

*Etude des plantes aquatiques*  
*de Belgique*  
*et des régions limitrophes*

- \* clés de détermination
  - \*\* par les caractères floraux
  - \*\* par les caractères végétatifs
  - \*\* commentaires socio-écologiques
- \* synopsis des groupements



*J.. Leurquin – Lotissement Coputienne, 10 – 6920 Wellin*  
*Mars 2006*



*Trois mondes indissociables :  
l'aérien, le flottant, l'immergé,  
où plantes chlorophylliennes et animaux consommateurs,  
déchets organiques et minéraux  
contribuent à former l'univers aquatique,  
source de toute vie...*

couverture : Trois mondes. M.C. Escher



## Table des Matières.

* <u>Les Callitriches:</u>	
-Morphologie	1
-Clé de détermination	2
-Planches	4
-Données stationnelles-Données socio-écologiques	13
-Livres consultés	17
* <u>Les Lemnacées:</u>	
-Morphologie	18
-Clé de détermination	20
-Planches	22
-Fougères aquatiques:Azolla filiculoides,Salvinia natans	24
-Hépatiques (sub)aquatiques:Riccia fluitans,R.rhenana,Ricciocarpos natans	26
-Données stationnelles-Données socio-écologiques	28
-Clé de détermination des associations	35
-Annexe: Tableau des caractères différentiels de Lemna turionifera, L.gibba,L.minor	36
-Livres consultés	37
* <u>Les Elatinacées:</u>	
-Clé de détermination à partir des caractères floraux	38
-Planches	39
-Clé de détermination à partir des caractères végétatifs	40
-Données socio-écologiques	41
-Livres consultés	43
-Annexe: Les Elatinacées,plantes-hôtes méconnues pour les insectes Nanophyes sahlbergi et Pelenomus olssoni	44
* <u>Les Potamogetonacées:</u>	
-Morphologie	47
-Clé de détermination	51
-Planches	56
-Données morphologiques,auto-et socio-écologiques	76
-Livres consultés	88
* <u>Les Renoncules aquatiques (sous-genre Batrachium)</u>	
-Morphologie	89
-Clé de détermination en un tableau à trois colonnes	92
-Clé de détermination seconde	94
-Figures	97

-Données socio-écologiques	102
-Annexe: Evolution des différents cas d'arrangement foliaire	107
-Livres consultés	109
* <u>Clé générale de détermination des plantes (sub)aquatiques d'après les caractères végétatifs avec figures à l'appui pour chaque espèce</u>	110-187
-Livres consultés	188
-Eléments d'organographie: Tiges et feuilles	189
-Renseignements écologiques	193
* <u>Synopsis des principales unités syntaxonomiques de la dition (Belgique et régions limitrophes)</u>	194-207
-Livres consultés	208
* <u>Index</u>	209-215
* <u>Figures de Hypericum elodes(oubli!)</u>	215

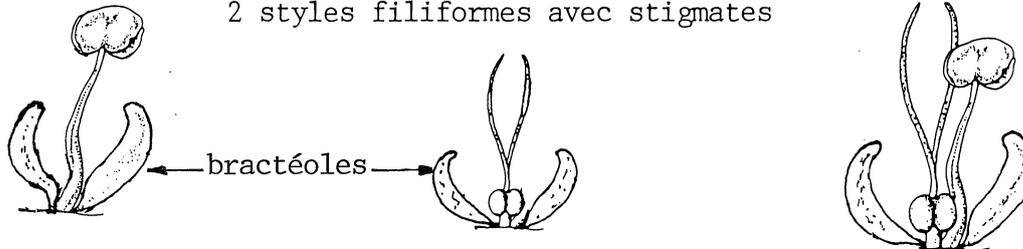
---

## Morphologie des Callitriches.

Les fleurs, situées à la base des feuilles, sont **unisexuées**, sans pétales, ni sépales. Chez la plupart des espèces, elles sont munies de 2 petites bractéoles membraneuses, caduques ou persistantes.

Fleur mâle: 1 étamine à long filet filiforme et anthère réniforme

Fleur femelle: 2 carpelles soudés: ovaire supère à 4 loges (1 ovule par loge),  
2 styles filiformes avec stigmates

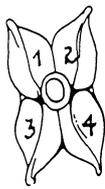


Fl.mâle solitaire

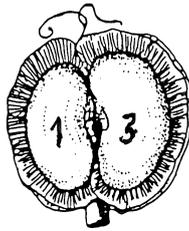
Fl.femelle solitaire

Fl.mâle et femelle couplées

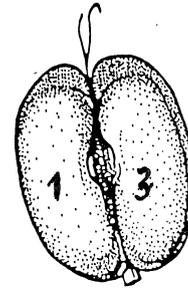
Fruit: 4 méricarpes à 1 graine chacun (=akènes), ailés ou non, se séparant à maturité



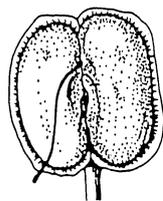
Fruit à 4 méricarpes



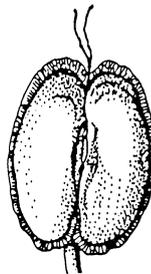
Méricarpes ailés



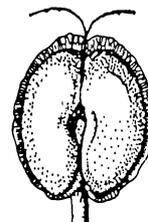
Méricarpes non ailés



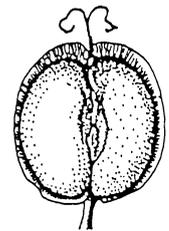
appliqués



dressés



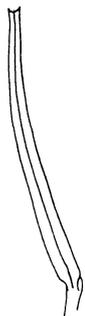
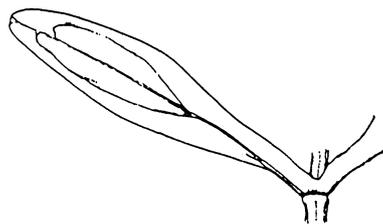
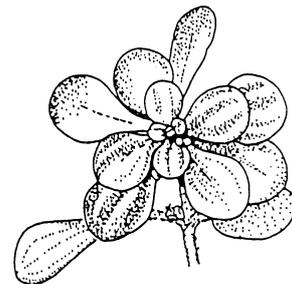
étalés



recourbés

Restes des  
styles:

Feuilles: simples, sessiles, opposées

F.submergée  
(accomodat aquatique)F.flottante ou exondée  
(accomodat terrestre)

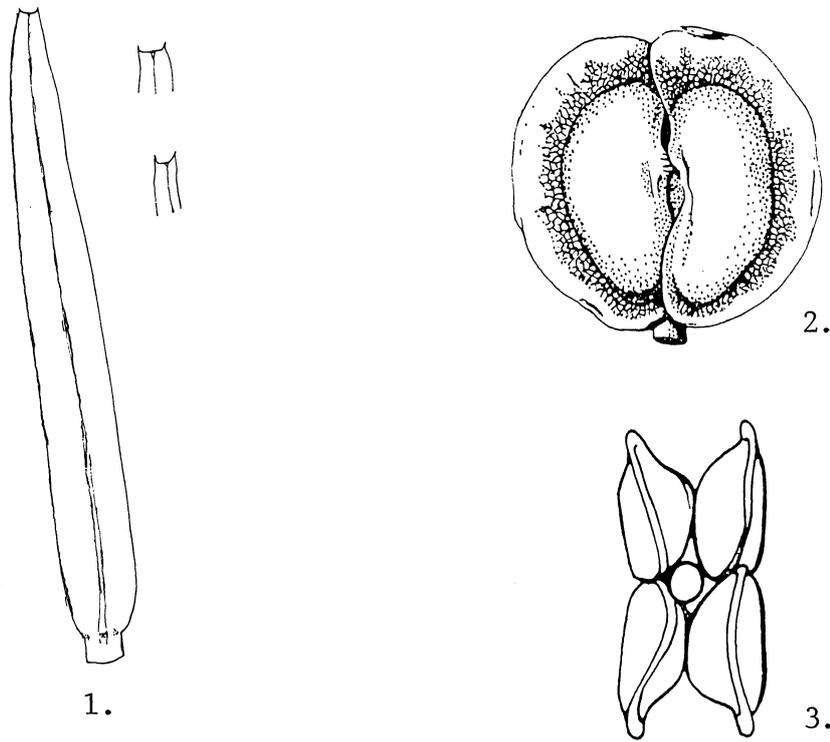
Rosette de f.flottantes

## Clé des Callitriches.

1. F. à limbe translucide (comme celui d'*Elodea* sp.), plus étroit au sommet que vers la base; f. toutes submergées, † linéaires; fleurs sans bractéoles
  2. Fruit suborbiculaire, de 1,4-2,2(3,3)mm, rare; méricarpes ailés, au moins dans la partie supérieure (aile large de 0,1-0,5mm); styles persistants, longs et retombants; limbe fol. de 8-18mm de long, fortement échancré au sommet, vert clair (Pl. I, p. 4) **C. hermaphroditica**  
(Callitriche automnal)
  2. Fruit plus large que long, de 1-1,2 x 1,4-1,6mm, commun; méricarpes non ailés, à dos obtus; styles caducs; limbe fol. de 5-11mm de long, tronqué à faiblement échancré au sommet, vert foncé (Pl. II, p. 4) **C. truncata subsp. occidentalis**  
(Callitriche tronqué)
1. F. à limbe opaque; f. supérieures disposées en rosettes flottantes; fleurs munies de bractéoles
  3. Restes des styles réfléchis et appliqués contre les flancs du fruit; méricarpes ailés; anthère et grains de pollen incolores; bractéoles caduques
    4. Fruit suborbiculaire, de 1,2-1,5mm, sessile ou muni d'un pédoncule < 2mm; méricarpes étroitement ailés (aile < 0,1mm de large); f. submergées inf. à limbe linéaire, élargi à l'apex avec une profonde échancrure en forme de croissant (en "clé anglaise") (Pl. III, p. 5) **C. hamulata**  
(Callitriche à crochets)
    4. Fruit largement elliptique ou suborbiculaire, de 1-1,4 x 1-1,2mm, sessile (accomodat aquatique) ou muni d'un pédoncule de 2-10mm (accomodat terrestre); méricarpes plus largement ailés (aile ≥ 0,1mm de large); f. submergées inf. à limbe linéaire, un peu rigide, non élargi à l'apex avec échancrure de forme variable (en V ou en U, parfois asymétrique  $\mu$ ) (Pl. IV, p. 6) **C. brutia**  
(Callitriche pédonculé)
  3. Restes des styles dressés, étalés ou recourbés, mais non appliqués contre les flancs du fruit; méricarpes ailés ou non; anthère et grains de pollen colorés; bractéoles présentes et persistantes

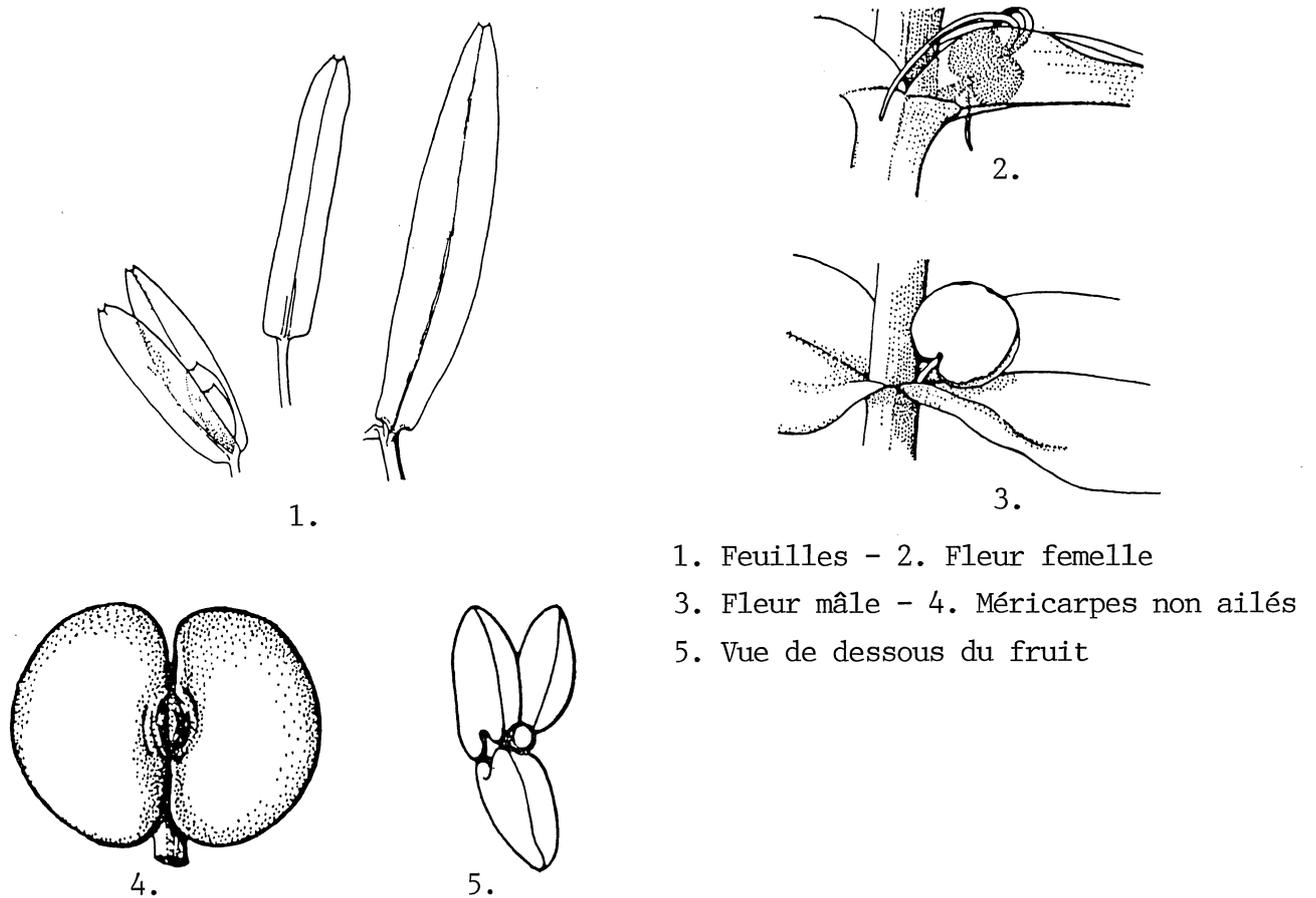
5. Méricarpes non ailés, à dos arrondi; f. des rosettes flottantes nombreuses (20 env.) à limbe losangique; grains de pollen longuement ellipsoïdaux ou faiblement réniformes (Pl.V, p.7) **C. obtusangula**  
(Callitriche à angles obtus)
5. Méricarpes ailés, parfois seulement dans la partie supérieure; f. des rosettes flottantes peu nombreuses (6-10 env.) à limbe jamais losangique
6. Méricarpes ailés seulement dans la partie supérieure; fruit petit, long de 1-1,4mm, large de 0,7-0,8mm, gén. un peu rétréci vers la base, noirâtre à maturité (Pl.VI, p.8) **C. palustris**  
(Callitriche des marais)
6. Méricarpes ailés de la base au sommet; fruit gén. orbiculaire, de 1,4mm au moins
7. Méricarpes largement ailés (aile de 0,12-0,25mm de large; l.marge/l.méricarpe = 1/4 env.), divergents; fruit brun jaunâtre à maturité; étamine longue de 2mm, à anthère large de 0,5mm; grains de pollen sphériques; f. des rosettes flottantes largement elliptiques ou suborbiculaires (Pl.VII, p.9) **C. stagnalis**  
(Callitriche des eaux stagnantes)
7. Méricarpes étroitement ailés (aile de 0,07-0,10mm de large; l.marge/l.méricarpe = 1/8 env.); souvent 1 ou 2 méricarpes avortés; fruit brun foncé à maturité; étamine longue de 4mm, à anthère large de 1mm; grains de pollen de forme irrégulière; f. des rosettes flottantes elliptiques (Pl.VIII, p.10) **C. platycarpa**  
(Callitriche à fruits plats)

N.B. Tous les dessins au trait des pages 1 à 10 sont tirés de la monographie de Schotsman, H.D., 1967; ceux des pages 11 et 12 sont tirés de "British water plants" de Haslam, S., Sinker, Ch., Wolseley, P., 1975.

