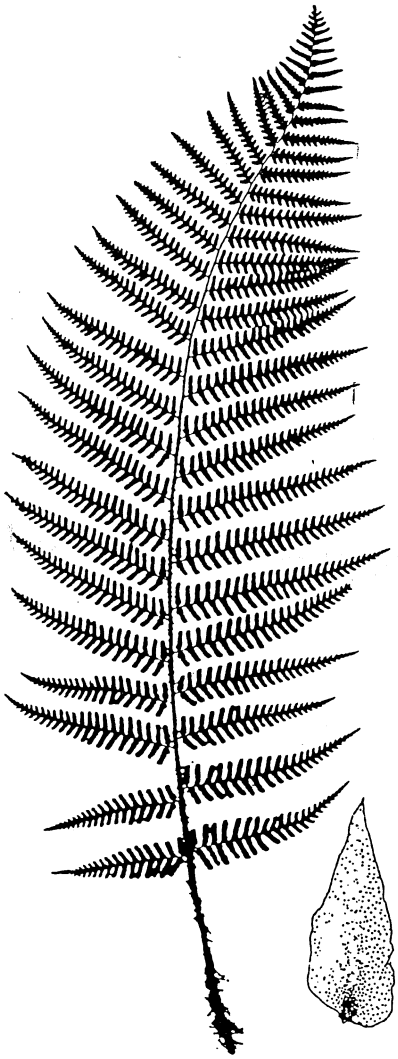
D. affinis se distingue de D. filix-mas par le fait que le rachis de la fronde est **taché de noir** aux points d'insertion des pennes.

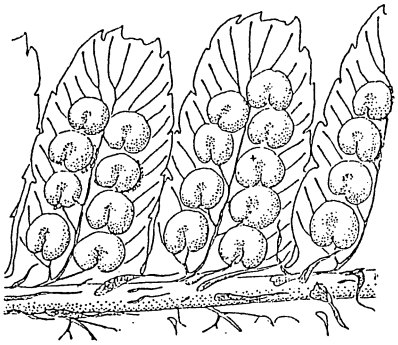
Dryopteris affinis subsp. affinis
(Dryoptéris écailleux)

1.



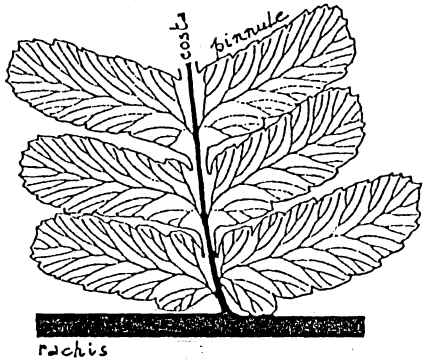
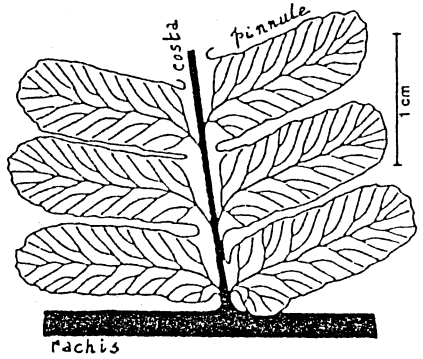
indusies
minces, vrillées et relevées
à maturité en forme
de petit entonnoir



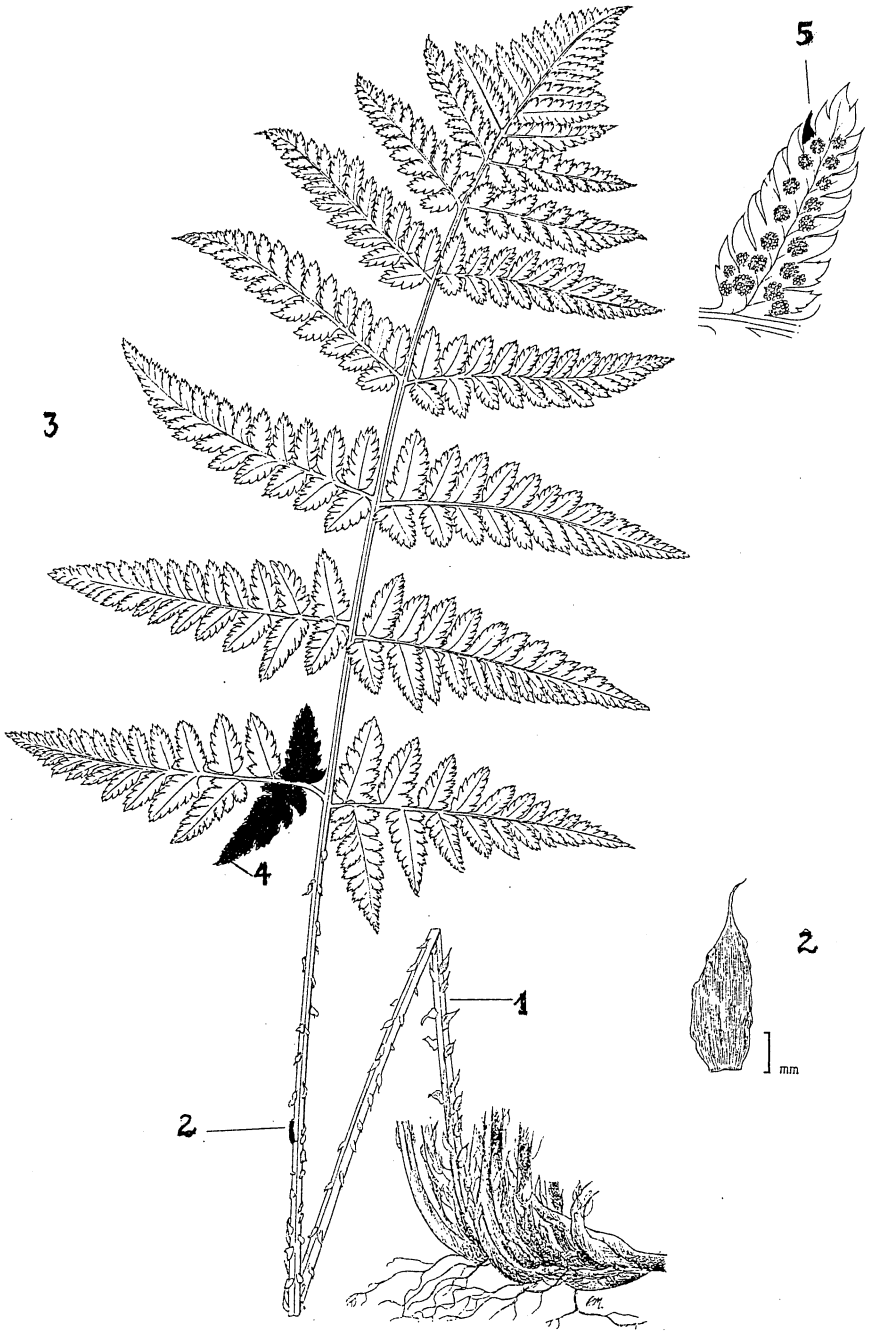


D. affinis se distingue de D. filix-mas par le fait que le rachis de la fronde est **taché de noir** aux points d'insertion des pennes.

Dryopteris affinis subsp. borreri
(Dryoptéris écailleux)

Caractères discriminants	*Dryopteris affinis* subsp. *borreri*	*Dryopteris affinis* subsp. *affinis*
— cytotypes	triploïde apogame (2n = 123 chrom.)	diploïde apogame (2n = 82 chrom.)
— aspect et texture du limbe	mat, souple	luisant, coriace
— écailles du pétiole et du rachis	clairsemées, appliquées	abondantes, étalées
— pennes basales	à pinnules basales très dissymétriques	à pinnules symétriques
— pinnules	séparées par des sinus entaillant leur base vers le bas de la penne	séparées par des sinus droits
— pinnules basales des pennes basales	lobulées, peu soudées au costa, à apex ogival-pointu	entières ou très rarement auriculées, soudées au costa sur plus de la moitié de leur longueur, à apex arrondi ou tronqué
— dents des pinnules	nettes, pointues	obtuses, souvent peu nettes, voire absentes
		
— indusies	minces, vrillées et relevées à maturité en forme de petit entonnoir	épaisses, à plat à maturité, en forme de bouton

Caractères discriminants des deux principales sous-espèces de *Dryopteris affinis*.

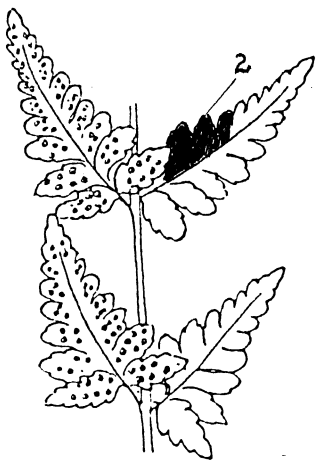


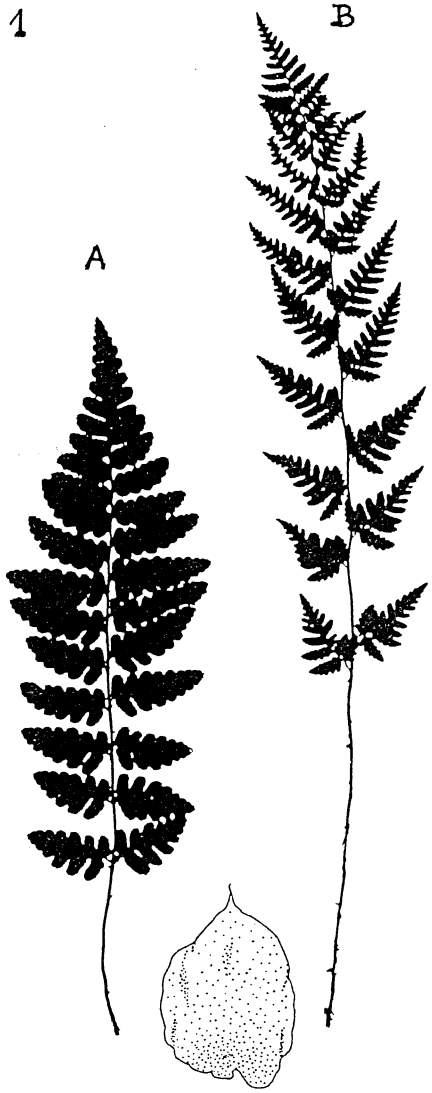
1.Long pétiole vert (du tiers à la moitié du limbe)
2.Ecailles du pétiole d'une seule couleur
3.Limbe vert-jaune,ovale -oblong à triangulaire
4.Pinnules basilaires triangulaires et inégales
5.Dents des pinnules mucronées-aristées

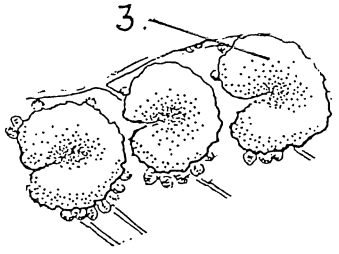
Dryopteris carthusiana

(Dryoptéris des chartreux)

Détail de 1B







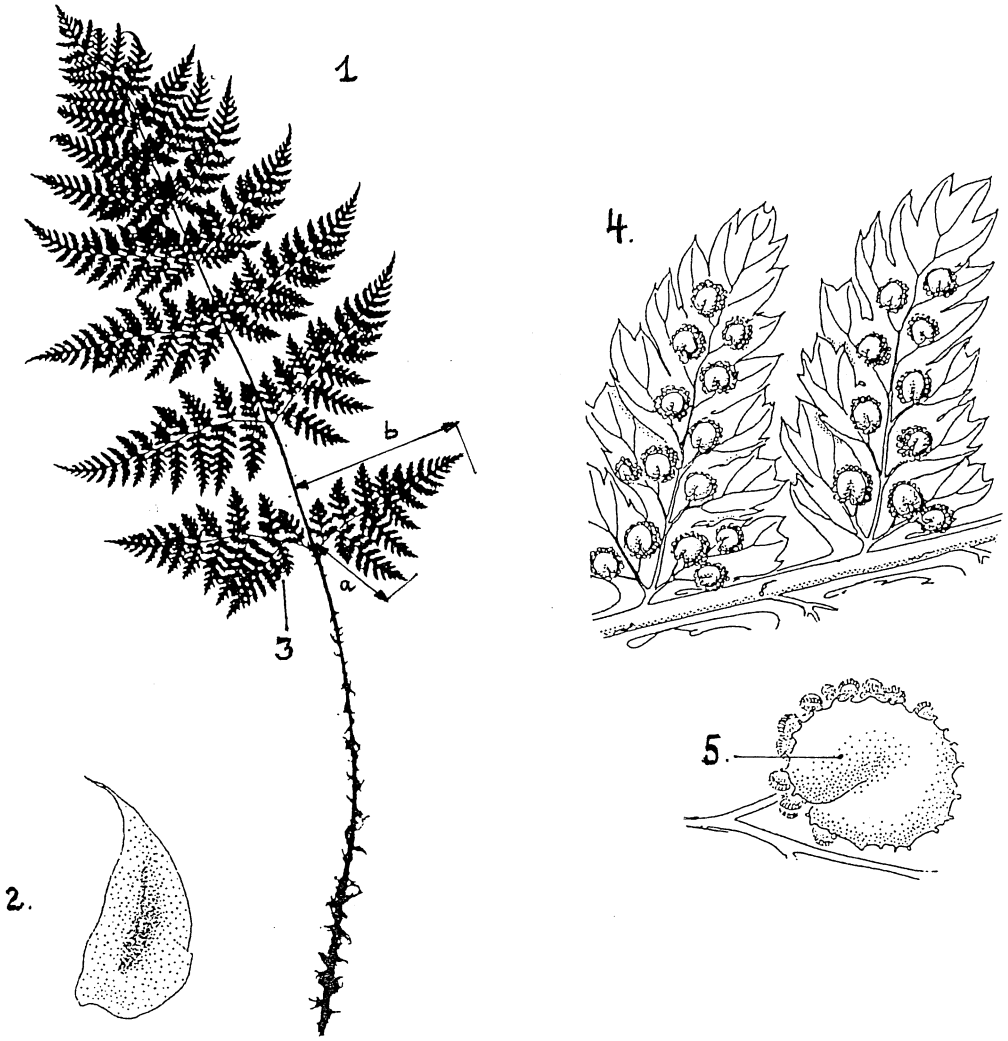
Espèce de tourbières boisées ou en voie de boisement.

1. Feuilles de deux sortes:
   A. Les ext. stériles,plus ou moins étalées;
   B. Les int. fertiles,dressées,1,5 à 2 fois aussi longues que les ext.; à pennes tordues,rabattues dans des plans horizontaux s'étageant perpendiculairement au rachis
2. Segments à dents mucronulées,à sommet arrondi
3. Indusie au bord plus ou moins entier et sans glandes

Dryopteris cristata
(Dryoptéris à crêtes)

1.Ecailles du pétiole bicolores (rousses aux bords et noirâtres au milieu)
2.Limbes largement triangulaires
3.Pinnules basilaires inférieures nettement les plus grandes
4.Dents des pinnules mucronées-aristées

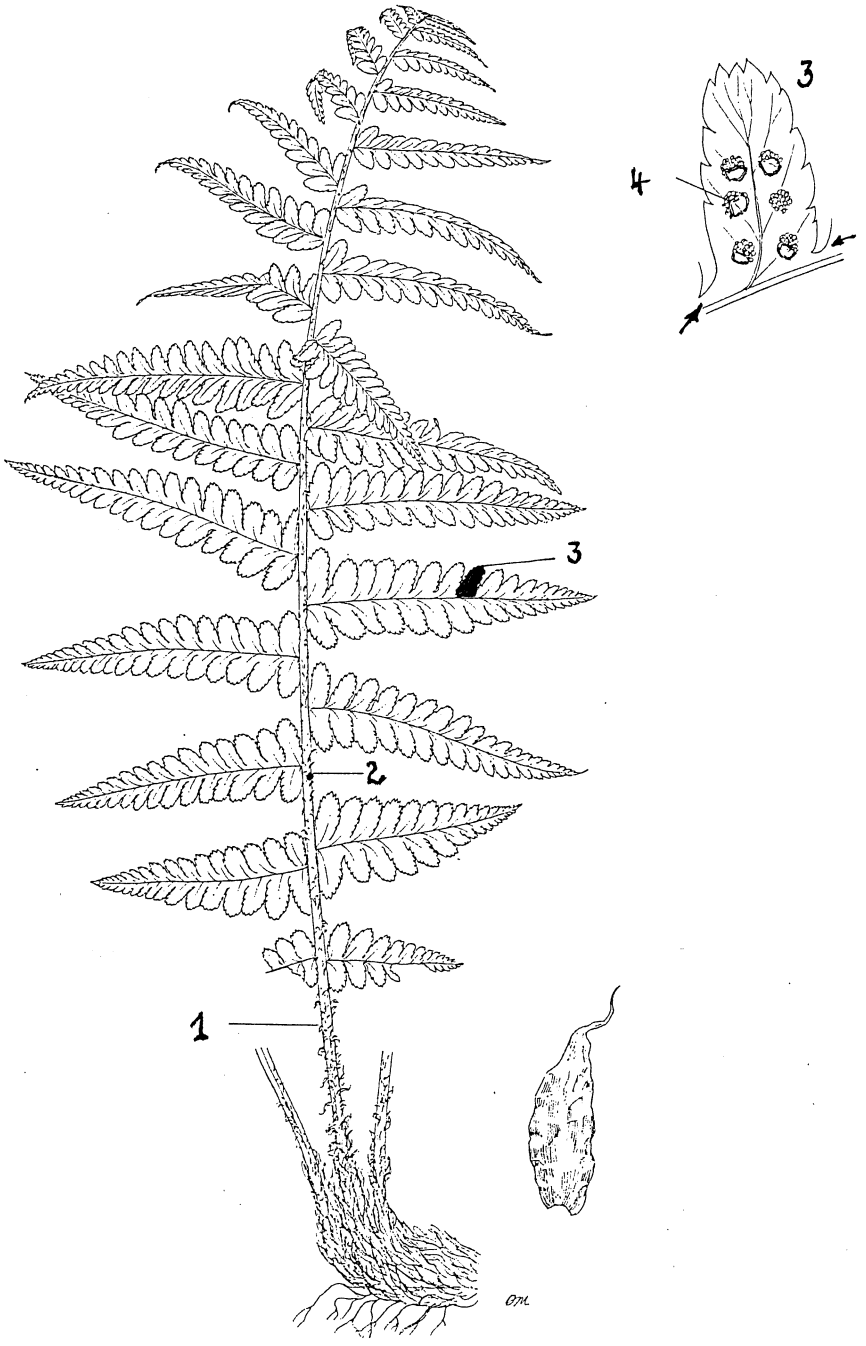
Dryopteris dilatata
(Dryoptéris dilaté)



1.Feuilles gén. vert clair à limbe très finement découpé
2.Pétiole à écailles brun clair avec parfois,une zone centrale plus sombre
3.La première pinnule du côté inf. de la penne basale égale ou plus longue que la moitié de la penne elle-même : $a \geq b/2$
4.Pinnules planes et non convexes,plutôt arquées,à bords latéraux plus ou moins convergents
5.Indusie à bord irrégulièrement denté,finement glanduleux

Espèce à ne pas confondre avec D.dilatata;s'en distingue par cet ensemble de caractères dont aucun n'est nettement tranché.

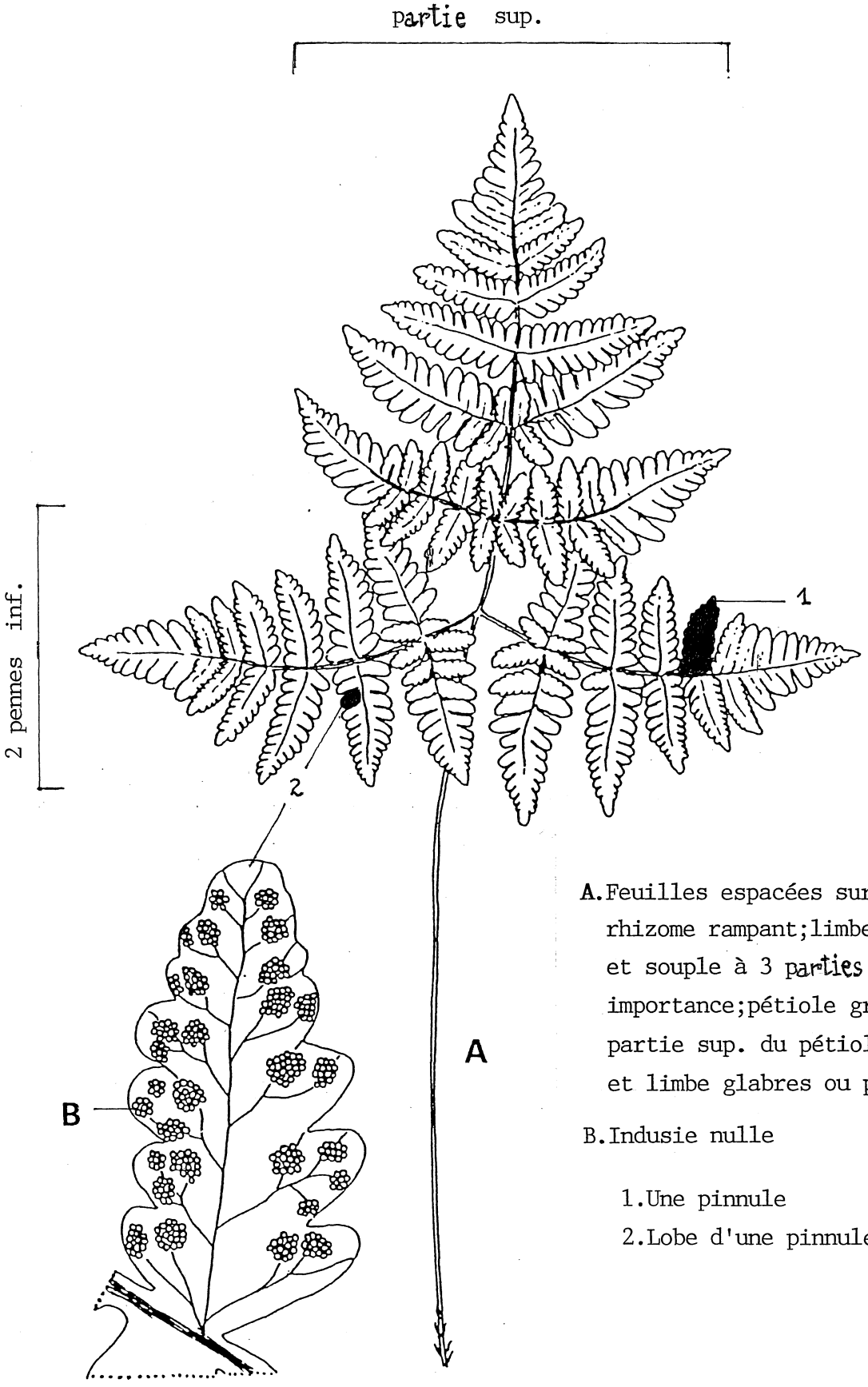
Dryopteris expansa
(Dryoptéris élargi)



1. Pétiole court
2. Rachis très écailleux, vert clair
3. Segments dentés -crénelés, arrondis au sommet, séparés par des sinus s'incurvant et entaillant leur base
4. Indusie souple, non recourbée sous le sore

Dryopteris filix-mas

(Fougère mâle)

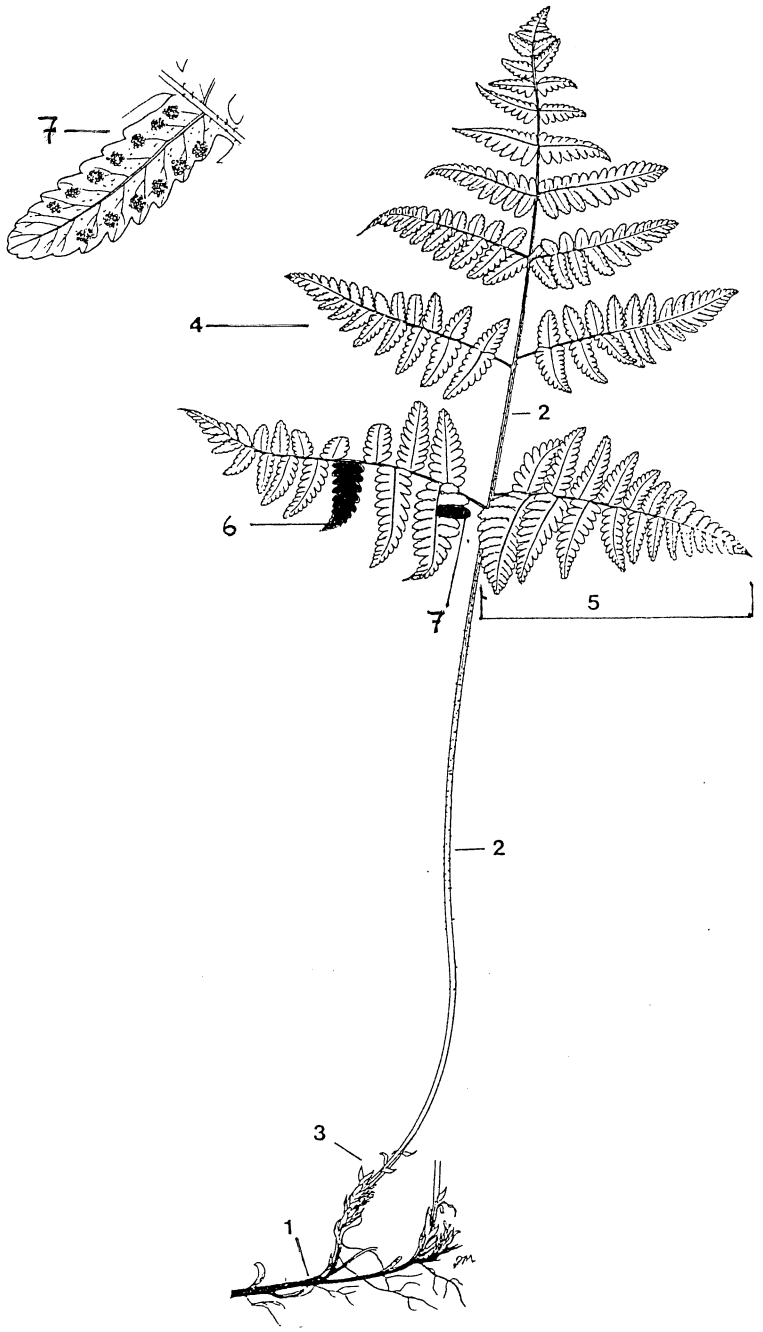


A. Feuilles espacées sur un rhizome rampant; limbe mince et souple à 3 parties de même importance; pétiole grêle (1mm); partie sup. du pétiole, rachis et limbe glabres ou presque

B. Indusie nulle

1. Une pinnule
2. Lobe d'une pinnule

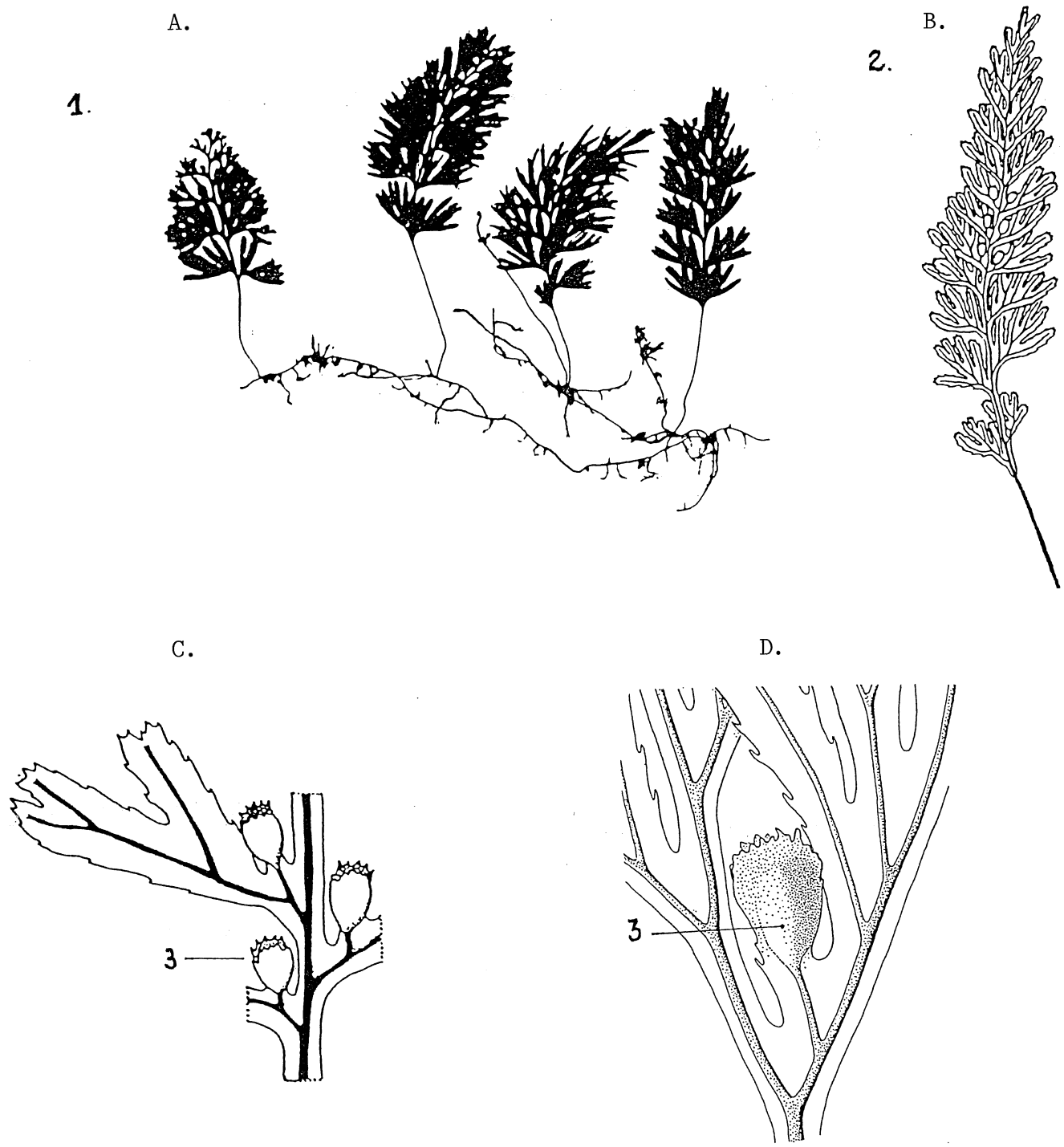
Gymnocarpium dryopteris
(Lastrée du chêne)



1. Rhizome noirâtre,grêle
2. Pétiole,rachis et face inf. du limbe finement pubescents glanduleux
3. Pétiole faiblement écailleux à la base
4. Limbe triangulaire,épais et coriace
5. Limbe aux pennes basales les plus grandes;mais chacune d'elles plus petite que le reste du limbe
6. Pinnules dentées-crénelées glanduleuses;sores arrondis sans indusie
7. Segment d'une pinnule

Gymnocarpium robertianum

(Lastrée du calcaire)



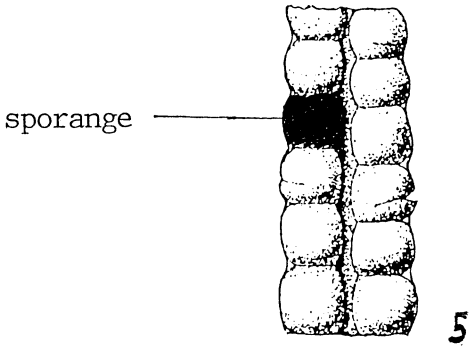
1.Délicate petite fougère,de 3 à 8cm de taille,du domaine atlantique,très rare, formant des tapis parfois étendus sur les rochers gréseux,ombragés et moussus.
2.Limbes vert bleuté,translucides à 5-15 pennes dentées.
3.Sores à la base des pennes,entourés par une indusie chlorophyllienne de 1mm de diamètre,à 2 valves suborbiculaires,dentées à leur sommet.