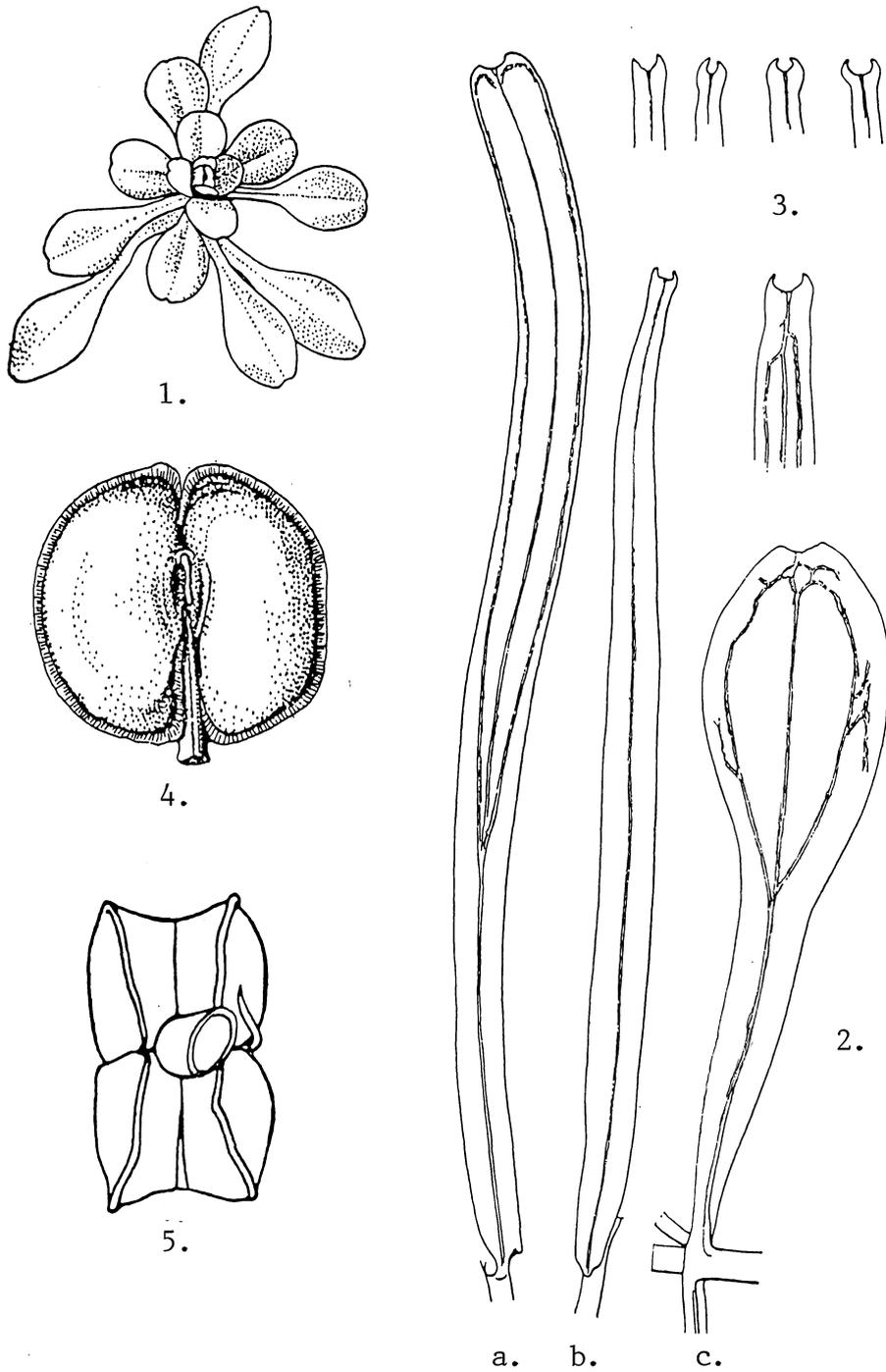


1. Feuille avec apex fort échancré  
2. Méricarpes ailés - 3. Vue de dessous du fruit

Pl.II — Callitriche truncata subsp.occidentalis. —



1. Feuilles - 2. Fleur femelle  
3. Fleur mâle - 4. Méricarpes non ailés  
5. Vue de dessous du fruit

Pl. III — Callitriche hamulata. —

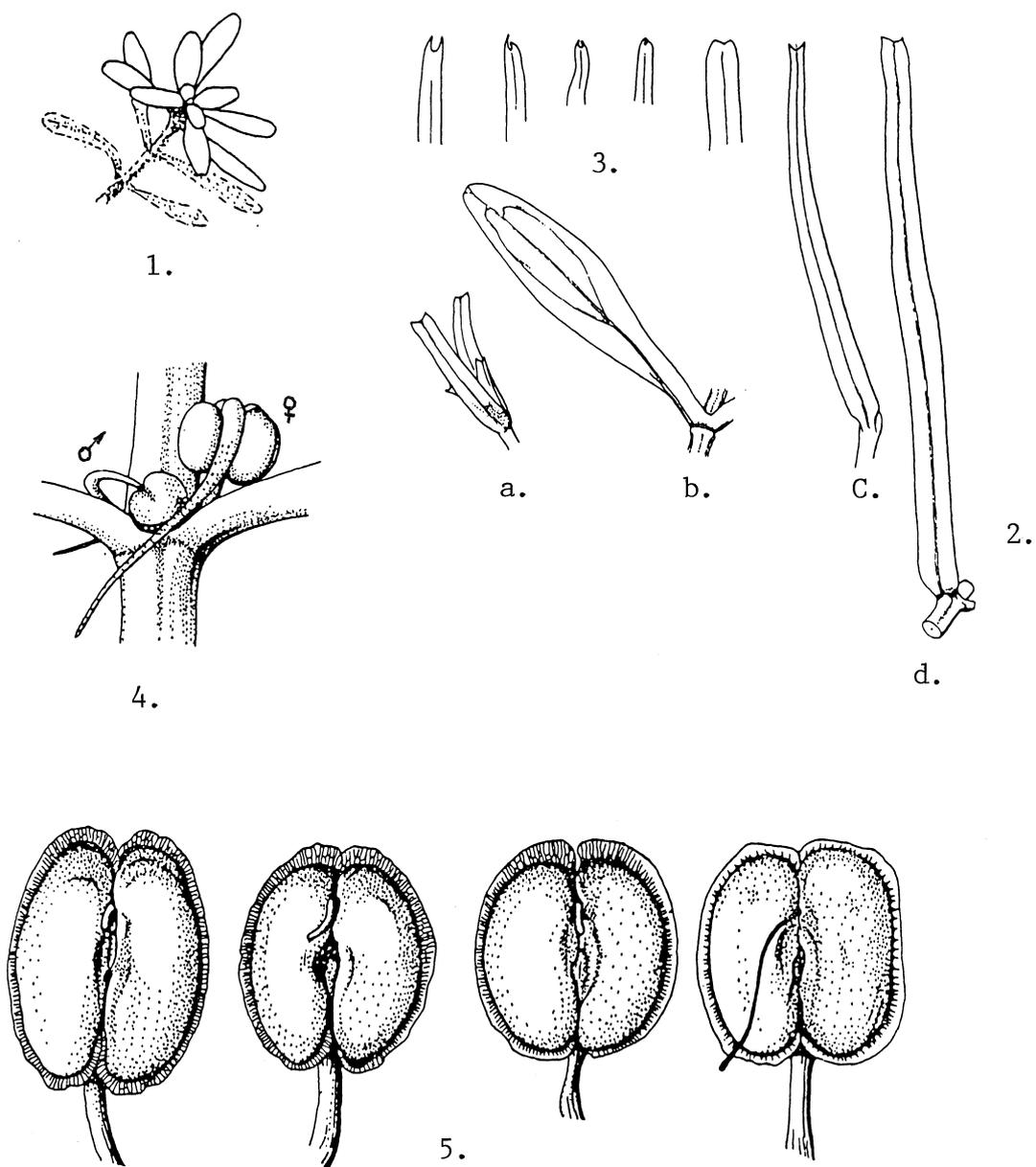
1. Rosette flottante

2. Feuilles: a - b: formes submergées ; c: forme spatulée d'une rosette

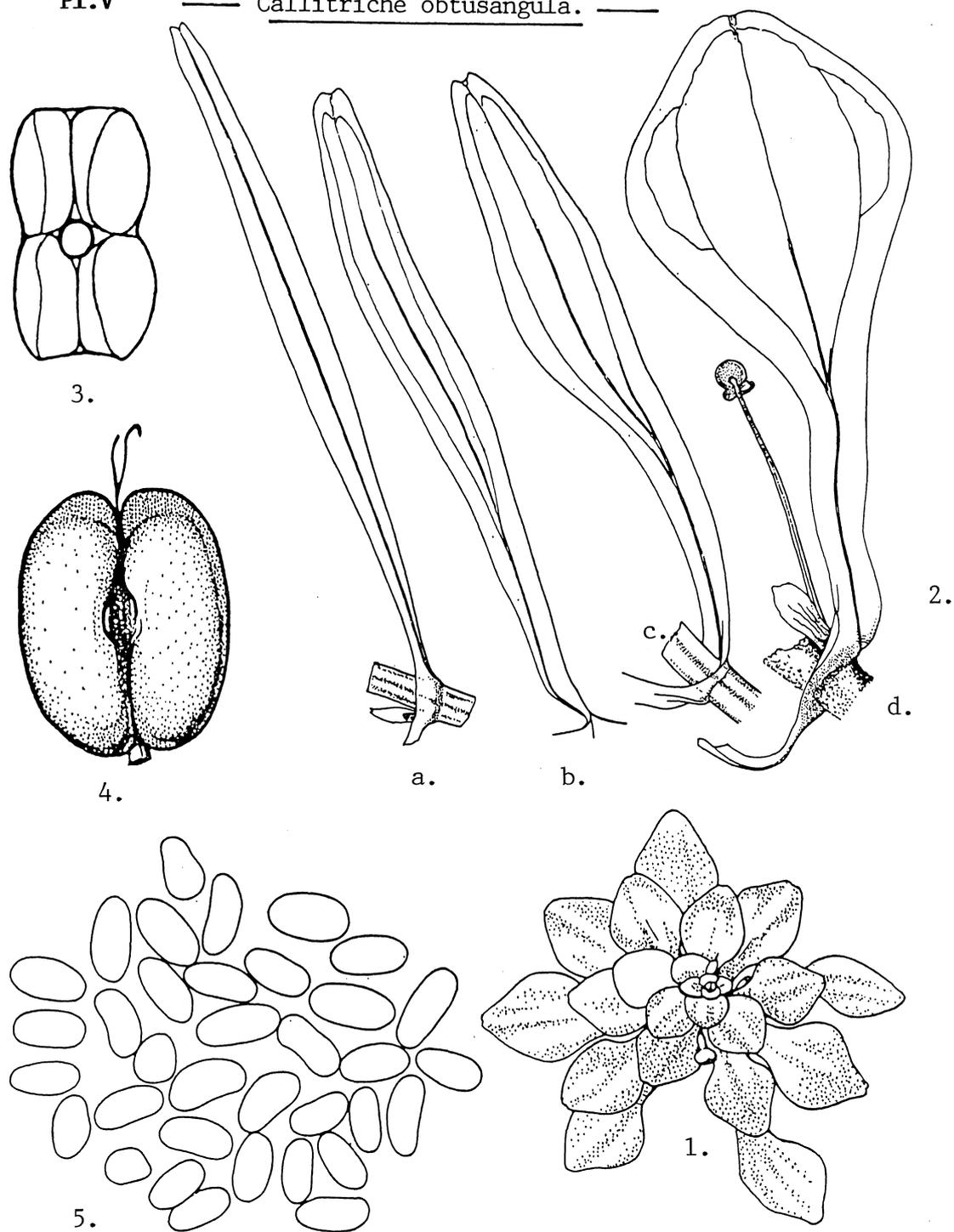
3. Apex foliaires en "clé anglaise"