N.B. Tunbridge Wells,ville d'Angleterre (Kent) d'où la plante a été décrite.

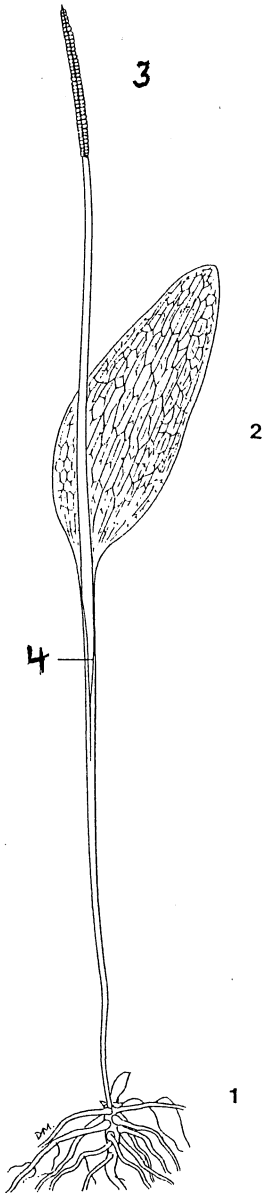
Hymenophyllum tunbrigense

(Hyménophylle de Tunbridge)

A.



B.

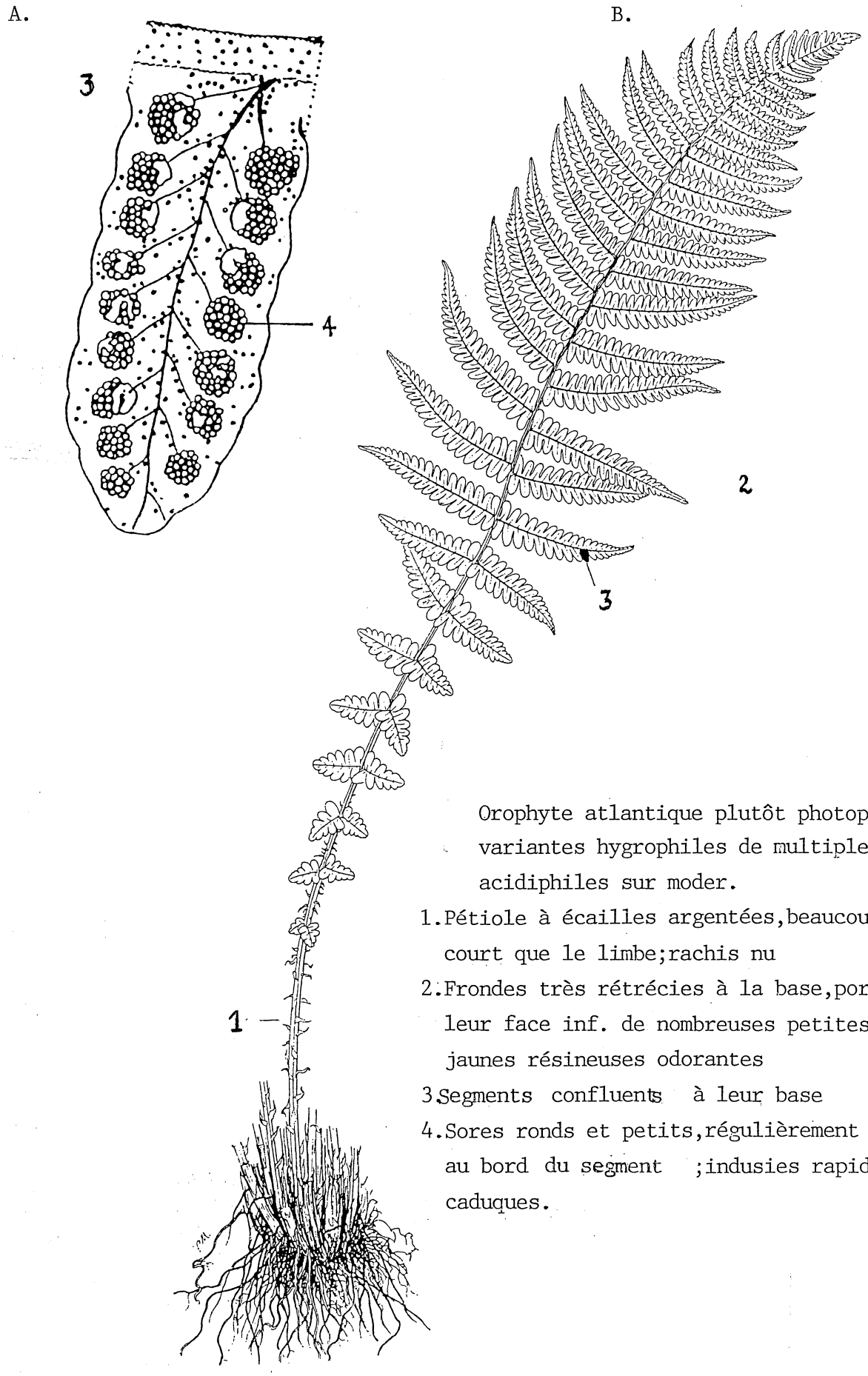


Espèce eurasiatique,photophile ou hémisciaphile,sur sols présentant de fortes variations annuelles de l'état hydrique;espèce des prairies fraîches à humides,forêts ripicoles,dépressions dunaires humides,fossés.

1.Souche fibreuse,courte,portant une seule fronde,haute de 5-35cm et composée de 2 segments:
2.Segment stérile,large,ovale à ovale-lancéolé,entier,veiné en réseau
3.Segment fertile en forme d'épi fructifère linéaire,aigu
4.Pétiole engainant celui du segment fertile
5.Portion de segment fertile montrant 2 rangées de sporanges sessiles

Ophioglossum vulgatum

(Ophioglosse vulgaire)

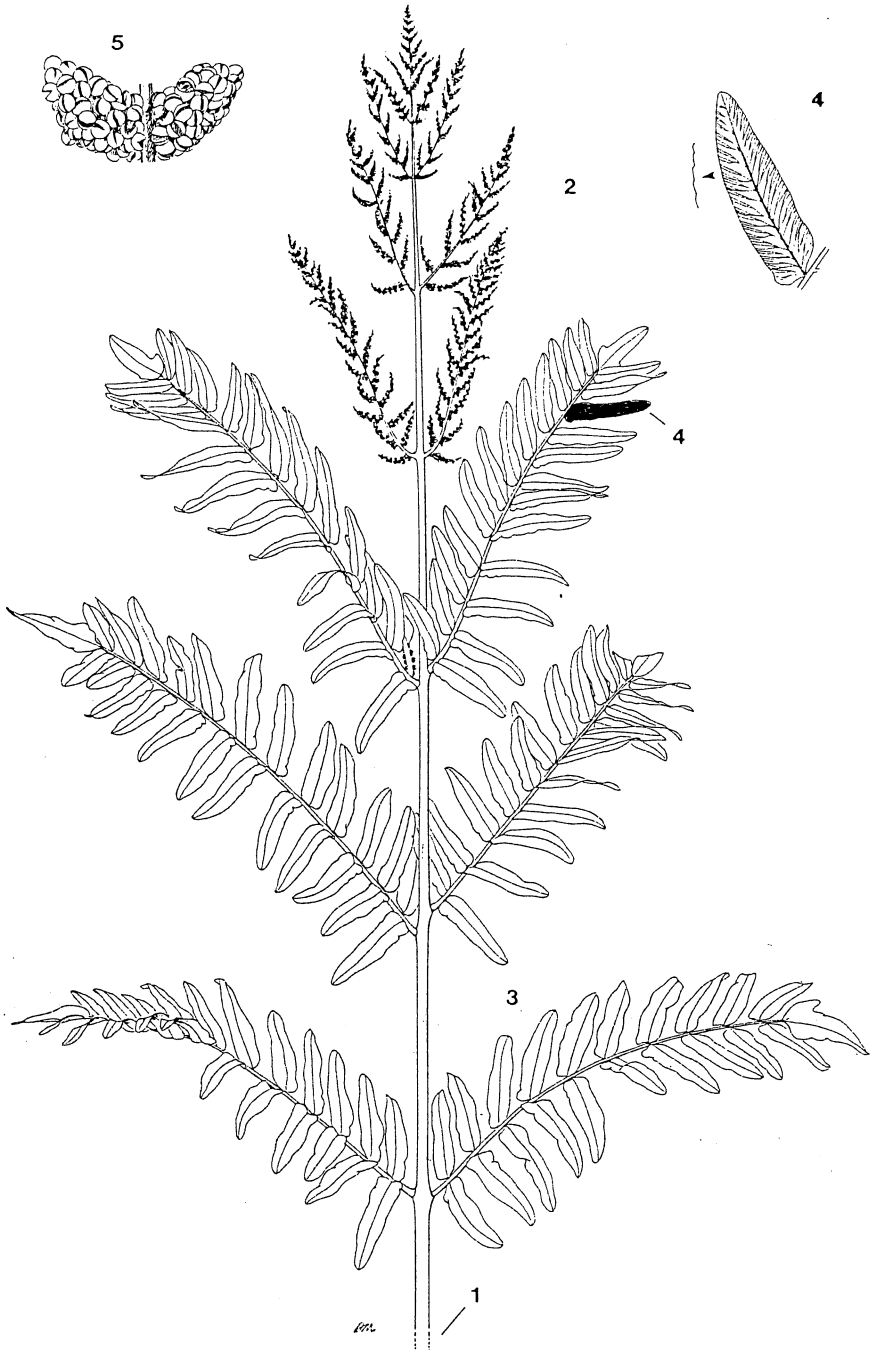


Orophyte atlantique plutôt photophile des variantes hygrophiles de multiples forêts acidiphiles sur moder.

1. Pétiole à écailles argentées, beaucoup plus court que le limbe; rachis nu
2. Frondes très rétrécies à la base, portant à leur face inf. de nombreuses petites glandes jaunes résineuses odorantes
3. Segments confluents à leur base
4. Sores ronds et petits, régulièrement alignés au bord du segment ; indusies rapidement caduques.

Oreopteris limbosperma

(Fougère des montagnes)



Espèce robuste atteignant 1,80m de hauteur,subatlantique,hémisciaphile, mésohygrophile à hygrophile,acidiphile des bois marécageux,forêts ripicoles, marais tourbeux,bords de ruisseaux.

1.Frondes -les unes entièrement stériles;(non représentées sur le schéma)

2. -les autres stériles à la base avec une partie terminale fertile regroupant les sporanges

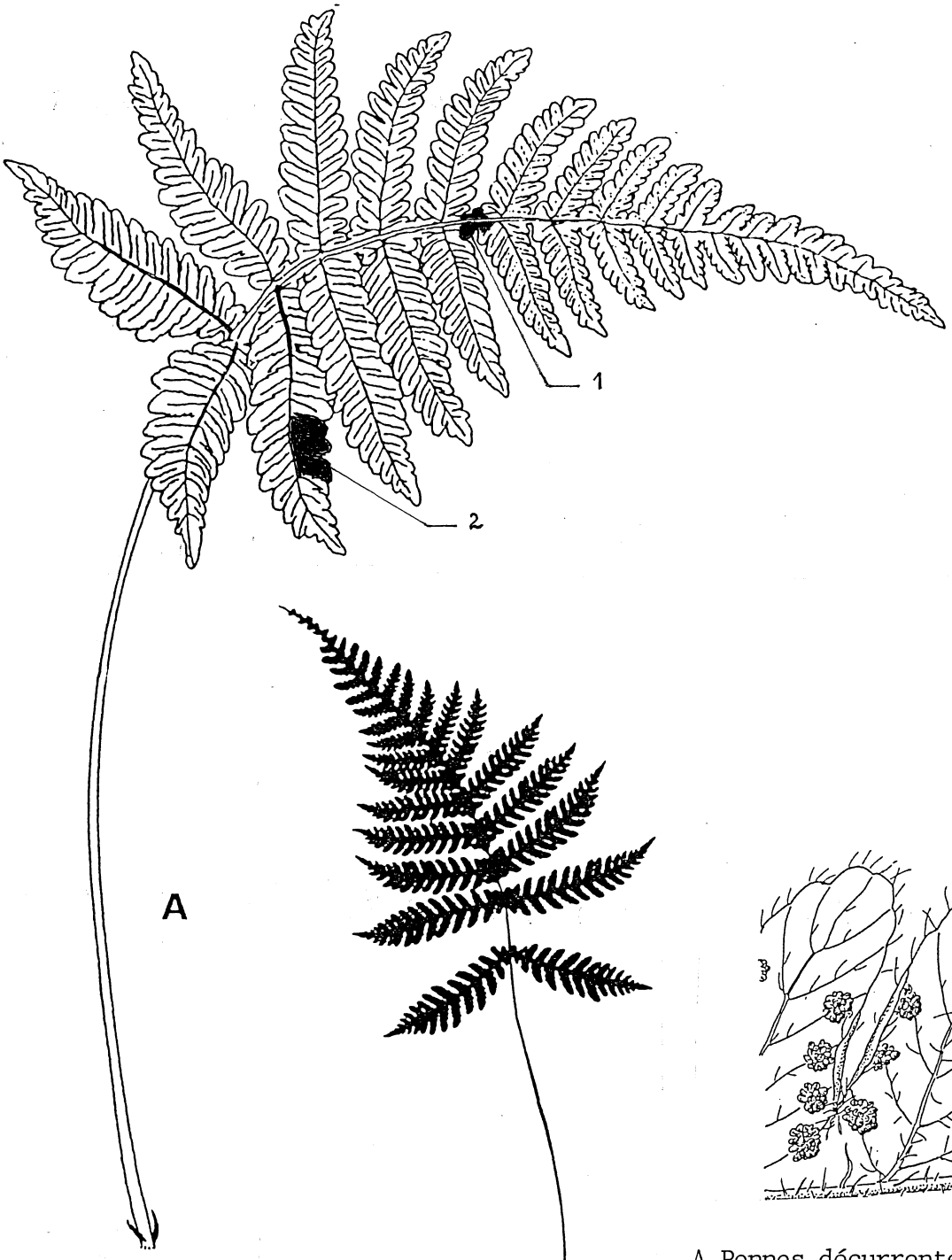
3.Frondes stériles (ou partie stérile des frondes fertiles) bipennées,opposées ou subopposées

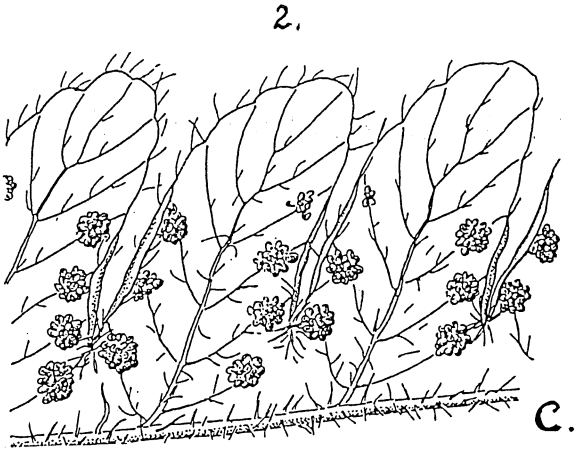
4.Pinnules oblongues lancéolées,entières ou très faiblement denticulées,à nervures fines et nombreuses

5.Sporanges groupés en une panicule terminale brune

Osmunda regalis

(Osmonde royale)





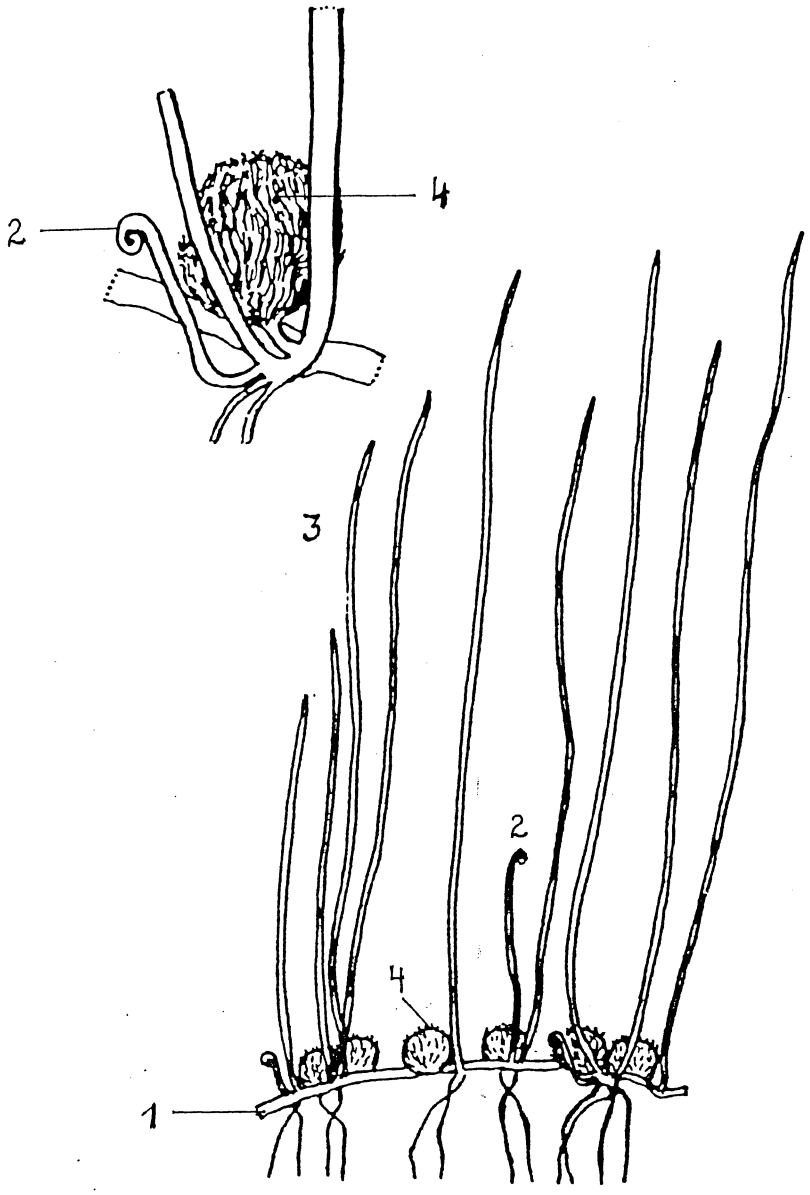
A. Pennes décurrentes sur le rachis et ainsi réunies entre elles sauf les deux inf.,d'ailleurs dirigées vers le bas.

B. Feuilles espacées le long d'un rhizome rampant.

C. Sores en bordure des sinus,sans indusie.

1. Lobes de décurrence
2. Trois lobes d'une penne

Phegopteris connectilis
(Phégoptéris faux-polypode,lastrée du hêtre)

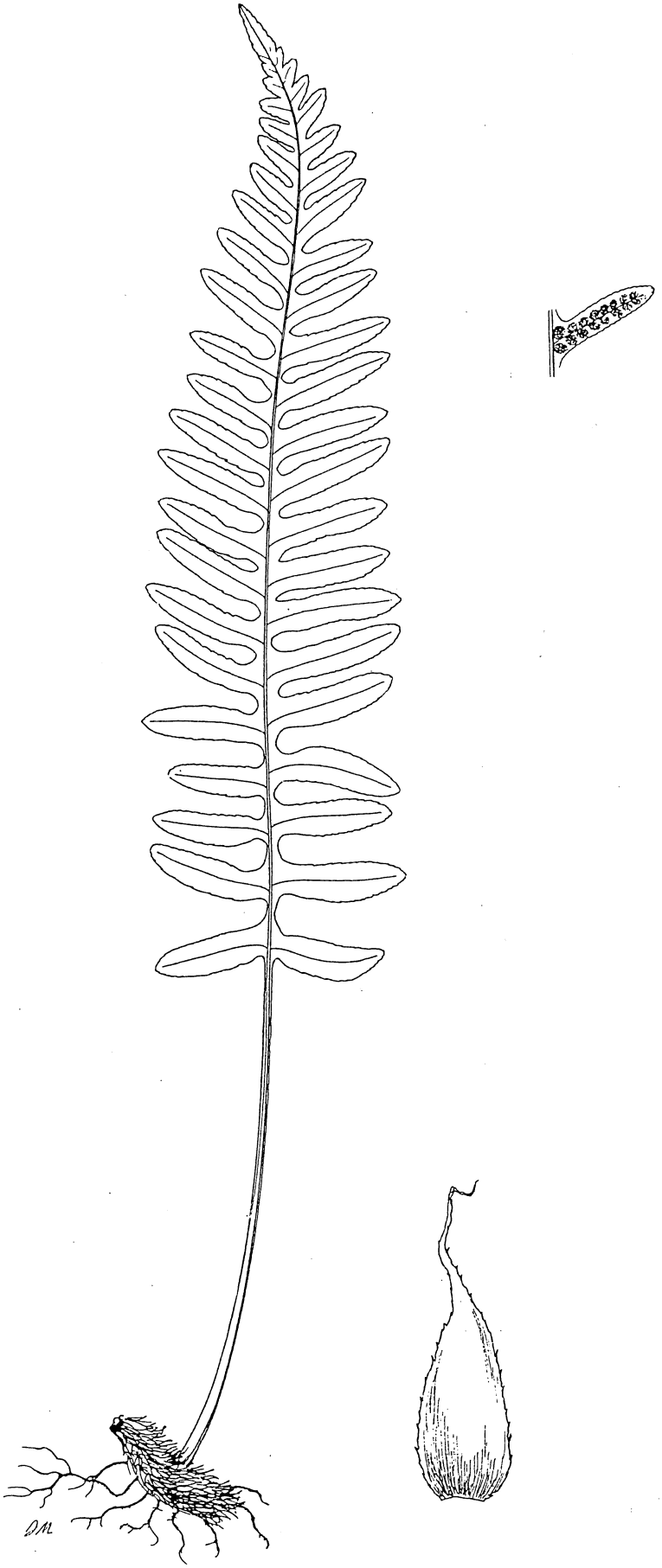


Espèce d'Europe occid.,très rare dans la dition,des étangs acides et oligotrophes,des plages marécageuses parfois à sec en été.

1.Rhizome couché-radicant dans la vase ou parfois flottant
2.Frondes en crosse dans leur jeune âge
3.Frondes réduites au pétiole à maturité,longues de 2-10cm
4.Sporocarpes solitaires,subsessiles,globuleux,d'env. 3-4mm de diam.,s'ouvrant par 4 valves

Pilularia globulifera

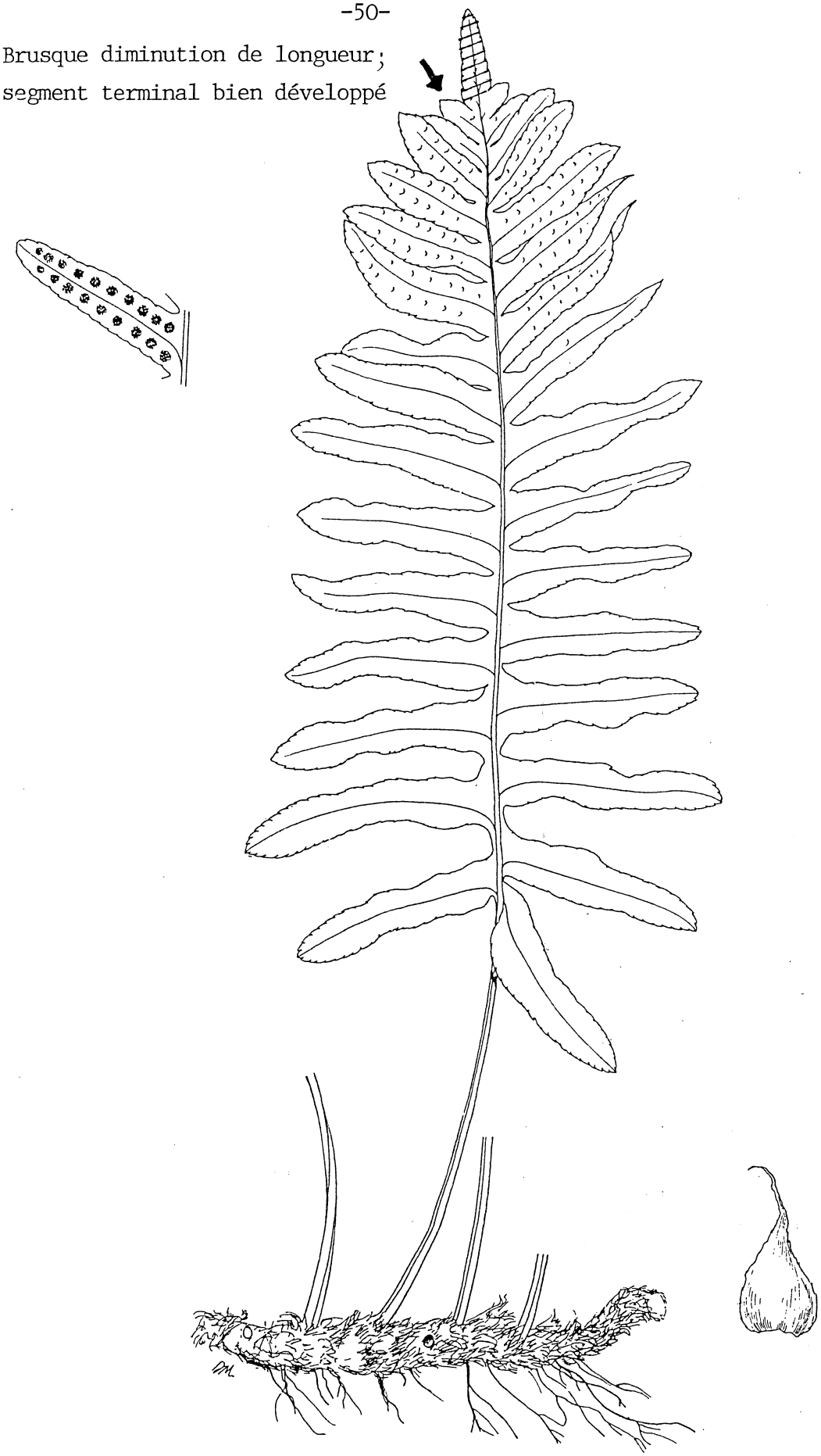
(Pilulaire)



Espèce eurasiatique,photophile ou hémisciaphile,thermophile,des rochers ou murs calcaires,plus rarement siliceux,des bases de troncs,parfois épiphyte

Polypodium interjectum
(Polypode intermédiaire)

Brusque diminution de longueur;
segment terminal bien développé

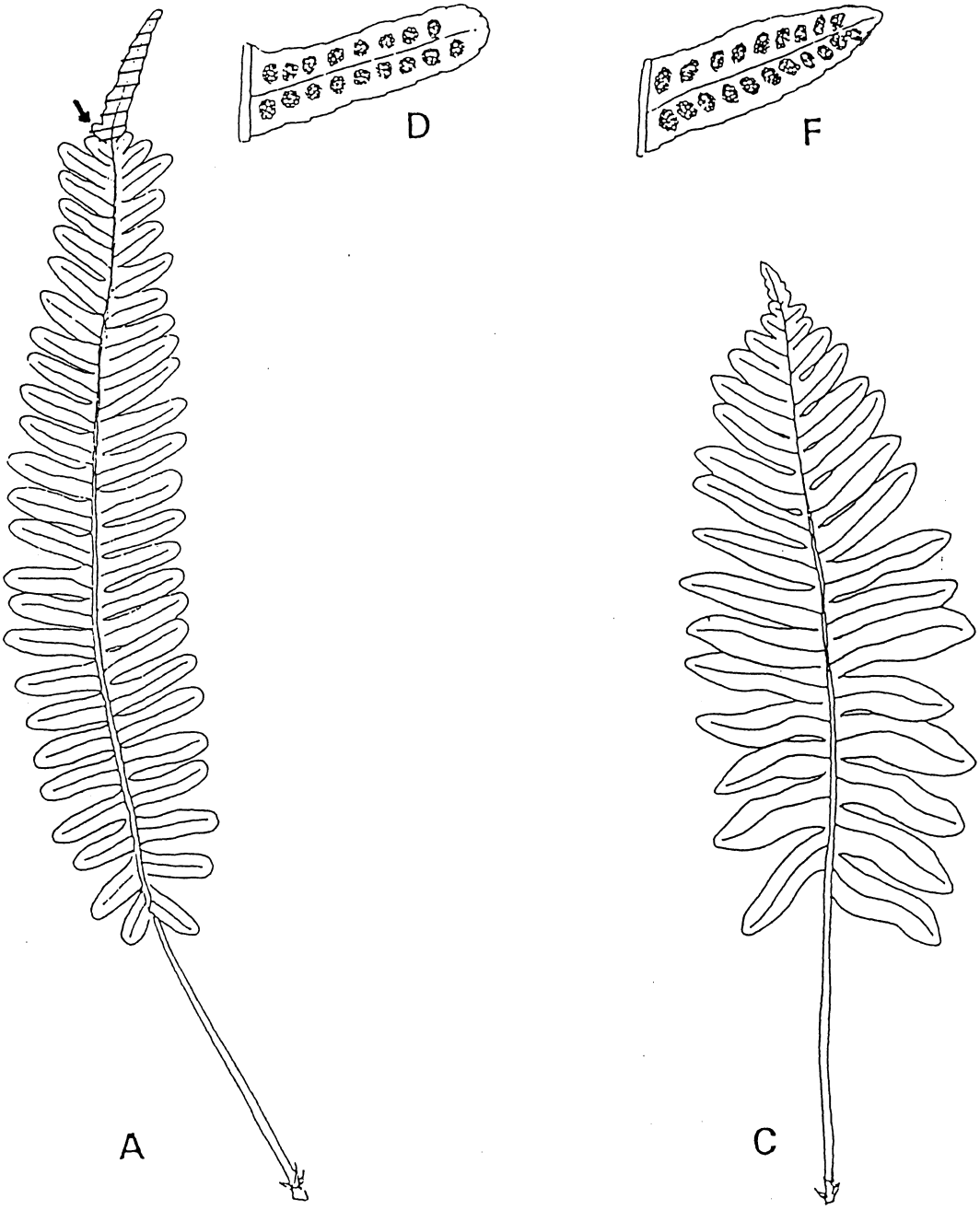


Espèce eurasiatique,subocéanique,légèrement hygrosciaphile,des rochers et murs siliceux,plus rarement calcaires,des bases de troncs,parfois épiphyte.