4. Méricarpes ailés: vue latérale

5. Vue de dessous du fruit

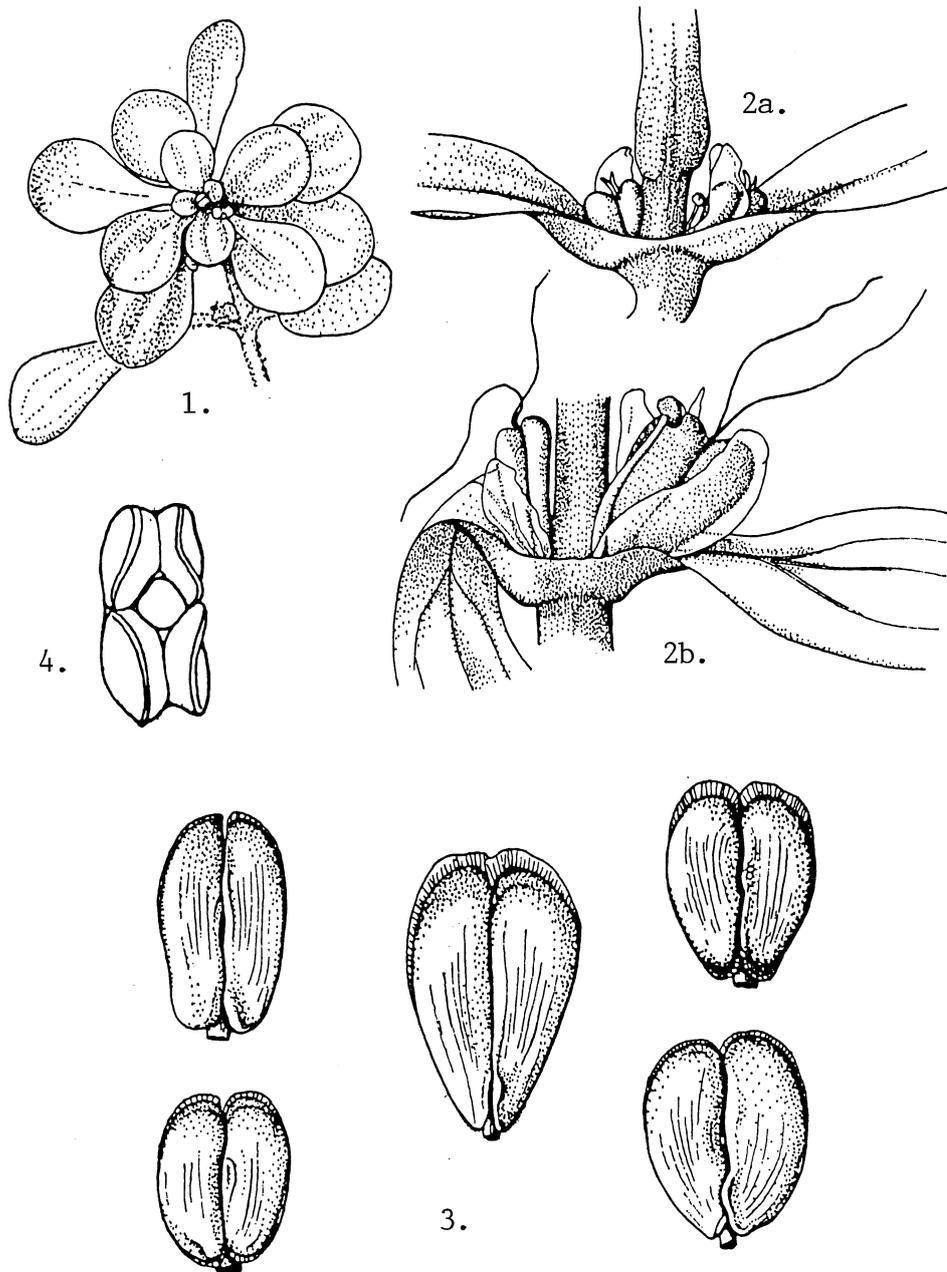
Pl. IV — Callitriche brutia. —

1. Rosette flottante
2. Feuilles: a - c - d: formes submergées; b: forme terrestre
3. Apex foliaires de forme variable
4. Fleurs mâle et femelle au moment de la pollinisation
5. Méricarpes ailés: variantes

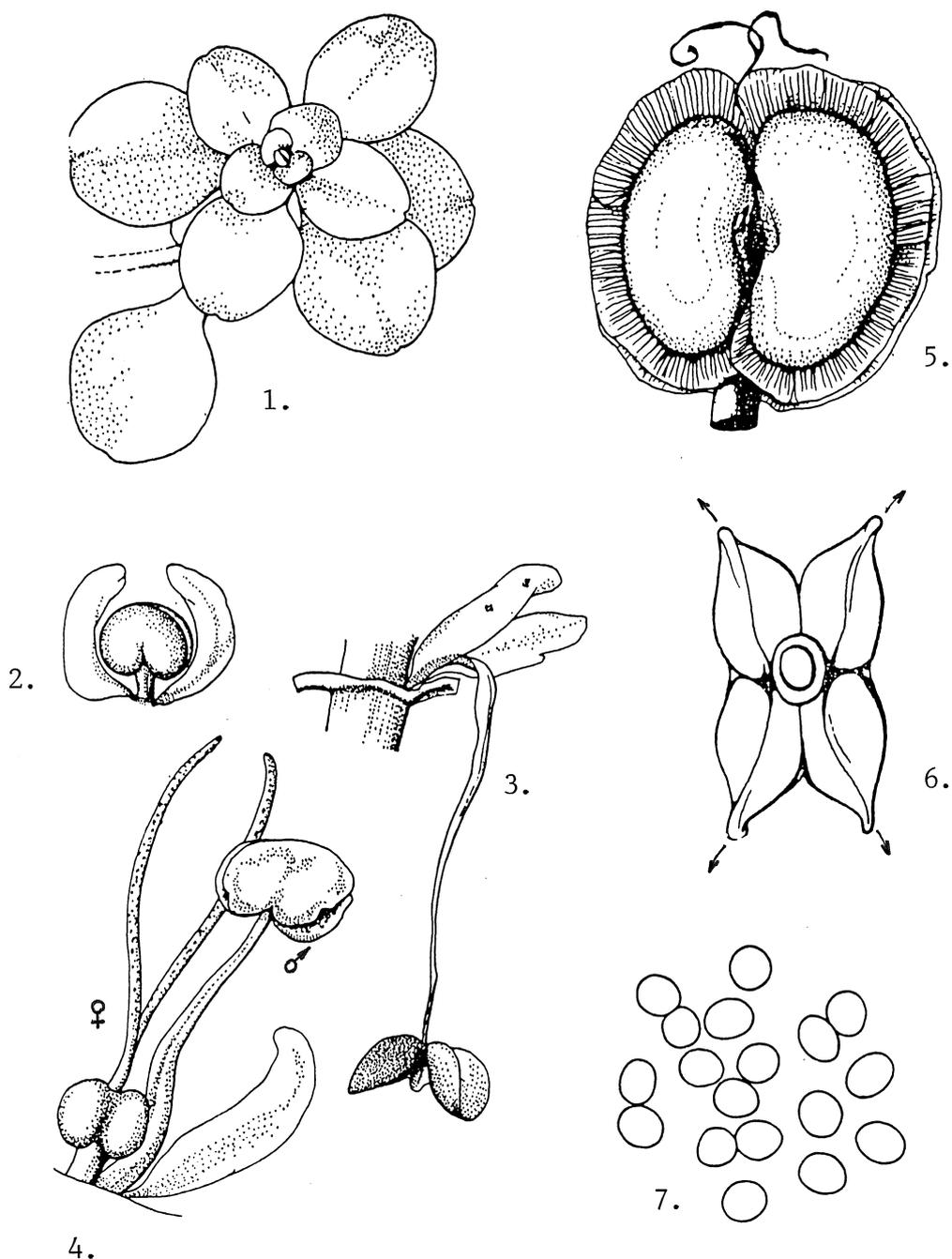
Pl.V — Callitriche obtusangula. —

1. Rosette flottante
2. Feuilles: a: f.submergée linéaire - b-c: formes de transition  
d: f.spatulée, losangique d'une rosette
- 3: Vue de dessous du fruit
- 4: Méricarpes non ailés
- 5: Grains de pollen longuement ellipsoïdaux ou faiblement réniformes

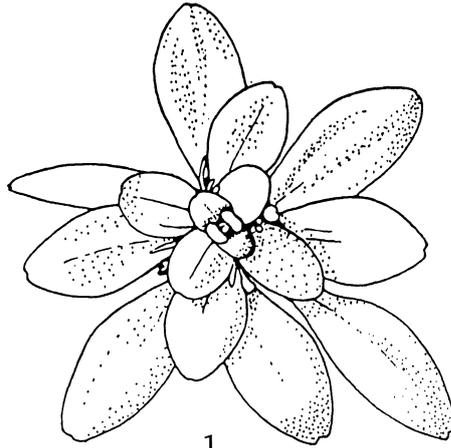
Pl. VI — Callitriche palustris —



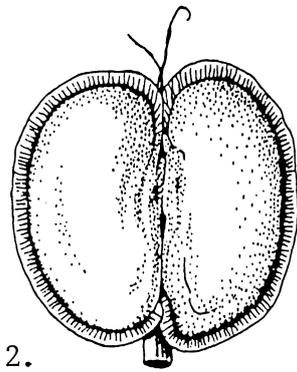
1. Rosette flottante
2. Fleurs mâle et femelle toujours couplées chez *C. palustris*
  - a. Fleurs de la forme terrestre: à l'aisselle droite, une fleur mâle avortée avec une fleur femelle à styles réduits
  - b. Fleurs de la forme aquatique bien développées
3. Méricarpes ailés dans la partie supérieure: vue latérale
4. Vue de dessous du fruit

pl.VII — Callitriche stagnalis —

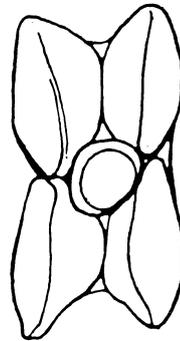
1. Rosette flottante
2. Fleur mâle jeune avec ses deux bractéoles
3. Fleur mâle après déhiscence: filet allongé et retombant
4. Fleurs mâle et femelle à l'aisselle d'une feuille avec une bractéole
5. Méricarpes fortement ailés, divergents: vue latérale
6. Vue de dessous du fruit
7. Grains de pollen sphériques

Pl. VIII — Callitriche platycarpa —

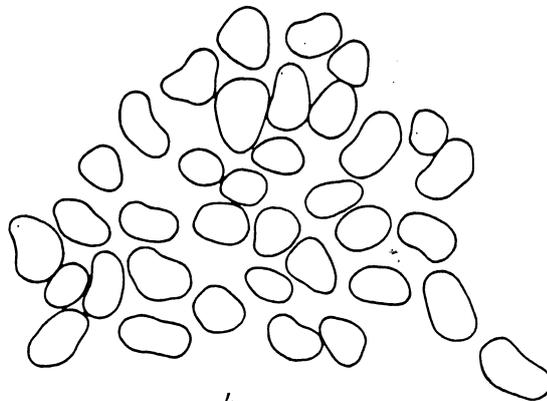
1.



2.



3.

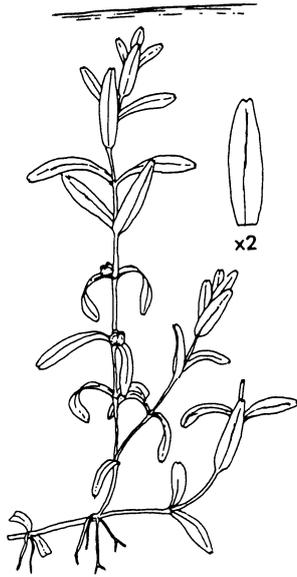


4.

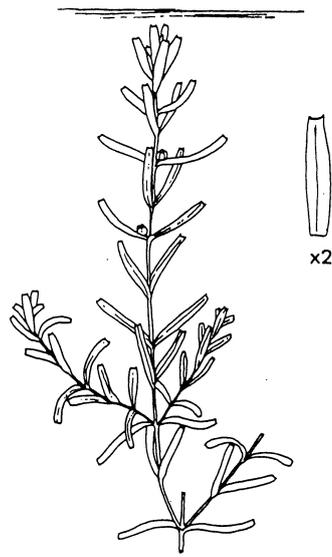
1. Rosette flottante
2. Méricarpes ailés faiblement, non divergents: vue latérale
3. Vue de dessous du fruit
4. Grains de pollen de forme irrégulière

Les Callitriches: Habitus

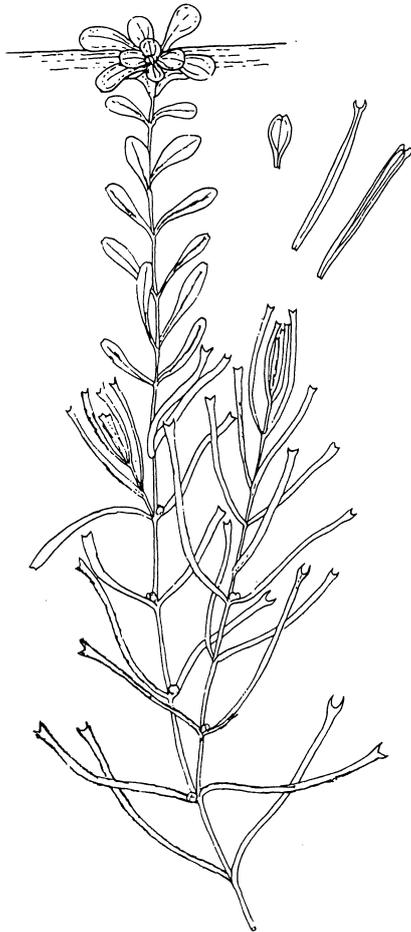
Pl. IX



*Callitriche hermaphroditica*



*Callitriche truncata* subsp. *occidentalis*

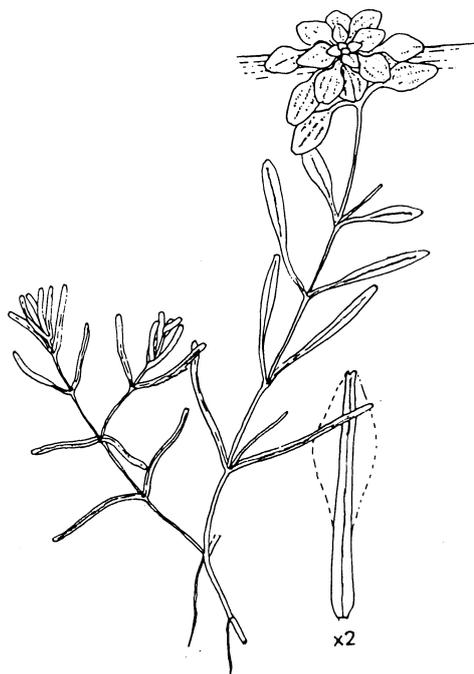


*Callitriche hamulata*

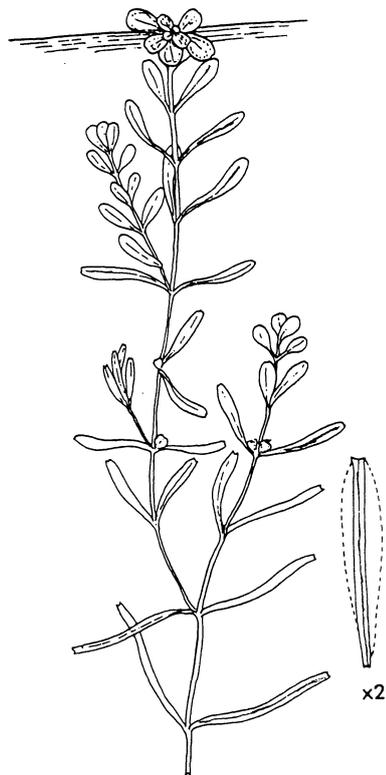


*Callitriche brutia*

Pl. X



*Callitriche obtusangula*



*Callitriche palustris*



*Callitriche stagnalis*



*Callitriche platycarpa*

### Données stationnelles.

- C. truncata* subsp. *occidentalis*: eaux stagnantes ou faiblement courantes, peu profondes, parfois légèrement saumâtres
- C. hamulata*: eaux courantes et stagnantes
- C. brutia*: eaux stagnantes peu profondes
- C. obtusangula*: eaux stagnantes ou faiblement courantes, parfois profondes, saumâtres ou calcaires
- C. palustris*: berges d'étangs, plus rarement chemins forestiers humides
- C. stagnalis*: ornières et dépressions dans les chemins forestiers humides, fossés, bord des étangs et des cours d'eau
- C. platycarpa*: eaux stagnantes ou courantes, bord des eaux

### Données socio-écologiques.

1. *C. hermaphroditica*: espèce boréo-circumpolaire des eaux oligo-mésotrophes, pauvres en carbonates, dont la limite méridionale de répartition passe par l'Angleterre (53° latitude), les Pays-Bas, l'Allemagne (ligne Hambourg-Berlin) tout en atteignant Kiev en Ukraine.

On pourrait donc trouver cette espèce dans les régions limitrophes, situées au nord de la Belgique. Soyons vigilants!

2. *C. truncata* subsp. *occidentalis*: espèce des mares, ruisseaux, fossés, marais, prairies inondées, évitant les eaux trop vives. On la relève surtout dans les eaux légèrement saumâtres des canaux ou marais du district maritime (polders).
3. *C. hamulata*: espèce préférentielle des eaux courantes et froides oligo-mésotrophes des ruisseaux, riches en oxygène, pauvres en carbonates, sur des sols humiques, pauvres en vase, sur fond caillouteux ou sableux. D'amplitude écologique assez large, cette espèce occupe également les lacs ou étangs des régions au substrat siliceux comme l'Ardenne tout en évitant, d'une façon non exclusive, les régions à sol calcaire.

Elle participe à des associations du *Batrachion fluitantis* localisées dans des eaux courantes oligo-à mésotrophes et oligocalciques.

Elle est une espèce caractéristique

\* du *Callitricho hamulatae* écop. subm. - *Ranunculetum fluitantis*

\* du *Callitricho hamulatae* écop. subm. - *Myriophylletum alterniflori*

Comme espèces compagnes, on peut citer: *Apium inundatum*, *Carex vesicaria*, *Elatine hexandra*, *Hottonia palustris*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Littorella uniflora*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Potamogeton alpinus*, *P. polygonifolius*, *Ranunculus fluitans*, *R. aquatilis*, *Isolepis fluitans*, *Typha angustifolia*, *Utricularia minor*, *Veronica scutellata*, ...

4. **C. brutia**: sous sa forme aquatique, *C. brutia* est une plante des eaux stagnantes, de petites mares et cuvettes très peu profondes, parfois sur vases exondées. On la trouve dans les régions siliceuses ou calcaires alors que *C. hamulata* croît le plus souvent dans les eaux courantes oligotrophes des ruisseaux, dans les lacs et étangs sur sol siliceux.

De plus, *C. brutia* est une espèce atlantico-méditerranéenne alors que *C. hamulata* se rencontre plutôt dans le domaine continental.

Ainsi, nous avons pu observer *C. brutia*, en 1994, sur le plateau d'Helfaut (Bruyères du Bibrou), au sud de St Omer, au sein d'un système de landes nord-atlantiques relictuelles: landes sèches et humides, mares et bordures amphibies oligo-mésotrophes, pelouses acidiphiles, ... Ce callitriche occupait une mare recréusée récemment avec pour compagnes: *Glyceria fluitans*, *Ranunculus peltatus*, *Apium inundatum*, *Isolepis fluitans*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Potamogeton polygonifolius*, ...; les quatre dernières espèces caractérisant les associations vivaces, rases et amphibies, plutôt oligotrophes, des *Littorelletea uniflorae*.

Pour conforter le caractère atlantique de ce callitriche, sachons qu'il participe, dans le marais breton-vendéen, à une combinaison répétitive, associé à *Ranunculus drouetii*, dans les mares à très faible salinité. S'intègrent également, dans ce type de groupement, *Callitriche truncata* subsp. *occidentalis*, *C. obtusangula*, *Ranunculus aquatilis*, *R. trichophyllum*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Myriophyllum spicatum*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Azolla filiculoides*, ...

Retenons qu'au sein d'une même formation, peuvent coexister plusieurs espèces de callitriches, pouvant même s'insinuer au sein d'une même touffe!

5. **C. obtusangula**: préfère les eaux basiphiles (100 à 200mg/l de calcium), mésoeutrophes, parfois polluées, lentes à vives, peu profondes. Cette espèce se rencontre notamment dans les chenaux des étangs anciens, les fossés de drainage des eaux et forêts aboutissant aux étangs récents, dans les rivières aux eaux très oxygénées, même dans les eaux saumâtres des polders de la plaine maritime flamande avec *Callitriche truncata* subsp. *pedicellata*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Potamogeton pectinatus*, *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata* (100-2000 mg/l Cl → 5000 mg/l-pH: 6,5-9,0).

Elle caractérise l'association du *Callitrichetum obtusangulae* participant à l'alliance du *Ranunculion aquatilis*, regroupant les associations des eaux peu profondes, calmes, stagnantes à faiblement courantes, à émergence estivale éventuelle. Comme espèces compagnes, citons: *Callitriche platycarpa*, *Ceratophyllum demersum*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Myriophyllum spicatum*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Oenanthe fluviatilis*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton densus*, *P. natans*, *P. pusillus*, *Ranunculus circinatus*, *R. fluitans*, *Sparganium emersum*, *Veronica anagallis-aquatica*, ...

## 6. *C. palustris*: espèce arcto-alpine qui

\* dans sa forme aquatique, occupe les eaux stagnantes des ornières, cuvettes, ... son port grêle ne supportant pas les eaux courantes;

\* dans sa forme terrestre, se localise sur les bords des mares desséchées, sur les rives des petits ruisseaux, ...

Préférant les eaux très peu profondes, ± acides et oligotrophes, sur sols à émer-sion estivale, elle participe aux associations du Ranunculion aquatilis au même titre que *Callitriche brutia*, *C. obtusangula*, *C. platycarpa*, *Hottonia palustris*, *Ranunculus peltatus*, *R. trichophyllus*, *R. tripartitus*, *Zannichellia palustris* subsp. *palustris*, ...

A titre indicatif, voici un tableau synthétique des relevés phytosociologiques, effectués en 1984, concernant la végétation des vases récemment exondées d'un des lacs de barrage de l'Eau d'Heure (Entre-Sambre-et-Meuse) suivi d'un tableau développant l'analyse des eaux de ce lac (J. Duvigneaud, A. Havrenne, 1985).

Vous constaterez la présence conjointe des trois callitriches *C. hamulata*, *C. palustris*, *C. platycarpa* dans des eaux mésotrophes, non carbonatées.

Sachons que *C. palustris*, espèce rare, est encore connue des localités françaises de Liessies (grand étang de la Motte) et d'Hirson (étang de la Lobiette).

TABLEAU 1. - La végétation des vases récemment exondées au lac de la Plate Taille (*Peplido-Limoselletum aquaticae* PHILIPPI 1968)

Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aire en m <sup>2</sup>	20	6	10	5	10	10	8	40	10	10	20
Pente en °	5	5	5	2	5	10	4	5	20	5	5
Exposition	E	N	NW	N	N	NE	N	N	NW	S	E
<i>Limosella aquatica</i>	1	1	1	2a	2a	5	1	2a	1	2b	3
- <i>Callitriche palustris</i>	3	3	2b	2a	2a	(+)	3	2b	2a	2a	2a
- <i>Callitriche hamulata</i>	4	3	2a	.	.	.	.	2b	2a	.	2a
- <i>Callitriche platycarpa</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	2a	.	.
<i>Peplis portula</i>	.	.	+	.	.	.	.	1	1	2a	4
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	+	.	+	.	+	.	.	+	1	.	.
<i>Myosotis cespitosa</i>	+	+	+	.	+	.	+	+	+	1	1
<i>Plantago major</i> cf. subsp. <i>intermedia</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.
<i>Rorippa islandica</i>	1	1	+	+	+	+	+	1	.	1	+
<i>Polygonum hydro Piper</i>	+	2a	1	.	+	+	1	+	1	1	1
<i>Polygonum lapathifolium</i>	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+
<i>Ranunculus flammula</i>	1	+	.	+	.	+	1	+	.	+	1
<i>Juncus articulatus</i>	.	+	1	.	.	+	.	+	.	1	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	+	+	1	+	.	.	.	.	+
<i>Poa annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	.	1	.	+	.	1	.	.	.	.	.
<i>Mentha arvensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

1. Cerfontaine, I.F.B.L. J4.16.31, au S du bois de Oupia, 7 octobre 1984 ; en outre *Alisma plantago-aquatica* +. 2. Idem, 26 septembre 1984. 3. Idem. 4. Idem. 5. Froidchappelle, I.F.B.L. J4.15.23, au NNW de l'aérodrome, 7 octobre 1984 ; en outre *Ranunculus* sous-genre *Batrachium* +. 6. Idem ; en outre *Polygonum aviculare* +. 7. Froidchappelle, I.F.B.L. J4.15.42, au NE de l'aérodrome ; en outre *Glyceria fluitans* +. 8. Cerfontaine, I.F.B.L. J4.16.31, au S du bois de Oupia, 7 octobre 1984 ; en outre *Juncus tenuis* +. 9. Froidchappelle, I.F.B.L. J4.15.42, au NE de l'aérodrome, 7 octobre 1984 ; en outre *Cardamine amara* +. 10. Vergnies, I.F.B.L. J4.15.21, rive NW du lac de la Plate Taille, 26 septembre 1984. 11. Cerfontaine, I.F.B.L. J4.16.31, au S du bois de Oupia, 7 octobre 1984.

(2) Il s'agit du *Peplido-Limoselletum aquaticae* PHILIPPI 1968 [Syn. : *Cypero-Limoselletum* (OBERDORFER 1957) KORNECK 1960 «Ausbildung kalkarmer Standorte»]. Ce groupe ment est à ranger dans la sous-alliance de l'*Elatino-Eleocharitenion ovatae* PIETSCH et MÜLLER-STOLL 1968 et dans l'alliance du *Nanocyperion* W. KOCH 1926.

TABLEAU 2. - Analyse des eaux du lac de la Plate Taille à Cerfontaine (J4.16.31), en contact avec la rive, le 27 novembre 1984 (M<sup>me</sup> M. POELAERT, Centre Marie-Victorin)

pH	7,7	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l, en HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	24
conductivité à 20° C (µS/cm)	260	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0
alcalinité titre T <sub>A</sub> (mé/l)	0	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	28,4
titre T <sub>AC</sub> (mé/l)	1,8	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	24,1
dureté totale (mé/l)	2,8	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	24
dureté permanente (mé/l)	2,7	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	< 0,02
Azote ammoniacal (mg/l N)	0,016	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	42,48
Azote nitreux (mg/l N)	0,020	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	8,26
Oxygène dissous (mg/l)	9,5		

Corrections (syn)taxonomiques à apporter:

\* *Peplis portula* = *Lythrum portula*

*Rorippa islandica* = *Rorippa palustris*

*Myosotis cespitosa* = *Myosotis laxa* subsp. *cespitosa*

\* le *Peplido-Limoselletum aquaticae* Philippi 1968 est à ranger actuellement dans l'alliance de l'*Elatino triandrae-Eleocharition ovatae* (communautés continentales des sols oligo-à mésotrophes).

7. **C. stagnalis**: se présente souvent sous sa forme terrestre sur des sentiers forestiers, dans les fossés, petites rivières ou mares exondées, dans des ornières ou petites cuvettes d'eau claire; plus rarement sur la vase organique.

On peut également le rencontrer dans les eaux saumâtres des biotopes littoraux. Sa forme aquatique se retrouve notamment dans le *Veronico beccabungae-Callitrichetum stagnalis* de l'alliance du *Batrachion fluitantis*, association qui, avec *Stellaria alsine* écoph. submergé et *Montia fontinalis* subsp. *variabilis*, caractérise les eaux courantes, claires, froides, acides, pauvres en carbonates, des ruisseaux.

Sa grande plasticité écologique lui permet de participer à divers groupements au même titre que les autres callitriches ainsi que des espèces compagnes comme:

\* en milieu exondé:

*Anagallis tenella*, *Gnaphalium uliginosum*, *Hypericum humifusum*, *Illecebrum verticillatum*, *Juncus bufonius*, *J. conglomeratus*, *J. effusus*, *Lythrum portula*, *Persicaria hydropiper*, *Sagina apetala*, *Sphagnum* sp., ...;

\* en milieu aquatique:

*Apium nodiflorum*, *Eleocharis palustris*, *Mentha aquatica*, ...

8. **C. platycarpa**: espèce méconnue, souvent confondue avec *C. stagnalis*, peuplant aussi bien les eaux oligo-mésotrophes que les eaux ultra-eutrophes.

Résistant bien à la pollution minérale ou organique, elle peut être considérée comme une espèce polluo-résistante, susceptible d'améliorer secondairement la qualité des eaux et de jouer un rôle épurateur. Elle s'apparie régulièrement à *Veronica beccabunga* qui possède, comme elle, une grande plasticité écologique.

Dans son écotype aquatique, elle caractérise le *Veronico beccabungae-Callitrichetum platycarpae*, association relevant du *Batrachion fluitans* (= *Ranunculion fluitantis*) avec pour compagnes: *Berula erecta*, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Myosotis scorpioides*, *Nymphaea alba*, *Schoenoplectus lacustris*, ...

Dans son écotype terrestre, elle peut participer notamment aux communautés oligotrophes des bordures d'étangs du *Littorellion uniflorae* ou aux communautés mésohygrophiles des sols argileux et tourbeux de niveau topographique moyen du *Nanocyperion fluitantis*.