Polypodium vulgare

(Polypode vulgaire)

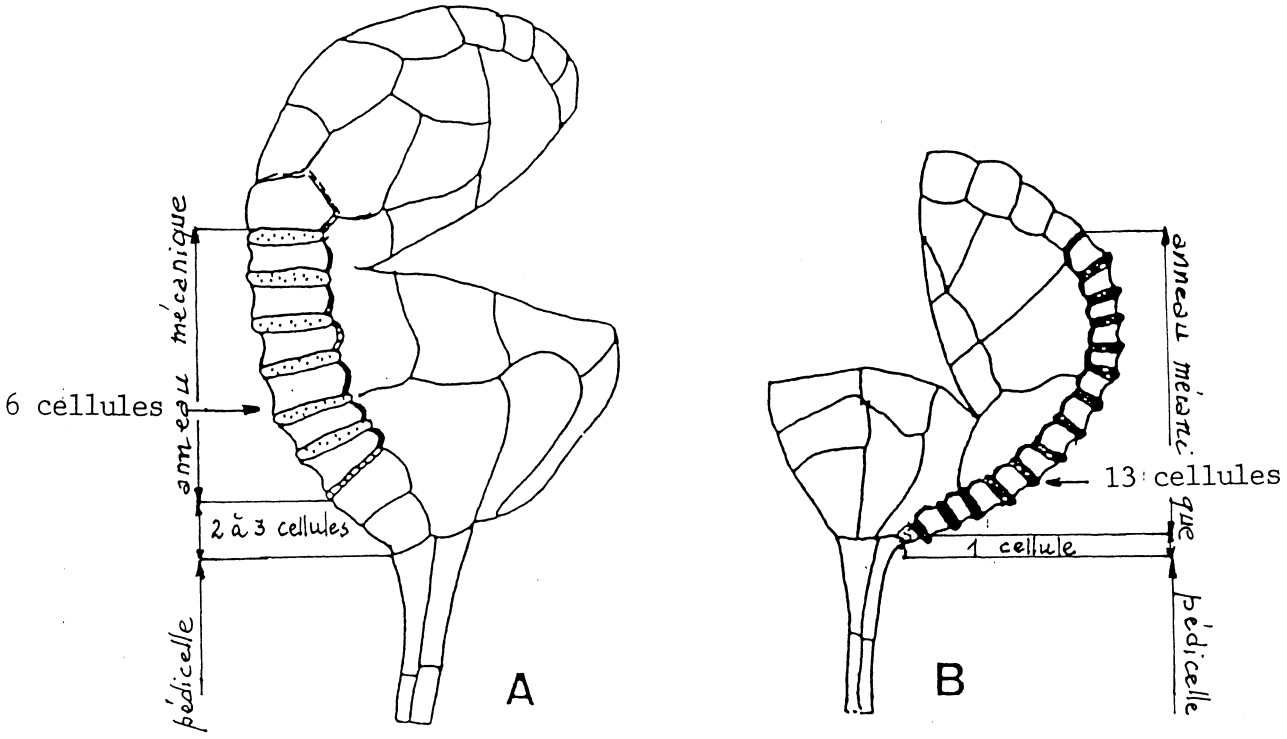
Polypodium vulgare (Polypode vulgaire)
Polypodium interjectum (= P. vulgare subsp. prionodes)



Polypodium : feuilles et pennes (face inférieure). A, D : *P. vulgare* ; C, F : *P. interjectum*.

P.vulgare- A et D: brusque diminution de la longueur des segments au sommet du limbe qui présente alors un segment terminal bien développé; sores ronds

P.interjectum- C et F: diminution graduelle de la longueur des segments au sommet du limbe qui ne présente alors pas de segment terminal individualisé; sores à contour ovale dans leur jeunesse, souvent confluents à maturité.

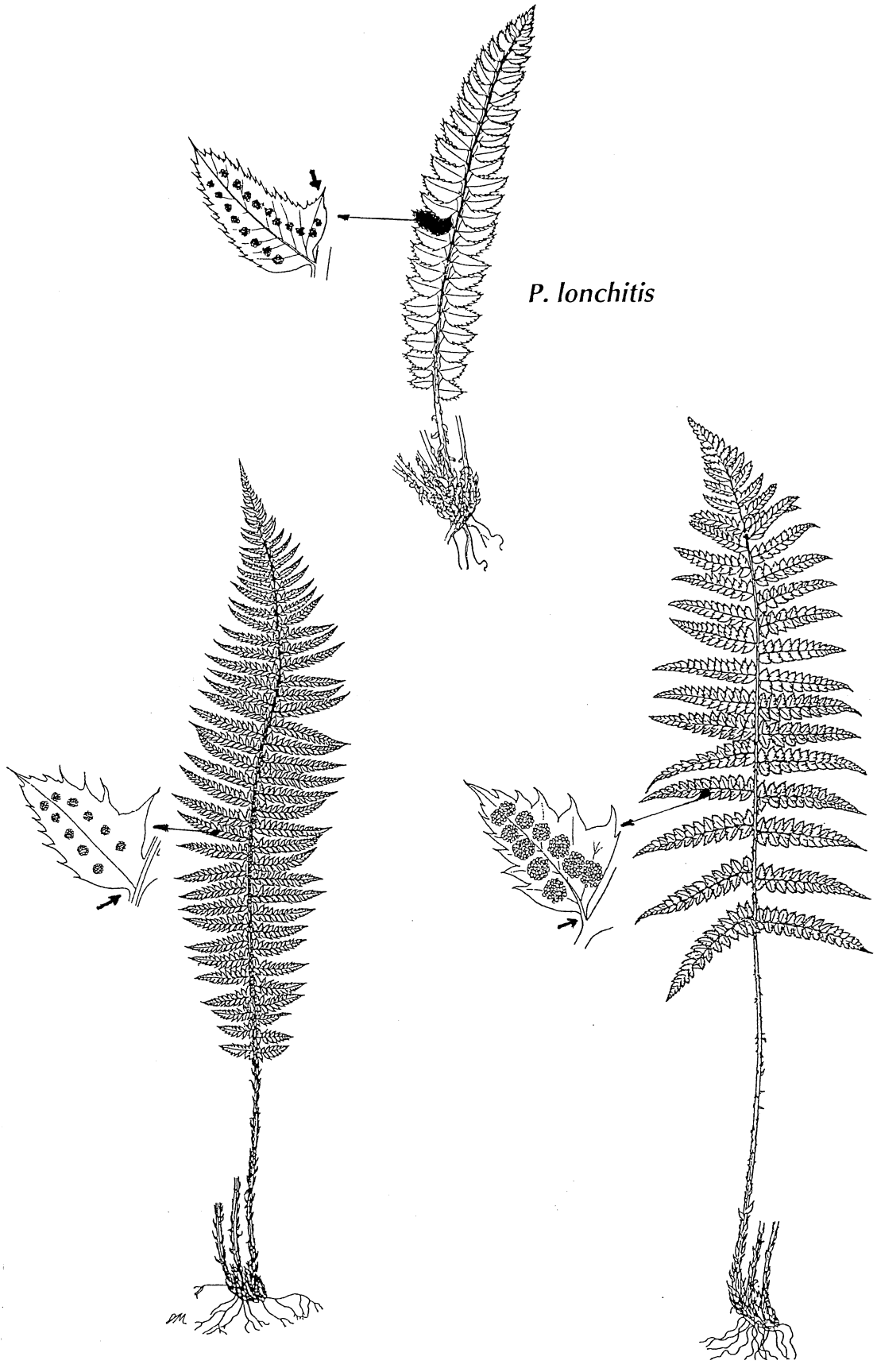


Polypodium: caractères microscopiques. A: sporange de P.interjectum; B: sporange de P.vulgare

A. P. interjectum: anneau mécanique des sporanges à moins de 10 cellules ;2 à 3 cellules hyalines entre cet anneau et le pédicelle du sporange

B. P. vulgare: anneau mécanique des sporanges à plus de 10 cellules ; 1 cellule entre cet anneau et le pédicelle du sporange.

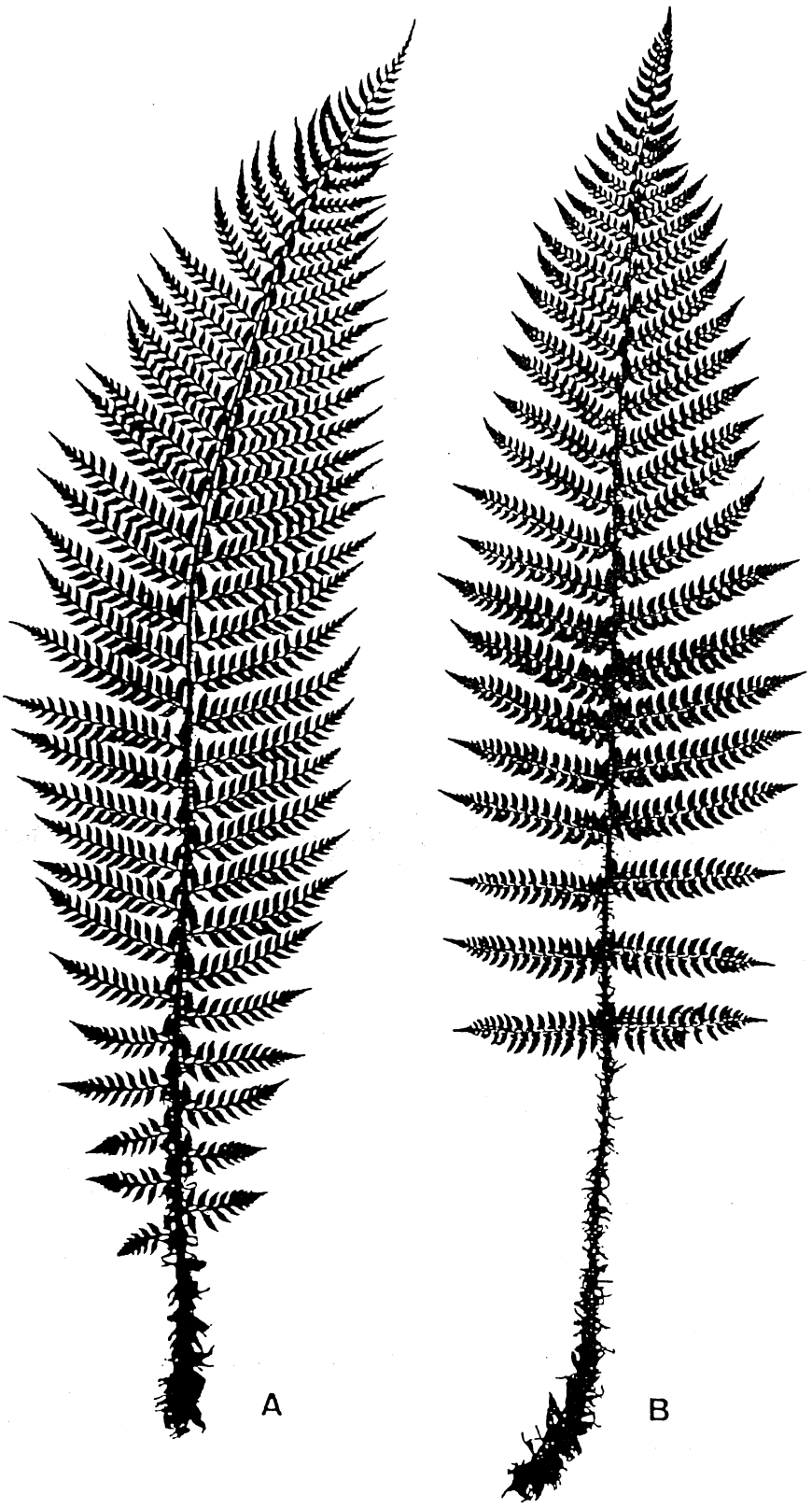
—— Les trois Polystichum de la dition. ——



P. lonchitis

P. aculeatum

P. setiferum



A : *Polystichum aculeatum* ; B : *P. setiferum.*

A. P.aculeatum

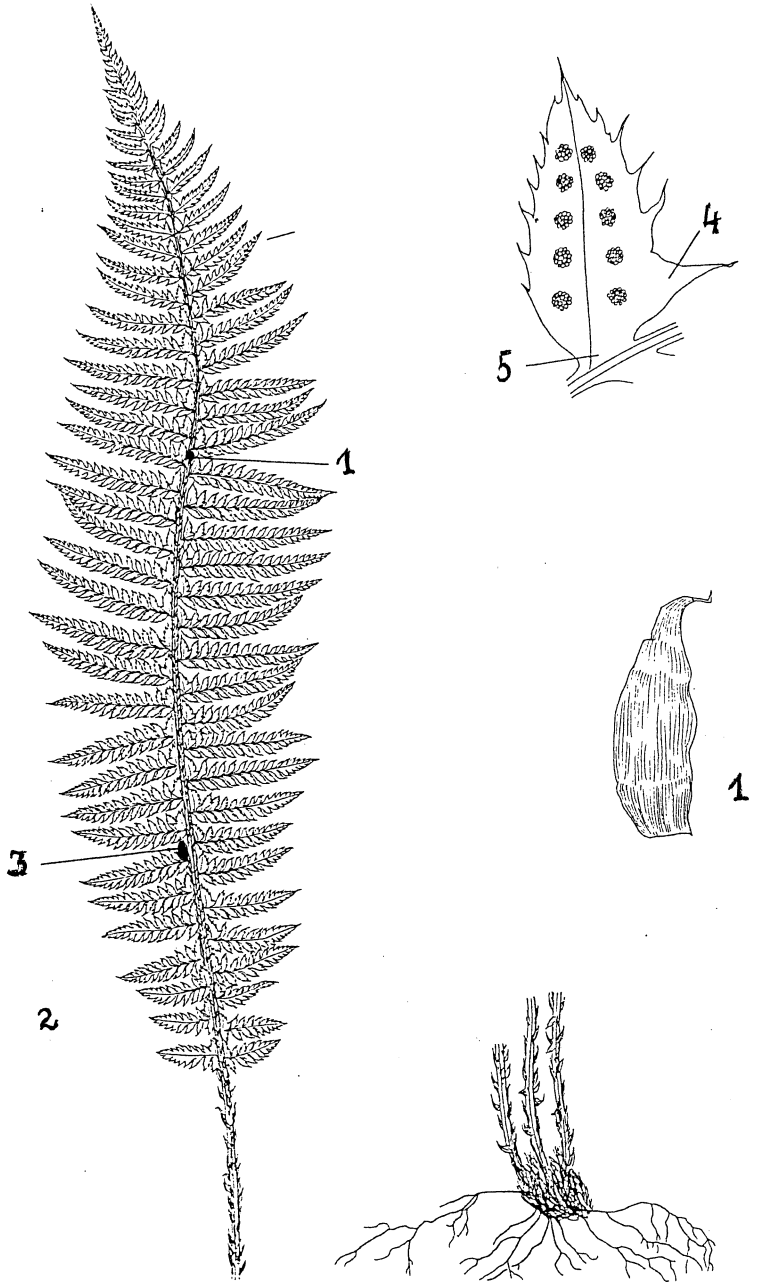
-Limbe très rétréci à la base

-Pétiole très court (1/6 du limbe env.)