#### Livres consultés:

- Bardat, J. et al. (12 coll.), 2004. - Prodrôme des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171 pp.
- Baudet, J. et al. (5 coll.), 1987. - Ecologie du marais breton-vendéen. Etude d'une unité hydrologique. In: Bull. Soc. bot. Centre-Ouest, France, N.S., tome 18:1-32
- Duvigneaud, J., Schotsman, H.D., 1977. - Le genre *Callitriche* en Belgique et dans les régions avoisinantes. Nouvelles contributions et clé de détermination. In: *Natura Mosana*, vol. 30, n°1:1-22
- Duvigneaud, J., Havrenne, A., 1985. - La colonisation végétale des lacs de l'Eau d'Heure (Entre-Sambre-et-Meuse, Belgique). In: *Natura Mosana*, vol. 38, n°1:4-10
- Haslam, S., Sinker, Ch., Wolseley, P., 1975. - British water plants. In: *Field Studies*, J.H. Barrett, vol. 4, n°2:243-351
- Julve, Ph., 1993. - Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia*, N.S., n°140, 160 pp.
- Lambinon, J., Delvosalle, L., Duvigneaud, J., et coll., 2004. - Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. Cinquième édition. Meise, Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, CXXX + 1167 pp.
- Mériaux, J.-L., 1978. - Etude analytique et comparative de la végétation aquatique d'étangs et marais du Nord de la France (vallée de la Sensée et bassin houillier du Nord-Pas-de-Calais). In: *Doc. Phytosoc.*, N.S. III, J. Cramer, Vaduz:1-244
- Mériaux, J.-L., Verdevoye, P., 1983. - Données sur le *Callitrichetum obtusangulae* Seibert 1962 (synfloristique, syntaxonomie, synécologie et faune associée). In: *Les végétations aquatiques et amphibies. Colloques phytosociologiques*, X, Lille, 1981. Ed. J. Cramer, Vaduz:45-68
- Oberdorfer, E., 1977. - *Süddeutsche Pflanzen-gesellschaften*, Teil I, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York, 311 pp.
- Oberdorfer, E., 1983. - *Pflanzensoziologische exkursions Flora*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 1051 pp.
- Schotsman, H.D., 1967. - *Les callitriches: espèces de France et taxa nouveaux d'Europe*, Paris, Flore de France, I, 152 pp.



### Morphologie des Lemnacées.

Petites plantes aquatiques, flottant librement à la surface des eaux ou entre deux eaux, sans tige ni feuilles, réduites à des lames ou **frondes** arrondies, pourvues d'une ou plusieurs racines filiformes, non ramifiées, sans poils absorbants; les espèces du genre *Wolffia* étant dépourvues de racines.

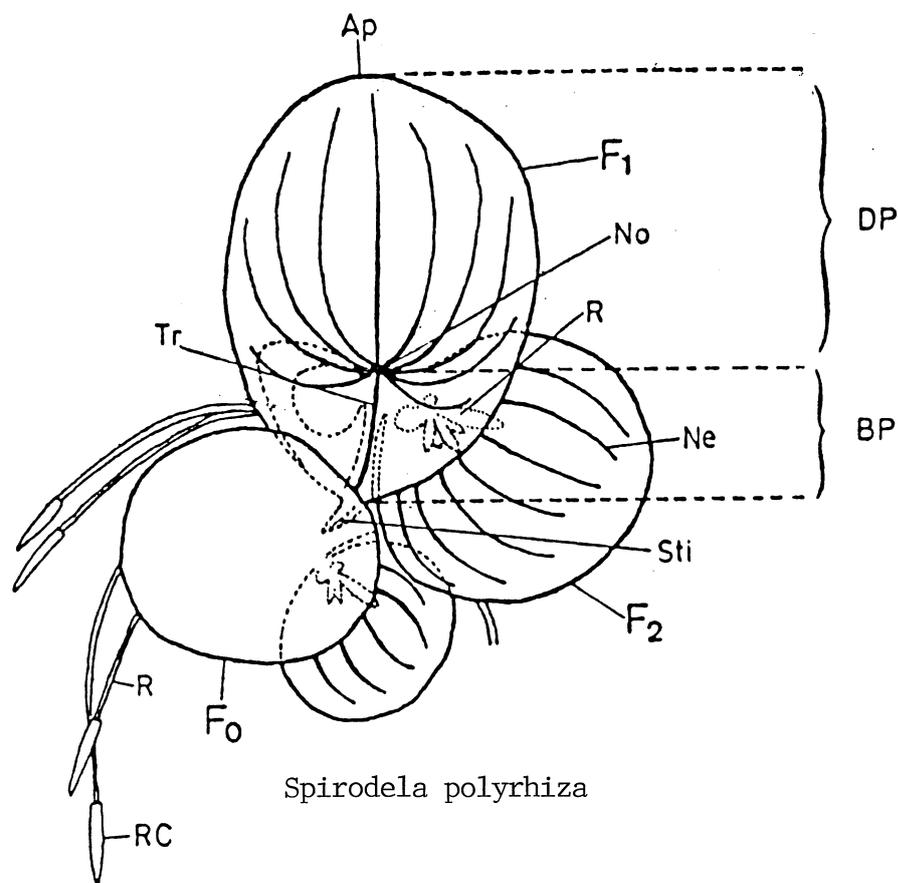
- Fleurs unisexuées sans périanthe (ni calice, ni corolle):

\* fleur mâle à 1 étamine

\* fleur femelle à ovaire à une seule loge, contenant 1 ou plusieurs ovules

\* fruit=akène

- Inflorescence comprenant 1 fleur femelle et 1 à 2 fleurs mâles, logée dans une cavité bordée d'une spathe membraneuse, rudimentaire ou prophyllum



*Spirodela polyrhiza*

Ap: Apex

BP: Partie basale de la fronde

DP: Partie distale de la fronde

Fo: Fronde mère

F1: Fronde fille de 1ère génération

F2: Fronde fille de seconde génération

Ne: Nervure

No: Noeud

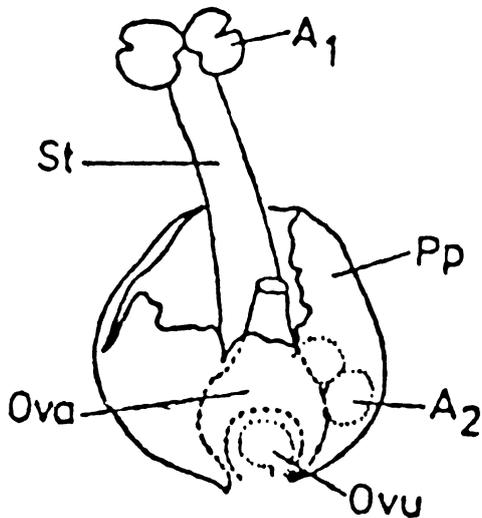
R: Racine

RC: Coiffe de la racine

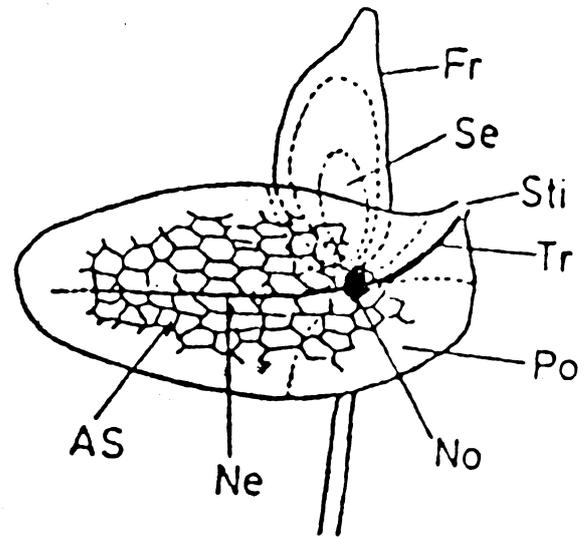
Sti: Stipe reliant fronde mère et fronde fille

Tr: Traces de cellules allongées reliant stipe et noeud

(Dessin d'après E.Landolt, 1980)

Inflorescence de *Lemna trisulca*

- A1: Anthères de la 1ère étamine  
 A2: Anthères de la seconde étamine  
 Pp: Prophyllum  
 Ova: Ovaire  
 Ovu: Ovule  
 St: Filet de l'étamine

Fronde de *Lemna* sp.

- As: Cellules aérifères  
 Fr: Fruit (akène)  
 Ne: Nervure  
 No: Noeud  
 Se: Semence ou graine  
 Sti: Stipe reliant fronde mère et fronde fille  
 Tr: Traces de cellules allongées reliant stipe et noeud

(Dessins d'après E.Landolt,1980)

### Multiplication:

Ce sont les plus petites plantes à fleurs du monde, les plus petites pour l'Europe étant *Wolffia arrhiza*, longue de 0,5 à 1,5mm et *Lemna minuta*, longue de 1 à 2mm. La floraison et la fructification étant rares, voire exceptionnelles, elles se multiplient abondamment par voie végétative, ce mode de reproduction pouvant être très rapide au point qu'une couche de lentilles peut recouvrir entièrement un étang.

### Hibernation:

Pour rester en vie durant la période hivernale, les lentilles d'eau utilisent, suivant les espèces, deux stratégies:

\* se maintenir sous la surface de l'eau où la température est moins basse qu'à l'air libre en réduisant leur surface par épaissement et / ou réduction de taille (*L.gibba*, *L.minor*, *L.minuta*, *L.trisulca*);

\* en formant des turions dès l'automne: très petites lames vert olive, dépourvues de racines qui se déposent sur le fond de l'eau alors que les températures extérieures peuvent atteindre -40°. (*L.turionifera*, *Spirodela polyrhiza*)

## Clé des Lemnacées.

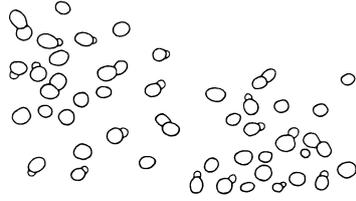
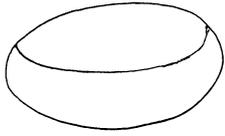
1. Frondes dépourvues de racines, de 0,5-1,5mm de diamètre, ovoïdes-subsphériques, sans nervures (Pl.I,p.22) **Wolffia arrhiza**  
(Lentille d'eau sans racines)
1. Frondes pourvues d'une ou de plusieurs racines, avec nervures
  2. Frondes pourvues de plusieurs racines, fasciculées, à (5)7-9 nervures, ± arrondies, longues de 4-10mm; face inf.gén.rouge pourpré **Spirodela polyrhiza**  
(Pl.II,p.22) (Lentille d'eau à plusieurs racines)
  2. Frondes pourvues d'une seule racine, à 1-5 nervures
    3. Frondes denticulées dans la partie distale, lâches et ± reliées entre elles en croix, paraissant "pétiolées", submergées, translucides (opaques et flottantes au moment de la floraison ou fructification), ovales à ovales-oblongues, longues de 5-10(15)mm **Lemma trisulca**  
(Pl.III,p.22) (Lentille d'eau à trois lobes)
    3. Frondes non denticulées (entières), solitaires ou étroitement groupées, non "pétiolées", flottantes, opaques, longues de 5mm max.
    4. Frondes épaisses, spongieuses, à face inf. fortement ventrue par le développement de grandes cavités aérifères **Lemma gibba**  
(Pl.IV,p.22) (Lentille d'eau gibbeuse)
    4. Frondes minces, fortement convexes ou planes sur les deux faces
      5. Frondes à face inf. munie de grandes cavités aérifères larges de plus de 0,3mm, à 4-5 nervures, parfois un peu rougeâtres  
(Pl.IV,p.22) **Lemma gibba**  
(Lentille d'eau gibbeuse)
      5. Frondes à face inf. dépourvue de cavités aérifères ou à cavités larges de moins de 0,3mm et à peine visibles par transparence
      6. Frondes légèrement pointues aux extrémités, (sub)symétriques, à face sup. vert foncé luisant et munie d'une carène longitudinale bien visible, longues de 0,8-4mm, à une nervure atteignant les lacunes aérifères et ne dépassant pas les 2/3 (3/4) de la partie distale (distance noeud-apex)  
(Pl.V,p.23) **Lemma minuta**  
(Lentille d'eau minuscule)

6. Frondes arrondies aux extrémités, souvent asymétriques, la face sup. mate, à carène longitudinale absente ou peu marquée, longues de (1) 2-5mm, à trois nervures principales (les nervures ext. parfois ramifiées)
7. Frondes vert clair, presque toujours dépourvues de coloration rouge (celle-ci parfois présente au printemps ou en automne); jamais de turions; des papilles situées sur l'axe longitudinal de la face sup., la nodale et l'apicale sont les plus grandes; les nervures et les lacunes aérifères atteignent presque l'apex de la fronde  
**Lemna minor**  
 (Pl. VI, p. 23) (Petite lentille d'eau)
7. Frondes vert olive, presque toujours pourvues d'une coloration rouge violacé (parfois limitée au niveau de l'insertion de la racine); turions souvent présents, sous forme de très petites lames vert olive, se formant gén. en automne; des papilles situées sur l'axe longitudinal de la face sup., la nodale est la plus grande  
**Lemna turionifera**  
 (Pl. VII, p. 23) (Lentille d'eau turionifère)

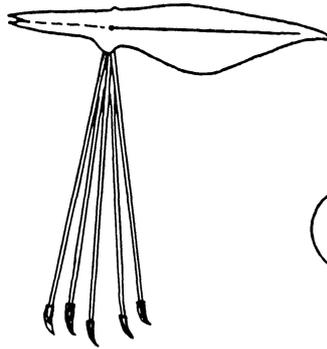
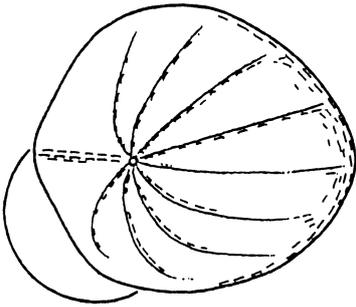
Conseils utiles:

- L'observation de la nervation au microscope nécessite un éclaircissement dans l'hypochlorite de sodium suivi d'une coloration:
  - \* le carmin aluné est couramment utilisé (1 heure)
  - \* le rouge du ruthénium, en solution fortement diluée, permet d'opérer plus rapidement (15 minutes).
- Entreprendre les déterminations de juin à septembre, de préférence.