B. P.setiferum:

-Limbe peu rétréci à la base

-Pétiole assez court (1/3 du limbe env.)



Espèce hygrosciaphile,neutrophile,eurasiatique,des forêts de versants ombragés sur éboulis ou colluvions fines riches en cailloux,talus,rochers,murs.

1.Rachis couvert d'écailles rousses

2.Fronde très rétrécie à la base,vert sombre,brillante,un peu coriace,persistant l'hiver

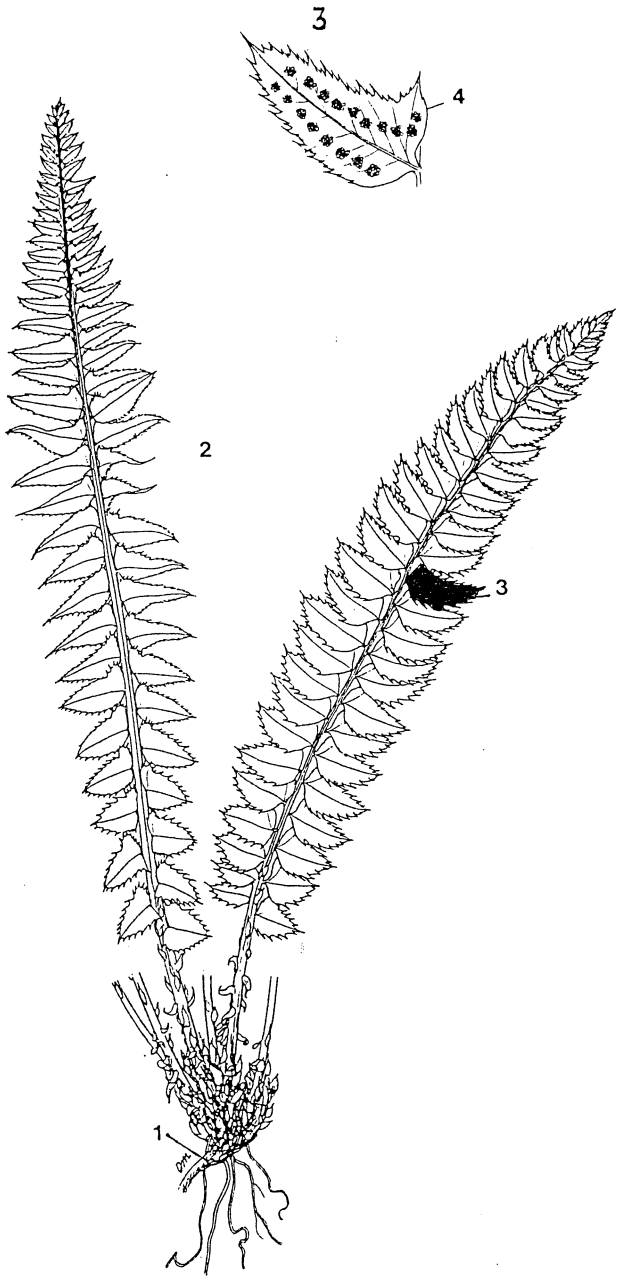
3.Pinnule basilaire sup. de chaque penne beaucoup plus grande que les voisines

4.Dent inf. ext. des pinnules plus marquée

5.Pinnules sessiles ou à pétiolule court et large,implantées obliquement sur le rachis

Polystichum aculeatum

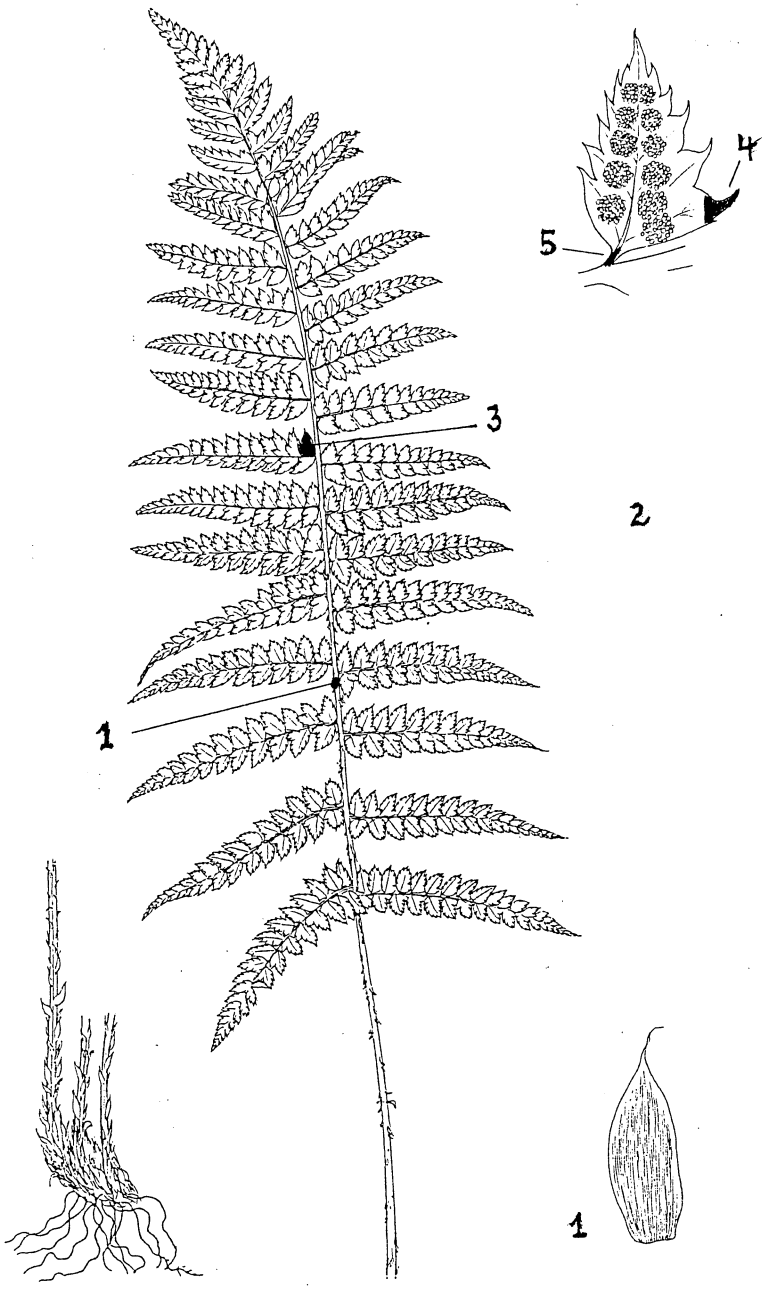
(Polystic à aiguillons)



Espèce photophile ou hygrosciaphile,pionnière d'éboulis,circumboréale, artico-alpine,très rare dans la dition,occupant les pelouses rocheuses écorchées,les forêts montagnardes et subalpines des pentes rocheuses.

1.Rhizome épais,court et oblique,écailleux
2.Frondes disposées en touffes,raides,coriaces,simplement pennées ou segmentées, persistant l'hiver
3.Pennes courbées en faux,doublement dentées en scie
4.Pennes présentant à la base,du côté extérieur,une oreillette triangulaire

Polystichum lonchitis
(Polystic en forme de lance)

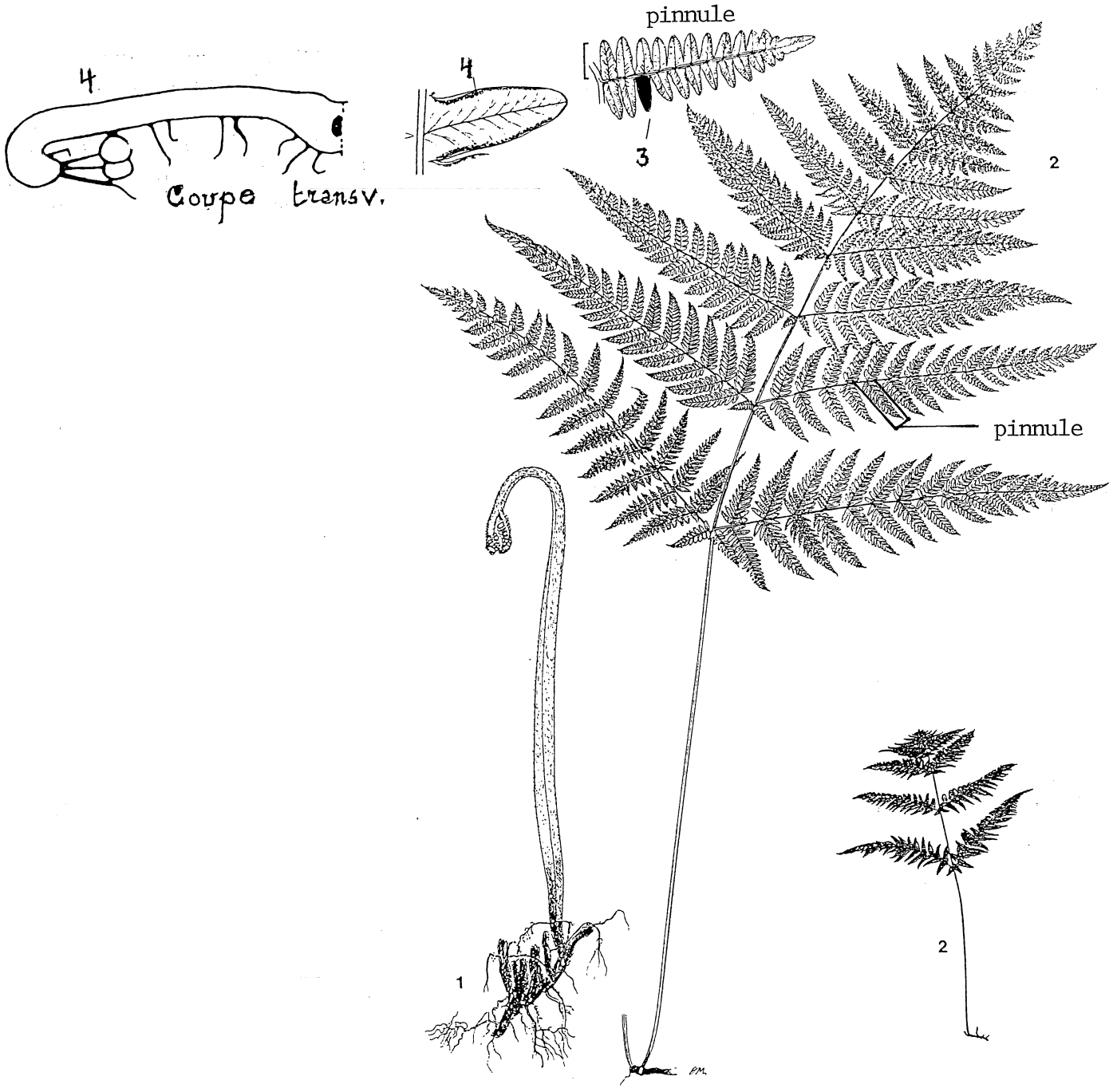


Espèce hygrosciaphile,neutrocline à large amplitude,subatlantique et subméditerranéenne des forêts de versants ombragés.

1.Rachis très écailleux
2.Fronde peu rétrécie à la base,assez molle,disparaissant l'hiver
3.Pinnule basilaire sup. de chaque penne légèrement plus grande que les voisines
4.Partie inf. ext. des pinnules auriculée
5.Pinnules,au moins les inf. de chaque penne,à pétiolule grêle et perpendiculaires au costa.

Polystichum setiferum

(Polystic à soies)

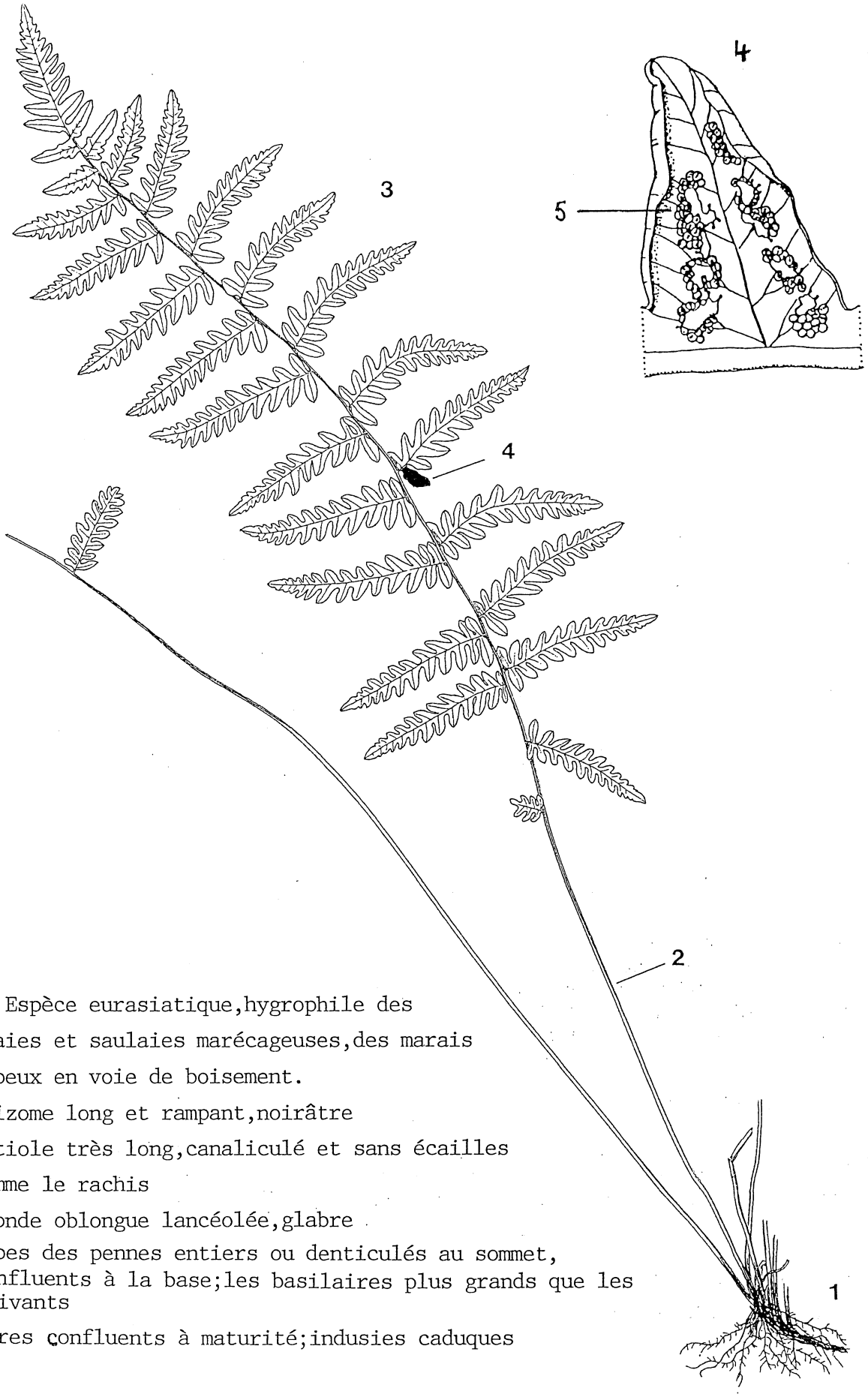


Espèce cosmopolite,photophile à hémisciaphile,des sols secs,frais à humides; différentielle des forêts et des coupes forestières acidiphiles.

1. Souche rhizomateuse profonde,noire,fibreuse,longuement traçante
2. Fronde triangulaire,3 ou 4 fois pennatiséquée,à pétiole épais et très long
3. Lobes des pinnules plus ou moins entiers triangulaires,sessiles,velus en dessous,un peu enroulés sur les bords
4. Sores marginaux,à indusie double et ciliée,recouverts partiellement par la marge réfléchie de la pinnule formant une "fausse indusie".

Pteridium aquilinum

(Fougère-aigle)



Espèce eurasiatique,hygrophile des aulnaies et saulaies marécageuses,des marais tourbeux en voie de boisement.

1. Rhizome long et rampant,noirâtre
2. Pétiole très long,canaliculé et sans écailles comme le rachis
3. Fronde oblongue lancéolée,glabre
4. Lobes des pennes entiers ou denticulés au sommet, confluents à la base;les basilaires plus grands que les suivants
5. Sores confluents à maturité;indusies caduques

Thelypteris palustris
(Fougère des marais)

Bibliographie

A. -Badré,F. et Deschâtres,R.,1979.-Les Ptéridophytes de la France,liste commentée des espèces (taxinomie,cytologie,écologie et répartition générale). Candollea,**34**: 379-457.

B. -Fitter,R.,Fitter,A. et Farrer,A.,1991.- Guide des graminées,carex,joncs, fougères.Delachaux et Niestlé,Neuchâtel,256 pp.

C. -Géhu-Franck,J. et Géhu,J.M.,1992.- Schémas de Botanique.Systématique illustrée.1.Les Plantes sans fleurs et sans fruits (Cryptogames-Préspermaphytes-Gymnospermes).Bailleul,107 pp.

D. -Jermy,C. et Camus,J.,1993.- The illustrated field guide to ferns and allied plants of the British Isles.HMSO,London, 194 pp.

E. -Lambinon,J. (et coll.),1994.- Notes taxonomiques,nomenclaturales et chorologiques relatives à la quatrième édition de la "Nouvelle Flore" de la Belgique et des régions voisines.1.Introduction.Données taxonomiques et nomenclaturales.Dumortiera,**55-57**: 62-95

F. -Lambinon,J.,De Langhe,J.-L.,Delvosalle,L. et Duvigneaud,J. (et coll.), 2004 -Nouvelle flore de la Belgique,du Grand-Duché de Luxembourg,du Nord de la France et des régions voisines.Ptéridophytes et Spermatophytes.Cinquième édition.Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique,Meise, CXXX + 1167pp.

G. -Prelli,R.,1990.- Guide des fougères et plantes alliées.Deuxième édition. Lechevalier,Paris,VIII + 232 pp.

H. -Prelli,R. et Boudrie,M.,1992.- Atlas écologique des fougères et plantes alliées.Illustration et répartition des Ptéridophytes de France. Lechevalier,Paris, 272 pp.

I. -Rameau,J.C.,Mansion,D. et Dumé,G.,.- Flore forestière française.Guide écologique illustré.
Tome 1.Plaines et collines,1989, 1785 pp.
Tome 2.Montagnes ,1993, 2421 pp.
Institut pour le développement forestier.

J. -Reichling,L.,1953.- Dryopteris paleacea (Sw.) Handel-Mazetti et Dryopteris x tavelii Rothmaler au Grand-Duché de Luxembourg et en Belgique. Bull. Soc.Roy.Bot.Belg.,**86**: 39-57.

Index alphabétique des noms latins

Asplenium adiantum-nigrum 14
Asplenium fontanum 16
Asplenium ruta-muraria 17
Asplenium scolopendrium 18
Asplenium septentrionale 19
Asplenium trichomanes 20
Asplenium trichomanes subsp. quadrivalens et trichomanes 21
A. trichomanes subsp. pachyrachis 22
Asplenium viride 23
Athyrium filix-femina 24
Azolla filiculoides 25
Blechnum spicant 26
Botrychium lunaria 27
Ceterach officinarum 28
Cryptogramma crispa 29
Cystopteris fragilis 30
Dryopteris affinis
subsp. affinis 33
subsp. borreri 34
Dryopteris carthusiana 36
Dryopteris cristata 37
Dryopteris dilatata 38
Dryopteris expansa 39
Dryopteris filix-mas 40
Gymnocarpium dryopteris 41
Gymnocarpium robertianum 42
Hymenophyllum tunbrigense 43
Ophioglossum vulgatum 44
Oreopteris limbosperma 45
Osmunda regalis 46
Phegopteris connectilis 47
Pilularia globulifera 48
Polypodium interjectum (=P.vulgare subsp.prionodes) 49
Polypodium vulgare 50
Polystichum aculeatum 55
Polystichum lonchitis 56
Polystichum setiferum 57
Pteridium aquilinum 58
Thelypteris palustris 59

Un hybride:
Asplenium x alternifolium 64

A rechercher:
Dryopteris affinis subsp. cambrensis 65

Index alphabétique des noms français

Allosore crépue ou crispée (l') 29
Azolla (l') 25
Blechnum en épi (le) 26
Botryche lunaire (le) 27
Capillaire des murailles (le)
sous-espèce tétravalente 21
Capillaire des murailles (le)
sous-espèce trichomanès 21
Cétérach (le) 28
Cystoptéris fragile (le) 30
Doradille noire (la) 14
Doradille du nord (la) 19
Doradille de Haller (la) 16
Doradille des sources (la) 16
Doradille verte (la) 23
Dryoptéris des chartreux (le) 36
Dryoptéris à crêtes (le) 37
Dryoptéris dilaté (le) 38
Dryoptéris écailleux (le)
sous-espèce écailleuse 33
sous-espèce de Borrer 34
Dryoptéris élargi ou étalé (le) 39
Fausse capillaire (la) 20
Fougère-aigle (la) 58
Fougère femelle (la) 24
Fougère mâle (la) 40
Fougère des marais (la) 59
Fougère des montagnes (la) 45
Hyménophylle de Tunbridge (l') 43
Langue de cerf (la) 18
Langue de serpent (la) 44
Lastrée du calcaire (la) 42
Lastrée du chêne (la) 41
Lastrée du hêtre (la) 47
Ophioglosse vulgaire (l') 44
Osmonde royale (l') 46
Phégoptéris vulgaire ou
faux-polypode (le) 47
Pilulaire à globules (la) 48
Polypode du calcaire (le) 42
Polypode du chêne (le) 41
Polypode intermédiaire (le) 49
Polypode vulgaire (le) 50
Polystic à aiguillons (le) 55
Polystic en forme de lance
ou lonchite (le) 56
Polystic à soies (le) 57
Réglisse des bois (la) 50
Rue-de-muraille (la) 17
Scolopendre (la) 18

Un hybride:
Doradille à feuilles alternes (la) 64

A rechercher:
Dryoptéris écailleux (le)
sous-espèce du Pays-de-Galle 65

Crédit iconographique

N.B. -Les lettres C,D,F,G,H,I,J renvoient à la bibliographie de la page 60.
-Les numéros,présentés dans un ordre croissant,sont ceux de la pagination de ce fascicule.

C: 7 (fig.1),8,,25 (fig.2).

D: 17 (fig.2 et 3),21,26 (fig.2),27 (fig.A-B-C),28 (fig.1 et 4),30 (fig.1 et 6), 33 (sauf fig.1),34 (sauf fig.1),37 (fig.1-2-3),39,43 (fig.A et D),47 (fig.B-C).

F: 7 (fig.D),27 (fig.1),37 (détail de 1B),44 (fig.A),58 (coupe transv.).

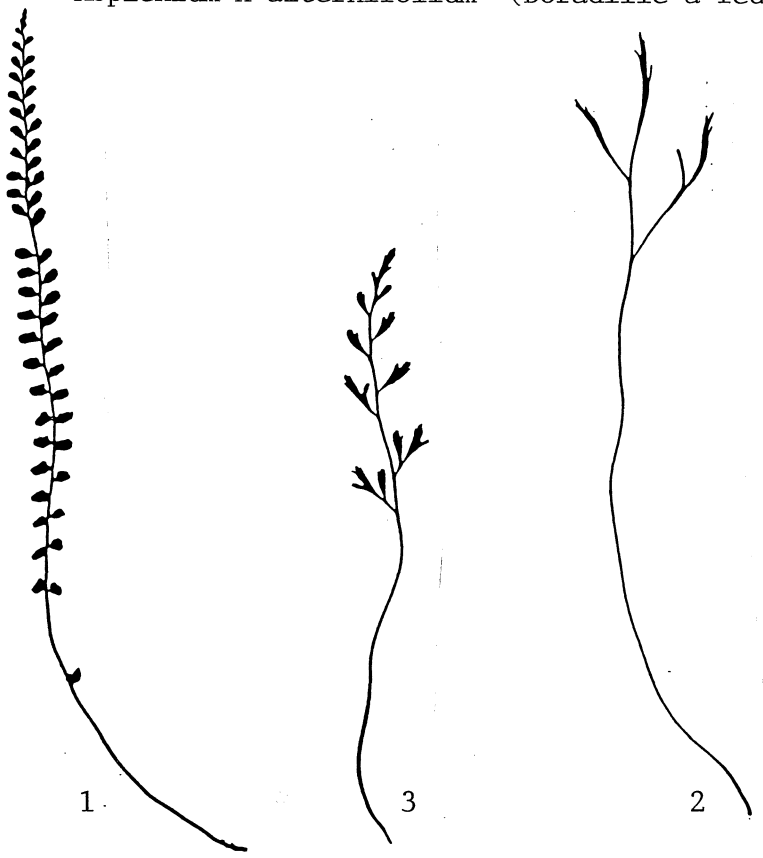
G: 2 (fig.B),5,7 (fig.2),15,16,17 (fig.1),22,25(fig.1),26 (fig.1),28 (fig.2-3), 29,30(fig.2-3-4-5),32,41,43 (fig.B-C),45 (fig.A),47 (fig.A),48,51,52,54.

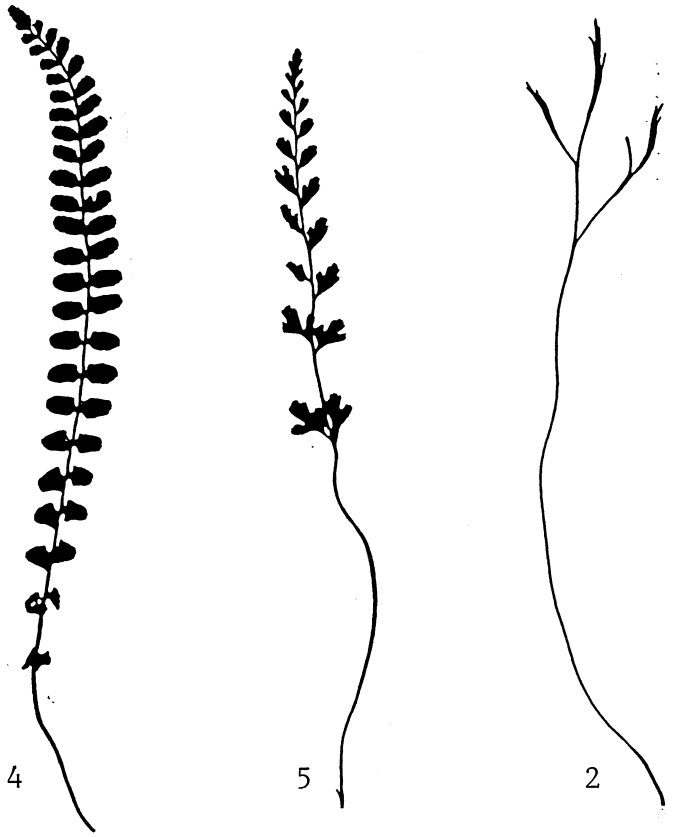
H: 6 (fig.3).

I: -Tome 1: 7 (fig.3),44 (fig.B).
-Tome 2: page de garde,1,2 (fig.A),3,4,6 (fig.1-2),14,18,19,20,23,24,31,36, 38,40,42,45(fig.B),46,49,50,53,55,56,57,58 (sauf coupe transv.),59.

J: 33 (fig.1),34 (fig.1),35.