Pl.I : *Wolffia arrhiza*

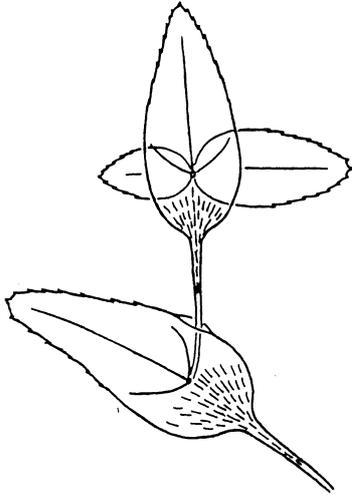


Pl.II : *Spirodela polyrhiza*

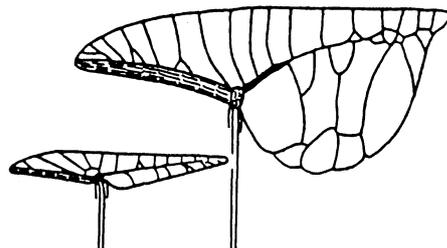
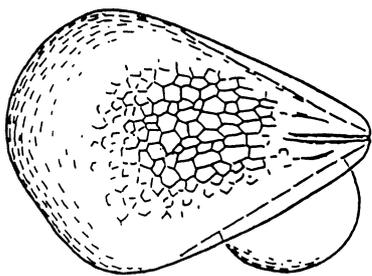


turion

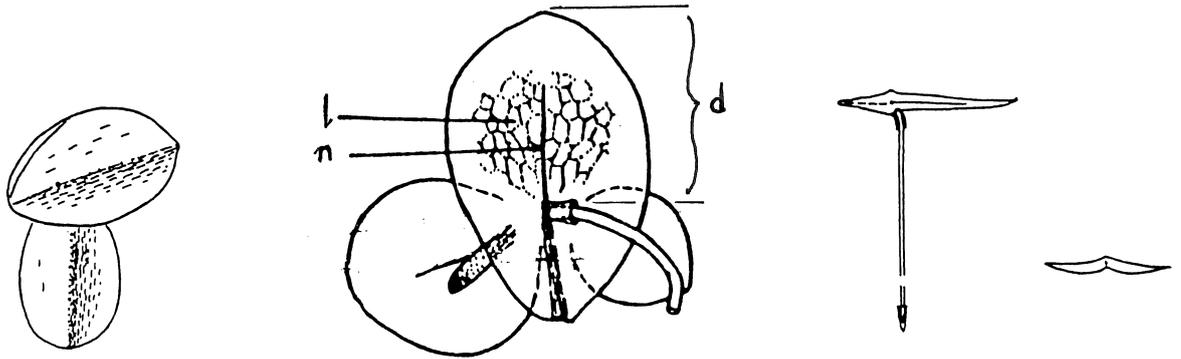
Pl.III : *Lemna trisulca*



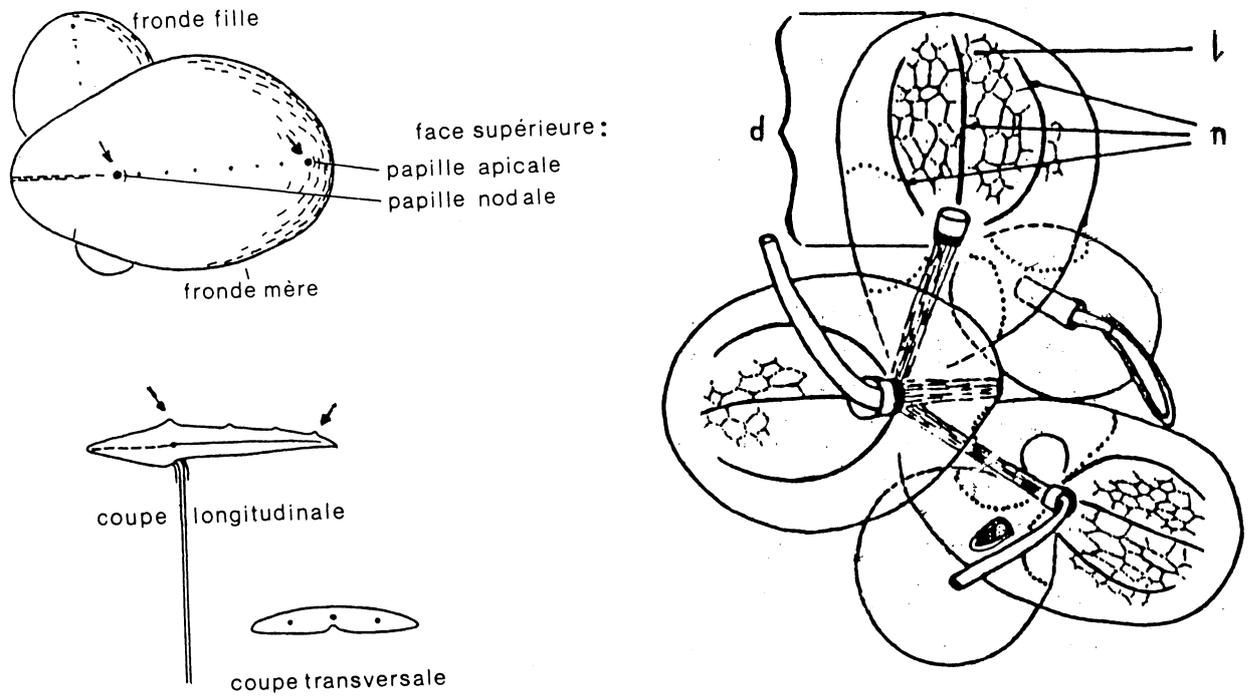
Pl.IV: *Lemna gibba*



Pl.V : *Lemna minuta*

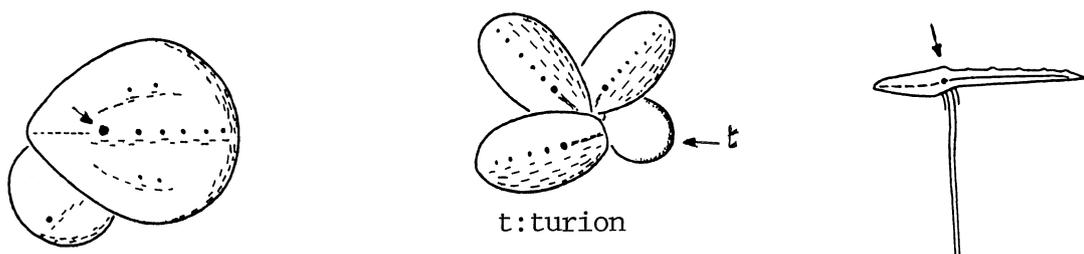


Pl.VI : *Lemna minor*



d: partie distale - l: lacunes aérifères - n: nervure

Pl.VII : *Lemna turionifera*

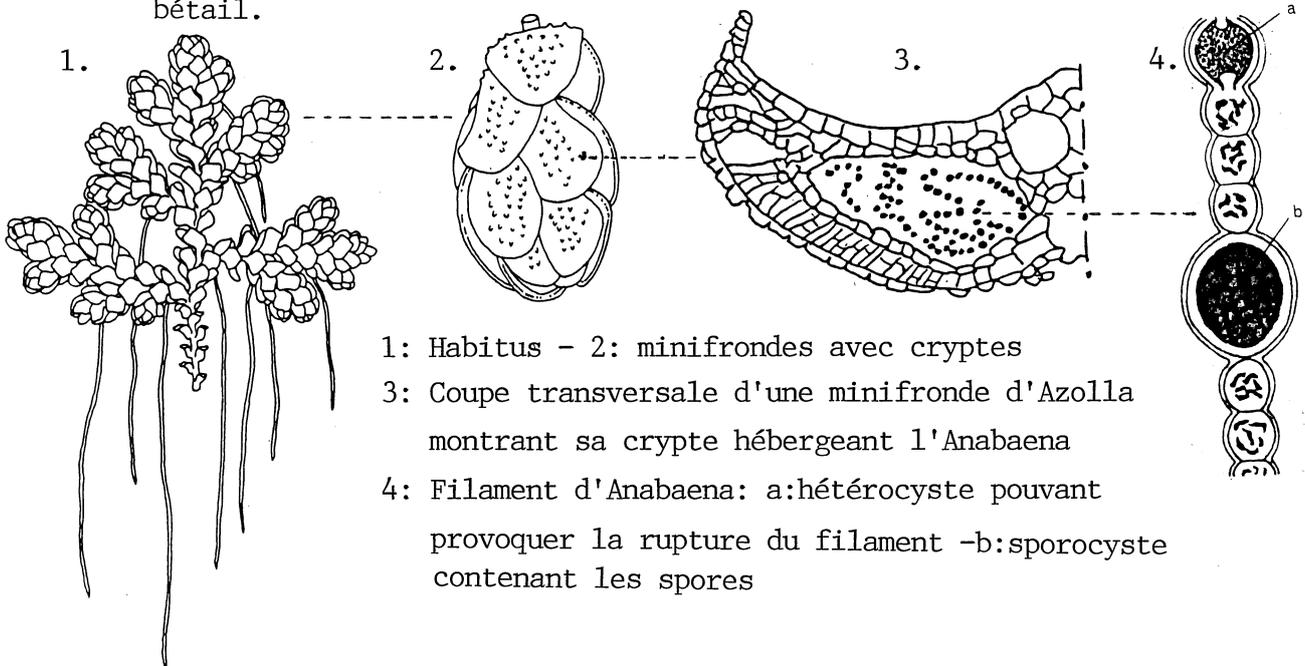


(dessins d'après P.Wolff,1992-J.C.Felzines et J.E.Loiseau,1990)

## Fougères aquatiques.

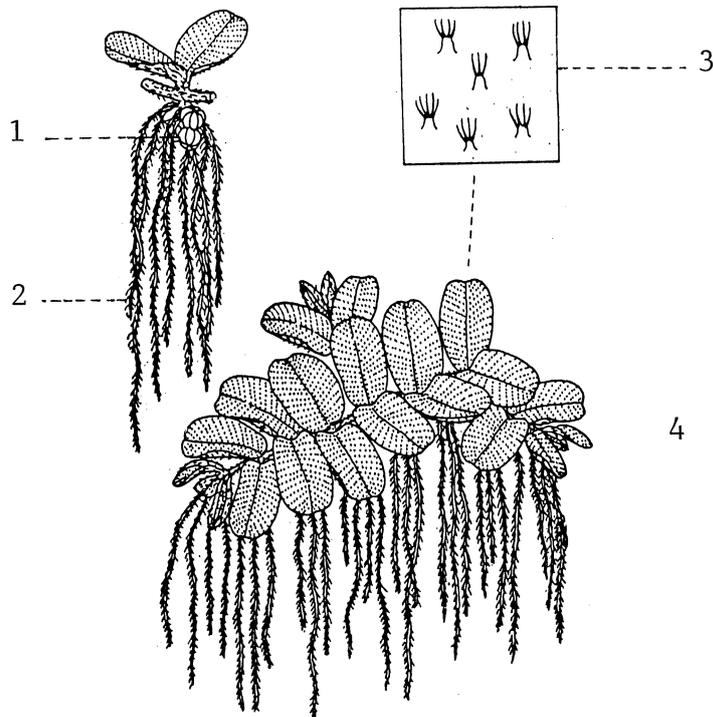
1. *Azolla filiculoides* (Azolle commune)

- Plante annuelle flottante, formant de petites rosettes de quelques centimètres de diamètre, gén. en populations très serrées et ressemblant à une hépatique à feuilles
- Tige ramifiée, portant de nombreuses feuilles, imbriquées, très petites (1-3mm), présentant des papilles unicellulaires à leur face sup. et bordées d'une marge membraneuse
- Sporocarpes globuleux, longs de 1-2mm, souvent absents, la plante restant stérile
- Plante à développement printanier et sporulation estivale, revêtant une teinte rougeâtre très caractéristique en fin de saison, avant de disparaître; peut subsister localement lors d'hivers très doux; souvent stérile à multiplication végétative par fragmentation de la tige
- Plante des eaux stagnantes gén. eutrophes: bras morts des rivières, canaux à courant très lent, mares, petits étangs, fossés remplis d'eau
- Toujours à basse altitude, ne dépassant guère 200m
- Originaires d'Amérique tropicale et tempérée, introduite en Europe au XIXe siècle, échappée des jardins botaniques où on la cultivait
- Aujourd'hui, on remarque la fréquence particulière de cette fougère le long des côtes atlantiques où elle retrouve humidité et chaleur caractérisant le climat tropical. Sa migration vers la Belgique, par la Bretagne et la Normandie, s'effectue par les couloirs littoraux; les stations des marais d'Harchies, par exemple, prolongeant celles de Flandre maritime.
- Dans la partie inférieure de chaque minifronde est creusée une cavité ou crypte hébergeant une cyanobactérie en chapelets *Anabaena azollae* et des bactéries des genres *Pseudomonas* et *Azotobacter*. Cette symbiose efficace permet la fixation d'azote pouvant atteindre 120kg/ha. L'azolle commune est d'ailleurs largement utilisée comme engrais vert en rhiziculture et comme aliment pour le bétail.



## 2. *Salvinia natans* (Salvinie)

- Plante flottante, à tige ramifiée et feuilles longues de 1-1,5cm environ, opposées, étalées à la surface de l'eau et présentant, à leur face sup., de petites papilles à poils étoilés; pas de vraies racines (des feuilles immergées, fortement transformées et réduites aux nervures, les remplacent)
- Plante annuelle dans la nature, à développement printanier; amas de sporocarpes globuleux, de 2-3mm de diamètre, groupés par 3 à 8 aux points d'insertion des fausses racines, souvent tardifs, en fin d'été ou début d'automne
- Plante des eaux eutrophes stagnantes ou à courant lent: canaux, bras morts des grandes rivières, queues d'étangs, fosses, formant des peuplements étendus en compagnie des lentilles d'eau notamment
- Originnaire d'Amérique tropicale, toujours en basse altitude, mais largement naturalisée en Europe et en Asie; parfois cultivée pour l'ornement des pièces d'eau ou aquariums.



- 1: amas globuleux de sporocarpes  
 2: nervures transformées en fausses racines  
 3: petites papilles à poils étoilés  
 4: habitus de *Salvinia natans*

## Hépatiques (sub)aquatiques.

### 1. *Riccia fluitans*

- Eaux stagnantes ou faiblement courantes, méso-eutrophes mais non polluées; vases des étangs au retrait des eaux: AC en Flandre, Brabant et Mosan mais R en Ardenne et Gaume; en régression marquée à cause de la pollution des eaux;
- Thalle vert à rougeâtre, flottant, à ramifications dichotomiques minces et grêles, sans rhizoïdes ou thalle terrestre sur vase, plus compact et pourvu de rhizoïdes; présence de lacunes aérifères s'ouvrant par un pore sur la surface dorsale; présence sur la face dorsale d'aréoles de 60 à 200  $\mu$  dans les parties jeunes, plus grandes dans les parties âgées.

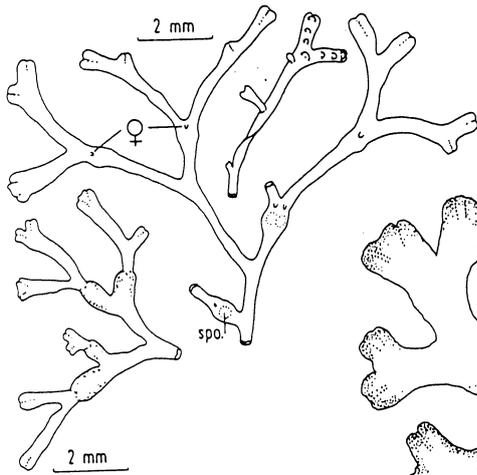
### 2. *Riccia rhenana*

- Eaux stagnantes ou faiblement courantes, méso-eutrophes, sur vases exondées; rare en Belgique, néophyte en expansion ou méconnue;
- Thalle vert pâle dichotomique, flottant, à ramifications minces ou terrestre à ramifications plus larges; présence de lacunes aérifères s'ouvrant par un pore sur la face dorsale; présence sur la face dorsale d'aréoles de 200 à 400  $\mu$  dans les parties jeunes, plus grandes dans les parties âgées; parfois impossible à différencier de *Riccia fluitans*.