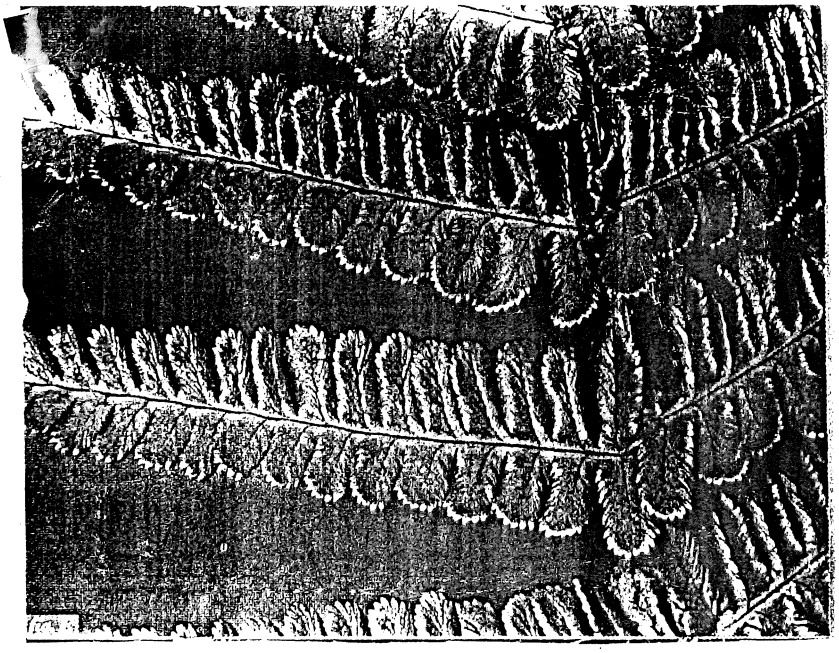
Asplenium x alternifolium (Doradille à feuilles alternes)



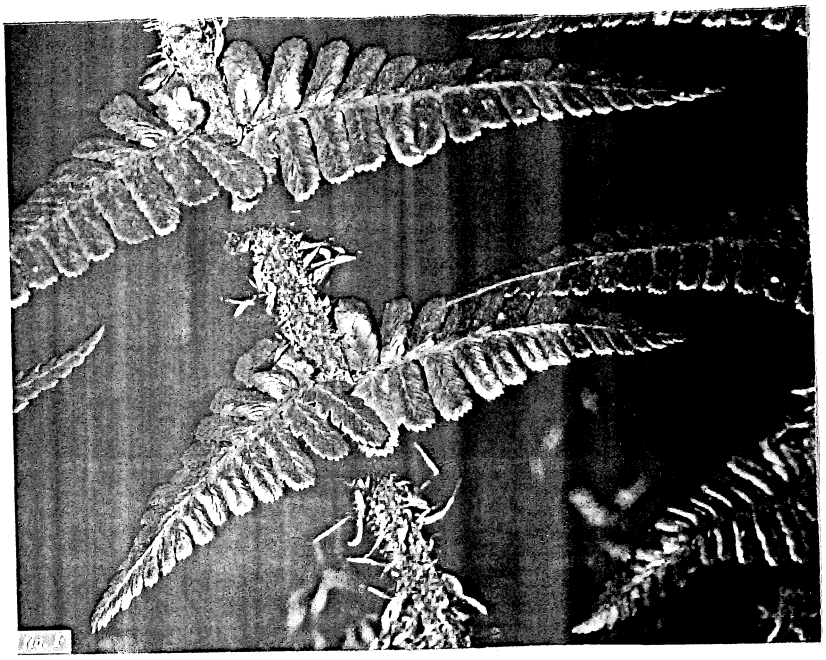


Asplenium x alternifolium nsubsp. alternifolium (3)
(= A.septentrionale (2) x trichomanes subsp. trichomanes (1))
hybride triploïde,mêlé aux parents:
-pétiole brun noir dans sa partie inf.,vert plus haut;rachis entièrement vert
-pennes longues et étroites,celles de la base plus grandes,gén. incisées à leur sommet ou redivisées
-spores toutes avortées
N.B. nsubsp.=nothosubspecies:taxon hybride dont l'un des parents au moins est une sous-espèce

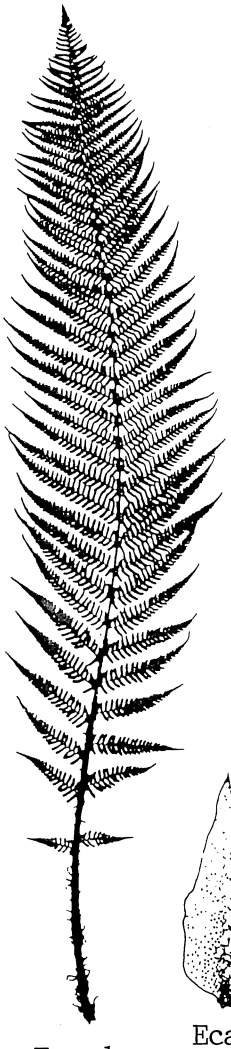
Asplenium x alternifolium nsubsp. heufleri (5)
(=A. septentrionale (2) x trichomanes subsp. quadrivalens (4))
hybride tétraploïde,très rare:
-couleur brune du pétiole débordant svt sur le rachis
-pennes plus courtes et plus larges,presque arrondies, non planes,présentant plutôt une nette concavité sur leur face supérieure
-un petit pourcentage de bonnes spores



Pennes moyennes

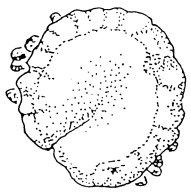


Pennes basales



Fronde

Ecaille



Sore et indusie

— Dryopteris affinis subsp. cambrensis —

-Limbe allongé,étroit,luisant et coriace

-Pétiole et rachis très écailleux,à écailles rousses,hirsutes et vrillées

-Pennes basales triangulaires,courtes,à pinnules peu dissymétriques,découpées en petits lobes arrondis

-Pinnules à sommet arrondi,à dents nettement marquées et disposées en éventail sur l'ensemble du limbe;les premières pinnules de chaque penne recouvrant le rachis sur sa surface supérieure jusqu'à le masquer

-Axes parfois faiblement glanduleux

-Indusies épaisses,restant à plat au-dessus des sores,mais à bords relevés à maturité

-La plus montagnarde des 3 sous-espèces connues en Belgique;à rechercher en Ardenne (base des rochers siliceux,éboulis,pieds de falaises,ravins encaissés,...)

Plaines et basses montagnes

1. Sous-bois et milieux associés (talus,fossés,clairières)

Asplenium scolopendrium,Athyrium filix-femina,Blechnum spicant,Dryopteris affinis subsp. affinis,D. affinis subsp. borreri,D. carthusiana,D. dilatata,D. filix-mas, Polypodium vulgare,Polystichum setiferum,Pteridium aquilinum

2. Rochers et vieux murs

Asplenium adiantum-nigrum,Asplenium ruta-muraria subsp. ruta-muraria,Asplenium trichomanes subsp. quadrivalens,A. trichomanes subsp. pachyrachis,Ceterach officinarum,Polypodium interjectum

3. Prairies humides,marais,tourbières,étangs

(espèces présentées selon un degré croissant d'humidité du milieu)

Ophioglossum vulgatum,Thelypteris palustris,Dryopteris cristata,Osmunda regalis, Pilularia globulifera,Azolla filiculoides

4. Sites ombragés à forte humidité atmosphérique

Hymenophyllum tunbrigense

Montagnes

1. forêts et milieux associés (clairières,lisières,rochers et éboulis ombragés)

Dryopteris expansa,Gymnocarpium dryopteris,Oreopteris limbosperma,Phegopteris connectilis,Polystichum aculeatum

2. Eboulis siliceux,landes,alpages

Botrychium lunaria,Cryptogramma crispa,Dryopteris affinis subsp. cambrica, Polystichum lonchitis

3. Anfractuosités de rochers siliceux

Asplenium x alternifolium,A. septentrionale,A. trichomanes subsp. trichomanes, Cystopteris fragilis

4. Rochers et éboulis calcaires

Asplenium fontanum,A. viride, Cystopteris fragilis,Gymnocarpium robertianum

(R.Prelli,2001)

Données phytosociologiques

I. Classe des Asplenietea trichomanis

Végétations vivaces non nitrophiles des parois rocheuses et des murs

Asplenium trichomanes subsp. quadrivalens,Polypodium interjectum,P. vulgare

A. Communautés calcicoles de l'Europe tempérée et oréoméditerranéenne

(O. Potentilletalia caulescentis)

* Asplenium fontanum,A. ruta-muraria
* Cardaminopsis arenosa subsp. borbasii

1. Communautés héliophiles,xérophiles à mésophiles

(All. Potentillion caulescentis)

* Asplenium ruta-muraria (opt.),A. trichomanes subsp. pachyrachis,Ceterach officinarum
* Biscutella laevigata,Draba aizoides

2. Communautés en stations ombragées fraîches,collinéennes à subalpines

(All. Violo biflorae-Cystopteridion alpinae)

* Asplenium scolopendrium,Cystopteris fragilis,Gymnocarpium robertianum
* Cardamine impatiens,Diplotaxis muralis,Saxifraga hypnoides

B. Communautés silicicoles

(O. Androsacetalia vandellii)

* Asplenium septentrionale,A. trichomanes subsp. trichomanes
* Epilobium collinum,Sedum telephium subsp. fabaria

1. Communautés continentales,collinéennes et montagnardes

(All. Asplenion septentrionalis)

* Asplenium adiantum-nigrum,A. x alternifolium (= A.septentrionale x trichomanes)
* Biscutella laevigata subsp. varia,Saxifraga rosacea subsp. sponhemica, Sedum telephium subsp. maximum,S. telephium subsp. telephium

II. Classe des Thlaspietea rotundifolii

Végétations des éboulis +/- mobiles

- Ordre des Stipetalia calamagrostis

1. Communautés thermophiles calcaricoles du collinéen au montagnard

* Cystopteris fragilis,Gymnocarpium robertianum
* Arabis hirsuta subsp. sagittata,Cardaminopsis arenosa subsp. borbasii,Galeopsis angustifolia,G. ladanum,Galium fleurotii,Iberis intermedia subsp. violletii, Leontodon hispidus subsp. hyoseroides,Rumex scutatus,Silene vulgaris subsp. glareosa

- Ordre des Thlaspietalia rotundifolii

2. Communautés montagnardes à subalpines des éboulis moyens à grossiers ombragés ou en exposition nord

(All. Arabidion alpinae)

* Cystopteris montana,Gymnocarpium robertianum,Polystichum lonchitis
* Arabis alpina,Moerhingia muscosa

- Ordre des Androsacetalia

3. Communautés silicicoles du montagnard sup. à subnival des stations fraîches

* Cryptogramma crispa
* Cardamine resedifolia,Epilobium collinum,Geum reptans,Paronychia polygonifolia, Poa laxa,Ranunculus glacialis,Viola valderia

III. Classe des Festuco - Brometea erecti
Communautés atlantiques à subatlantiques des pelouses souvent intraforestières des pentes raides exposées au nord,notamment sur rendzine oolithique très riche en carbonates

(All. Mesobromion erecti)

* Gymnocarpium robertianum
* Espèces compagnes: Asplenium viride,Carex digitata,Sesleria caerulea

IV. Classe des Alnetea glutinosae
Forêts d'aulnes,parfois de bouleaux ou de saules,des dépressions marécageuses, sur des sols engorgés une grande partie de l'année,du collinéen au montagnard

* Blechnum spicant,Dryopteris cristata,Osmunda regalis,Thelypteris palustris
* Alnus glutinosa,Betula pubescens,Calamagrostis canescens,Carex elongata, C. laevigata,Frangula alnus,Molinia caerulea,Myrica gale,Ribes nigrum,Salix (plusieurs espèces),Sphagnum squarrosum

V. Classe des Querco-Fagetea sylvaticae
Forêts tempérées caducifoliées mixtes,planitiaires à montagnardes

* Dryopteris filix-mas

1. Communautés de ravins ou de versants très pentus,sur substrats acides à calcaires

(All. Polysticho setiferi-Fraxinion excelsioris)

* Dryopteris affinis subsp. affinis,D. affinis subsp. borreri,Polystichum aculeatum,P. setiferum

2. Communautés de ravins ou sur éboulis

(All. Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani)

* Asplenium scolopendrium,Dryopteris affinis subsp. borreri,Polystichum aculeatum,P. setiferum
* Acer platanoides,A. pseudoplatanus,Leucojum vernum,Lunaria rediviva,Corydalis solida,Tilia platyphyllos,Ulmus glabra

3. Communautés montagnardes acidiphiles

(All. Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae)

* Gymnocarpium dryopteris,Phegopteris connectilis
* Festuca altissima,Ilex aquifolium,Luzula luzuloides,Poa chaixii,Polygonatum verticillatum,Vaccinium myrtillus

VI. Classe des Melampyro pratensis-Holcetea mollis

Pelouses préforestières et ourlets sur sols acides oligotrophes

* Pteridium aquilinum
* Hieracium lachenalii,H. sabaudum,H. umbellatum,Hypericum pulchrum,Teucrium scorodonia

- Communautés collinéennes à montagnardes mésophiles à mésohygrophiles (All. Potentillo erectae-Holcion mollis)

* Oreopteris limbosperma,Osmunda regalis

VII. Classe des Lemnetea minoris

- Communautés de pleustophytes des eaux eutrophes à hypertrophes (All. Lemnion minoris)

* Azolla filiculoides
* Lemna gibba,L. minuta,Wolffia arrhiza

VIII. Classe des Littorelletea uniflorae

Végétations vivaces rases et amphibies des bordures de plans d'eau oligotrophes à mésotrophes

* Pilularia globulifera
* Baldellia ranunculoides,Carex viridula var. viridula,Elatine hexandra,Eleocharis palustris,Juncus articulatus,J. bulbosus,Littorella uniflora,Ranunculus flammula

IX. Classe des Molinio-Juncetea acutiflori

- Communautés sur sol paratourbeux à minéral,basique,oligotrophe (All. Molinion caeruleae)

* Ophioglossum vulgatum
* Allium schoenoprasum,Carex tomentosa,Cirsium tuberosum,Dactylorhiza incarnata, Galium boreale,Inula salicina,Polygala amarella,Senecio helenitis,Tetragonolobus maritimus

X. Classe des Galio aparines-Urticetea dioicae

- Communautés peu nitrophiles de lisières et de laies intraforestières des sols humides,+/- hydromorphes (All. Impatienti noli-tangere- Stachyion sylvaticae)

* Athyrium filix-femina
* Bromus ramosus,Cardamine flexuosa,Carex strigosa,Festuca gigantea,Impatiens noli-tangere,Lysimachia nemorum,Myosotis sylvatica,Rumex sanguineus,Veronica montana

XI. Classe des Anagrammo leptophyllae-Polypodietea cambrici

- Communautés humo-épilithiques à humicoles acidiphiles et sciaphiles des stations très fraîches en secteur océanique (Bretagne,Pays-Basque,Vosges)

(All. Hymenophyllion tunbrigensis)

* Hymenophyllum tunbrigense

Espèces à large amplitude écologique

1. Dryopteris carthusiana:

Espèce des sols modérément acides,fréquente dans les dépressions humides des forêts,les bois tourbeux,au bord des ruisseaux ou des fossés.

En montagne,jusque 2000m,dans les hêtraies-sapinières humides,parmi les blocs; passe également dans les landes humides et les tourbières

2. Dryopteris dilatata:

Espèce des sols acides,à vaste amplitude altitudinale,recherchant les sous-bois frais,au bord des ruisseaux,sur les pentes des ravins,parfois aussi dans les zones marécageuses à découvert.

En montagne,jusque 2000m,très luxuriante dans les hêtraies-sapinières et les mégaphorbiaies où elle accompagne les Fougères mâle et femelle;exceptionnelle sur des rochers siliceux

3. Dryopteris expansa:

Espèce montagnarde (800-2500m) des sols modérément acides,surtout dans le Vaccinio-Piceion et dans le Fagion:

- des hêtraies-sapinières de pente,souvent en clairière,parmi les blocs rocheux;
- dans les aulnaies vertes;
- dans les zones humides de lande à Rhododendron ou au bord des torrents;
- dans les tourbières boisées d'altitude (sud du Massif central)

Table des matières

Morphologie-Reproduction:

-Caractères morphologiques des Fougères 1-5
-Détails de l'appareil reproducteur 6
-Fougères à sporanges non groupés en sores 7
-Cycle de reproduction 8

Clé de détermination des Fougères 9-13

Atlas-Diagnose 14-59

Annexes:

-Asplenium onopteris et A.cuneifolium 15
-Les 3 sous-espèces d'Asplenium trichomanes 22
-Les Dryoptéris les plus communs 31
-Caractères discriminants des sous-espèces affinis et borreri de Dryopteris affinis 32 et 35
-Caractères discriminants des Polypodium interjectum et P.vulgare 51-52
-Les trois Polystichum de la dition 53
-Caractères discriminants des Polystichum aculeatum et setiferum 54
-Un hybride:Asplenium x alternifolium 64
-A rechercher:Dryopteris affinis subsp.cambrensis 65

Bibliographie 60

Index alphabétique des noms latins 61

Index alphabétique des noms français 62

Crédit iconographique 63
Asplenium x alternifolium 64
Dryopteris affinis subsp. cambrensis 65
Données stationnelles 66
Données phytosociologiques 67

Table des matières 71