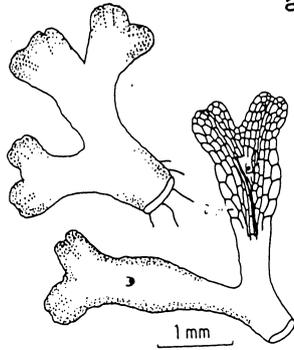
### 3. *Ricciocarpos natans*

- Eaux stagnantes méso-eutrophes, parmi les lemnacées, en sites éclairés; espèce tempérée méridionale; très rare en Belgique;
- Thalle terrestre ou aquatique à écailles ventrales nombreuses, dentées (violacées chez la forme aquatique); quelques cellules dispersées avec un gros oléocorps; grandes lacunes aérifères s'ouvrant par un petit pore sur la face dorsale.

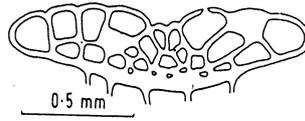
**Riccia fluitans**



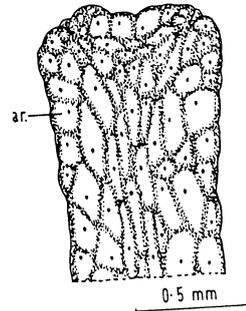
forme aquatique



forme terrestre

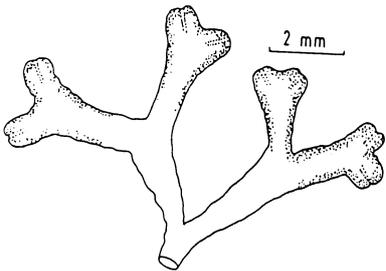


thalle en coupe  
avec chambres aérifères

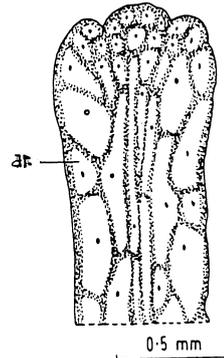


face dorsale  
avec aréoles

**Riccia rhenana**

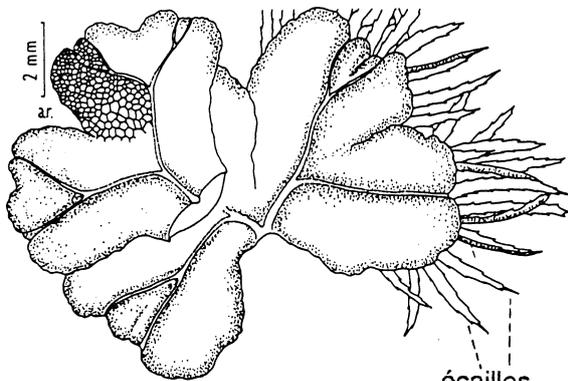


thalle en coupe  
avec chambres aérifères



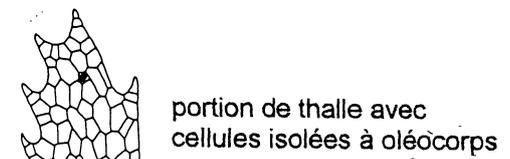
face dorsale  
avec aréoles

**Ricciocarpos natans**

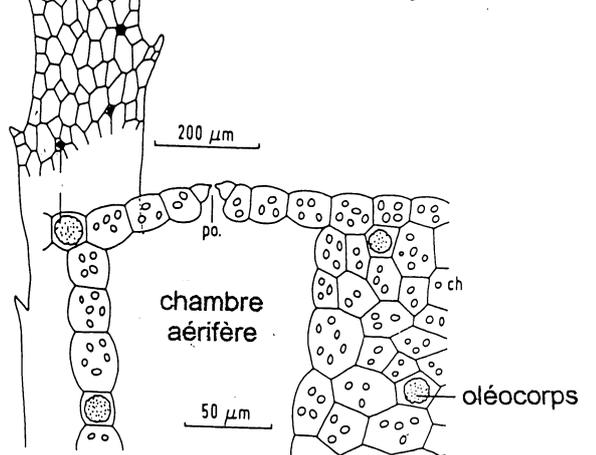


thalle en rosette

écailles  
ventrales



portion de thalle avec  
cellules isolées à oléocorps



chambre  
aérifère

oléocorps

thalle en coupe

### Données stationnelles.

- Lemna minor: à large amplitude écologique: eaux froides et pauvres en substances nutritives ou eaux chaudes et riches pouvant être courantes ou stagnantes, pures ou polluées.
- Lemna minuta: peu exigeant quant aux conditions thermiques ou trophiques; peut constituer de grandes populations dans les eaux plus calmes des zones riveraines, en bordure des eaux courantes parfois fraîches; peut également couvrir de larges surfaces, plutôt ombragées où les eaux se réchauffent moins.
- Lemna gibba: eaux stagnantes, eutrophes, faiblement saumâtres ou un peu polluées; supporte de fortes teneurs en azote et préfère les stations ensoleillées.
- Lemna trisulca: lentilles submergées venant flotter à la surface de l'eau au moment de la floraison; préfère les eaux stagnantes, claires, pures et supportant les eaux fraîches.
- Lemna turionifera: espèce découverte en Lorraine orientale et Pays-Bas en 1992, dans la vallée de la Somme (Amiens) en 1995; sensible aux mouvements de l'eau, cette lentille se loge dans les petits trous d'eau et les vieux bras de rivière où les eaux sont chaudes en été et froides en hiver.
- Spirodela polyrhiza: recherche les eaux stagnantes eutrophes qui peuvent être pures ou très polluées, ensoleillées ou ombragées. Cette espèce, peut-être stérile dans nos régions, produit souvent en automne de petits turions réniformes qui, comme chez *Lemna turionifera*, passent l'hiver sur le fond et remontent à la surface au printemps, donnant naissance à de nouvelles colonies.
- Wolffia arrhiza: stérile dans nos régions, cette lentille préfère les eaux stagnantes ou les eaux plus ou moins calmes, souvent fortement minéralisées; les espèces de ce genre sont les plus petites plantes à fleurs existant au monde.

### Données socio-écologiques.

#### 1. Association à Lemna gibba (*Lemnetum gibbae*)

Association des eaux peu profondes, eutrophes, azotées et insuffisamment oxygénées, très calmes dont le fond est riche en vase tourbeuse, supportant même les eaux saumâtres des marais et étangs le long du littoral. Ce sont essentiellement les apports organiques qui permettent l'installation de cette association.

On peut envisager trois sous-associations:

- \* une sous-association à *Azolla filiculoides* des eaux fortement minéralisées, supportant un taux non négligeable de pollution;
- \* une sous-association à *Lemna trisulca* dans les eaux subissant un enrichissement en matières organiques et une diminution de la trophie;
- \* une sous-association à *Spirodela polyrhiza* correspondant à des eaux moins minéralisées et très calmes.

Une variante thermophile à *Wolffia arrhiza* apparaît dans les deux premières sous-associations correspondant à des biotopes bien abrités où l'amplitude thermique est moins marquée.

*Lemna minor* est aussi constante dans cette association comme dans d'autres associations d'hydrophytes flottants; cette lentille doit donc être tenue comme caractéristique d'ordre (*Lemnetalia minoris*) et de classe (*Lemnetea minoris*).

D'après J.L. Mériaux (1978):

"...Les Anatidés consomment la Lentille bossue et tendent ainsi, lorsqu'ils sont nombreux, à limiter l'extension du *Lemnetum gibbae*. Les chasseurs connaissent cela et en automne ils nourrissent leurs "appelants" avec les espèces du *Lemnetum gibbae* - *Lemna gibba* et *Lemna minor* - qu'ils prélèvent en grande quantité à l'aide d'un râteau à dents très serrées ou avec une sorte de tamis à mailles fines. Ces ponctions répétées sont favorables à l'association, ils en permettent une régénération continue. Cette utilisation du *Lemnetum gibbae* permet une diminution de la pollution organique et minérale engendrée par l'accroissement de biomasse des Lentilles elles-mêmes, qui croissent très vite dans ces milieux initialement riches en matières nutritives et provoquent une augmentation très rapide de la trophie lors de leur mort. La démonstration de ce processus avec les interactions des Anatidés a été faite en Allemagne (Communication orale de CARBIENER, 1977)..."

## 2. Association à *Spirodela polyrhiza* (*Spirodeletum polyrhizae*)

Association à développement optimal dans les anses ensoleillées, calmes, peu profondes au fond vaseux, marquant une eutrophisation du milieu. Elle peut avoir valeur de bio-indicateur, son extension étant le reflet d'une pollution croissante. Toutefois, elle disparaît dans les eaux les plus polluées.

L'association typique est représentée par une combinaison *Spirodela polyrhiza* - *Lemna trisulca* en deux strates:

- \* en surface, c'est *Spirodela polyrhiza* qui domine, suivi par *Lemna minor* qui présente également un recouvrement et une fréquence élevés;

- \* en strate submergée, *Lemna trisulca* se développe en recouvrements pouvant être très élevés.

*Wolffia arrhiza*, en tant que différentielle thermophile de variante, établit, dans cette phytocénose, un recouvrement plus élevé que dans la même variante du *Lemnetum gibbae*, et inversement pour *Azolla filiculoides*.

Certaines espèces du *Myriophyllo-Nupharetum*, comme *Nuphar lutea*, *Ceratophyllum demersum* et *Hydrocharis morsus-ranae* peuvent servir de fixateur à l'association.

L'évolution de cette association est axée sur l'atterrissement par l'intermédiaire de l'association à *Sagittaria sagittifolia* et *Sparganium emersum*.

Dans l'aire de répartition centro- et sud-est européenne, il existe une association vicariante à *Spirodela polyrhiza* et *Salvinia natans* (*Salvinio-Spirodeletum polyrhizae*) liée aux grandes plaines continentales.

En conclusion, ces deux associations, reprises dans l'alliance du Lemnion minoris (=Lemnion gibbae) comprennent des végétations bistratifiées des eaux eutrophes à hypertrophes ayant souvent Lemna trisulca dans leur sous-strate, avec Wolffia arrhiza et Azolla filiculoides jouant le rôle de différentielles dans cette alliance: l'un définissant une variante thermophile et l'autre, une variante nitrophile correspondant aux charges minérales les plus fortes et aux eaux même saumâtres.

### 3. Association à Lemna minuscula et Azolla filiculoides

(Lemno minusculae-Azolletum filiculoidis)

Association installée dans des bras morts et des cuvettes du lit des rivières. Dépendante des fluctuations du niveau d'eau, l'association a un développement annuel estival, les crues emportant et dispersant les hydrophytes flottants dès l'automne: Lemna minuscula disparaît progressivement tandis qu'Azolla filiculoides poursuit activement sa multiplication, probablement en relation avec une photopériode au point de devenir dominant.

Azolla filiculoides est indifférent au degré de pollution mais cette fougère préfère, comme Lemna minuscula, les eaux fortement eutrophes et eurythermes (supportant des écarts importants de température).

Ces deux espèces caractéristiques de l'association peuvent être mélangées à Lemna minor et Spirodela polyrhiza avec lesquelles elles se trouvent en compétition.

En situation ombragée, Lemna minuscula peut parfois évincer Lemna minor. Une variante à Wolffia arrhiza, espèce rare et fugace, différentielle thermophile, se rencontre dans des conditions mésotrophiques d'où Azolla filiculoides semble exclu.

Nous avons pu observer cette association, en voie d'expansion, dans certains étangs de la région de Hasselt, aux marais d'Harchies et dans les eaux stagnantes de l'ancien bief de l'abbaye de Notre-Dame du Vivier (vallée de la Gelbressée).

### 4. Association à Lemna trisulca (Lemnetum trisulcae)

Cette association apparaît notamment dans les étangs et les marais aux eaux les moins minéralisées, assez claires, peu ou non polluées. Elle peut réaliser un véritable feutrage, épais parfois de plusieurs centimètres, sous la surface des eaux, utilisant assez régulièrement les espèces de la strate infra-aquatique comme point de fixation. Les espèces fixatrices à l'origine de la formation d'individus d'association ponctuels sont des hydrophytes enracinés (Ceratophyllum demersum, Hydrocharis morsus-ranae, Potamogeton trichoides, ...), des géophytes rhizomateux comme Typha latifolia, Phragmites australis, des hélrophytes (Carex acutiformis, C. riparia). La présence de ces espèces, là où existe un mouvement d'eau, aussi faible soit-il, constitue la condition indispensable à l'existence du Lemnetum trisulcae et l'examen des ceintures d'hélrophytes (typhaies, phragmitaies, magnocariçaies) annonce l'évolution syndynamique ultérieure puisqu'elles seront les diverses formes d'atterrissement de l'association.

Les eaux les plus minéralisées marquent la limite d'association avec l'apparition de *Lemna gibba* et même d'*Azolla filiculoides*.

On peut entrevoir trois sous-associations:

\* la diminution du taux de minéralisation et les eaux calmes à fond vaseux favorisent l'installation d'une sous-association à *Spirodela polyrhiza*;

\* l'enrichissement en matières humiques, une circulation lente des eaux sont des critères d'établissement de la sous-association à hépatiques flottantes: *Riccia fluitans* et *Ricciocarpus natans*;

\* la matière organique fournie par la décomposition des fanes des roselières et des feuilles de saules a un pouvoir de rétention cationique élevé, ce qui entraîne une "purification" des eaux favorable à la sous-association typique.

Une variante thermophile à *Wolffia arrhiza* peut se remarquer au niveau de ces trois sous-associations.

D'autre part, la réapparition de *Lemna trisulca* dans les eaux constitue un signe objectif d'amélioration de leur qualité.

##### 5. Association à *Ricciocarpus natans* (*Ricciocarpetum natantis*)

*Ricciocarpus natans* habite des eaux oligo-mésotrophes à faiblement eutrophes, à l'abri du vent, pouvant tolérer un réchauffement estival, en atteignant l'optimum de son développement dans les clairières des phragmitaies, typhaies, magnocariçaies en eaux stagnantes des étangs ou des fossés et supportant la terre humide d'exondation en période estivale.

Cette hépatique se reproduit notamment par voie végétative, en montrant cependant une faible concurrence vis-à-vis des lemnacées, ses petites et nombreuses racines réunies en touffes ne lui permettant pas de former des tapis épais.

Les individus d'association à *Ricciocarpus natans* les plus typiques se développent de préférence dans les eaux à teneur réduite en CO<sub>2</sub>; teneur qui augmente à travers la sous-association à *Riccia fluitans* jusqu'au *Ricciatum fluitantis*. On peut trouver une explication dans le fait que *Riccia fluitans*, presque complètement submergée, n'absorbe le CO<sub>2</sub> que dans l'eau.

En fonction du niveau de richesse en matières nutritives du milieu et du degré d'ensoleillement, on peut considérer trois sous-associations:

\* une sous-association à *Lemna trisulca* et *Spirodela polyrhiza* au caractère héliophile marqué, dans les eaux les plus riches, calmes, subissant une émergence prolongée;

\* une sous-association typique où coexistent *Ricciocarpus natans* et *Lemna minor* dans les eaux limides, peu profondes, sulfatées, au substrat siliceux masqué par une mince pellicule de vase;

\* une sous-association à *Riccia fluitans* en position ombragée, subissant un apport de matières humiques en période automnale.

Dans des cas rares, on peut observer des peuplements monospécifiques.

## 6. Association à Riccia fluitans (Riccietum fluitantis)

Association s'abritant dans les eaux oligotrophes à mésotrophes, peu profondes, ombragées et fraîches, subissant un apport en matières humiques. Régulier sous couvert forestier, cet apport favorise l'extension de l'hépatique, pouvant former un feutrage dense dans les fossés et ruisselets creusés dans un substrat à pH acide (sables landiens en forêt de St Amand, schistes en Ardenne(s), granite dans les Vosges). L'association persiste sur le substrat vaseux, voire tourbeux, exondé en période de sécheresse estivale. Il s'agit probablement d'une phytocénose possédant un pouvoir tampon très fort (très forte adaptation au changement du chimisme de l'eau) qui peut, au moyen d'une sous-association ou d'une variante, coloniser même des milieux qui étaient nouveaux il y a quelques dizaines d'années.

Dans la combinaison floristique du Riccietum fluitantis, il y a bien sûr *Lemna minor* dont le développement est inhibé par le manque de lumière et *Spirodela polyrhiza* qui peut définir une sous-association et constituer même un terme de passage vers le *Spirodeletum polyrhizae*.

Cette association est considérée en régression dans certaines régions européennes par suite de la générale et progressive augmentation de l'eutrophisation des eaux de surface, au même titre que le *Ricciocarpetum natantis* d'autant plus que cette dernière phytocénose possède un pouvoir tampon très faible.

## 7. Association à Riccia rhenana (Riccietum rhenanae)

Comme au cours des années, on n'a pas toujours fait une nette distinction entre *Riccia fluitans* et *R. rhenana*, il existe encore aujourd'hui des lacunes à combler à propos de l'autonomie, de la distribution et de l'écologie de cette association.

## 8. Groupements à Lemna minor et à Lemna trisulca

### A. Groupement à Lemna minor

*Lemna minor* est présente presque partout, sauf quand existe une concurrence trop forte comme celle de *Spirodela polyrhiza* ou dans certains faciès.

Cette lentille préfère des milieux bien ensoleillés et lorsque la lumière est trop faible, sa vitalité réduite fait qu'elle laisse la place à *Lemna trisulca*.

Elle est présente dans tous les types d'eaux, à conductivité pouvant aller de 70 à 3300  $\mu S/cm$ , même dans des bassins éphémères mais elle s'absente dès que le taux d'hydrogénocarbonate de calcium (anc. bicarbonate de calcium) devient trop élevé.

### B. Groupement à Lemna trisulca

*Lemna trisulca*, qui se développe en dessous de la surface de l'eau, a un taux de croissance très bas, permettant ainsi aux autres espèces de s'installer, de se développer et ensuite de la remplacer.

Cette lentille a une amplitude écologique très grande dans des eaux permanentes, ne dépassant pas des taux en sels nutritifs (sulfates, chlorures, ...) trop élevés,

bien qu'il ne soit pas toujours facile d'expliquer la présence ou l'absence de cette espèce, ni de la mettre en corrélation avec les caractères chimiques du milieu y interagissant.

Elle est souvent considérée comme indicatrice d'eaux froides, c-à-d qui ne subissent pas un fort réchauffement en été.

En conclusion, certains auteurs considèrent que ces populations à *Lemna minor* ou *L. trisulca* ne sont que de simples groupements pionniers, fragmentaires, ne pouvant caractériser une association vu l'amplitude écologique considérable de ces deux lentilles d'eau. Par contre, elles jouent un rôle considérable en reliant deux associations ou classes de végétations aquatiques différentes.

De ce fait, on n'attribue, pour ces deux espèces, qu'un rôle de caractéristiques dans l'ordre des Lemnalia minoris.

#### 9. Associations à *Salvinia natans*

*Salvinia natans* est une espèce euro-asiatique répandue dans les plaines sous les latitudes tempérées et sous-tropicales, exclusivement dans des régions à étés chauds et humides de type continental.

Cette fougère se développe dans des eaux oligo-mésotrophes, relativement propres, à l'abri du vent, à la teneur en humus faible, sur un fond plutôt vaseux. Elle possède une grande amplitude écologique quant à la teneur en sels nutritifs, en azote, en chlorures et en oxygène dissous dans l'eau.

Dans les régions de son indigénat, elle se reproduit à la fois par les voies végétative et sexuée. Elle possède donc une grande capacité de diffusion et grâce à ses dimensions et à la période de développement plutôt tardive, elle montre aussi une grande capacité de concurrence vitale, au point qu'elle inhibe la croissance de *Lemna minor*. *Spirodela polyrhiza* peut se développer pour autant que *Salvinia natans* n'est pas encore dans l'optimum de sa croissance, comme cette lentille peut être totalement absente de la combinaison floristique au début du printemps.

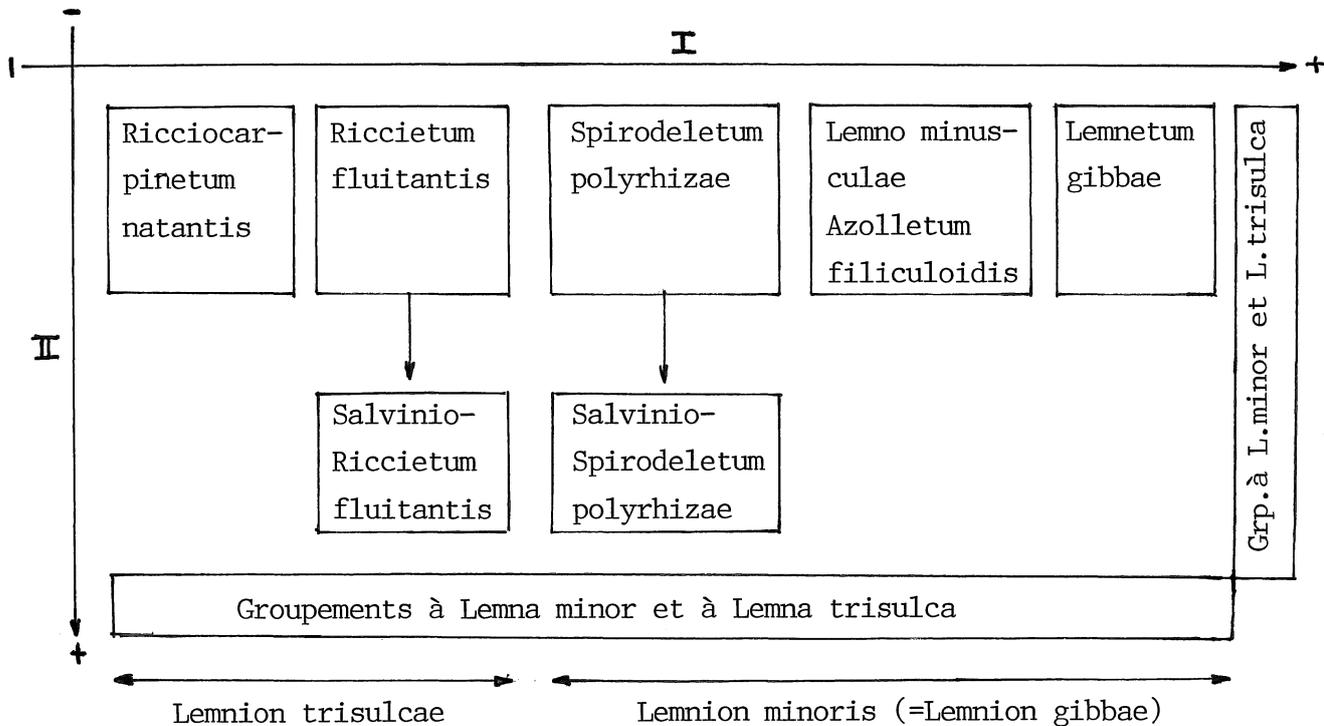
*Lemna trisulca* peut être présente dans le *Salvinio-Riccietum natantis* mais d'une façon moins importante vu que son développement est limité par manque de lumière. Il en est de même pour *Riccia fluitans* dont l'indice de recouvrement, au sein de cette association, est bien inférieure à celui atteint par cette hépatique dans le *Riccietum fluitantis*.

En plus des facteurs de compétition entre les espèces d'une même combinaison floristique, il existe également des facteurs saisonniers: *Salvinia natans* ne se développant, dans les milieux naturels, que durant l'été alors que les lemnacées montrent leur optimum de développement déjà en printemps avancé.

Fougère à caractère instable dans l'ouest européen (Hollande, Belgique, France et nord-est de l'Espagne), ses apparitions épisodiques ne peuvent être que le résultat d'introductions locales par des oiseaux migrateurs ou par le fait qu'elle peut s'échapper des jardins botaniques où on la cultive.

Il existe également une seconde association: le *Salvinio-Spirodeletum polyrhizae* liée notamment aux grandes plaines continentales du centre et sud-est européen, tout en se prolongeant en Asie jusqu'au Japon.

Voici les différentes associations disposées selon un gradient principal de trophie (I) et un gradient de thermo-continentalité européenne (II):



(d'après A. Scoppola, 1981, modifié)

## Clé des associations.

- 1 a Colonies comprenant *Lemna trisulca*, *Riccia* et/ou *Ricciocarpos* : .....  
 ..... alliance du *Lemnion trisulcae* ..... 2  
 b Colonies sans *Lemna trisulca*, *Riccia* ni *Ricciocarpos* : .....  
 ..... alliance du *Lemnion gibbae* ..... 4
- 2 a Colonies sans *Riccia* ni *Ricciocarpos* : .....  
 ..... *Lemnetum trisulcae* (KELH. 1915) KNAPP & STOFFERS 1962  
 b Colonies comprenant des *Riccia* et/ou *Ricciocarpos* : ..... 3
- 3 a Colonies avec autant ou plus de *Ricciocarpos* que de *Riccia* : .....  
 ..... *Ricciocarpetum natantis* SEGAL 1963 em. R. TÜXEN 1974  
 b Colonies avec plus de *Riccia rhenana* ou de *Riccia fluitans* s. str. que de *Ricciocarpos* (ou seulement des *Riccia*) : .....  
 ..... *Riccietum rhenanae* KNAPP & STOFFERS 1962  
 ..... ou ass. à *Riccia fluitans* L. emend. LORBEER
- 4 a A part *Lemna minor*, d'autres espèces encore ou seulement celles-ci ..... 5  
 b Colonies pures de *Lemna minor* ..... 6
- 5 (compte non tenu de *Lemna minor*)  
 a *Spirodela polyrhiza* dominant : .....  
 ..... *Spirodeletum polyrhizae* (KELH. 1915) W. KOCH 1954  
 ..... em. R. TÜXEN & SCHWABE 1974 apud R. TÜXEN 1974  
 b *Lemna gibba* dominant : .....  
 ..... *Lemnetum gibbae* (W. KOCH 1954) MIY. & J. TÜXEN 1960  
 c *Lemna minuta* dominant : .....  
 ..... *Lemno minusculae- Azolletum filiculoidis* FELZINES & LOISEAU 1991  
 d *Lemna turionifera* dominant : ..... groupement à *Lemna turionifera*
- 6 a Eaux chaudes riches en matières nutritives, à basse altitude : .....  
 ..... groupement à *Lemna minor* (MÜLLER 1973)  
 b Eaux fraîches pauvres en matières nutritives en dehors de l'aire de répartition  
 des autres Lemnacées, à altitude plus élevée : .....  
 ..... *Lemnetum minoris* MÜLLER & GÖRS 1960 p.p.

(P. Wolff, 1992)

Tableau 1: Caractères différentiels de *Lemna turionifera*, *L. gibba* et *L. minor* dans la plaine rhénane

		<i>Lemna turionifera</i>	<i>Lemna gibba</i>	<i>Lemna minor</i>
Frondes avec turions		souvent présents	toujours absents	toujours absents
Abondance des anthocyanines		très abondantes	pas rares	très rares en été, pas rares en automne
Teinte des anthocyanines	face supérieure	pourpre à olive foncé-violacé	rose à pourpre	gris clair à rose clair, en automne plutôt pourpre
	face inférieure	pourpre	pourpre	rouge noirâtre
Répartition des anthocyanines	face supérieure	au début souvent toute la surface; autrement par places, p.ex. sur noeud, nervures ou partie postérieure	par plages ou punctiforme, régulièrement réparties ou plus denses vers l'avant	punctiforme, plus ou moins ré- gulièrement réparties, en automne par places ou toute la surface
	face inférieure	toute la surface, ou moitié antérieure ou postérieure, ou uniquement dans le noeud	concentrées sur les bords, rarement autre part, toute la surface: uniquement sur les frondes filles	sur toute la surface
Face supérieure des frondes		plane, tout au plus avec un pli dans l'axe longitudinal, rarement régulièrement bombées	surface plus ou moins bombée, rarement avec une arête dans l'axe longitudinal	bombées sur les bords, avec souvent une arête dans l'axe longitudinal
Développement des papilles (sur l'axe longitudinal de la face supérieure)		la plupart à peu près de la même hauteur, ou mieux développée sur le noeud	le plus souvent absentes; ou une seule sur le noeud et / ou à proximité de l'apex	toujours une au-dessus du noeud et près de l'apex mieux développée que les autres
Face inférieure des frondes		plane, lacunes petites	le plus souvent nettement bombée, mais aussi plus ou moins plane; lacunes dépassant 3 mm de long	plane, lacunes ne dépassant pas 3 mm de long
Symétrie et forme des frondes		plus ou moins symétriques, parfois circulaires	plus ou moins symétriques, parfois circulaires	souvent très asymétriques, allongées
Longueur des frondes	moyenne des populations	2,0 à 2,5 mm	3,0 à 5,0 mm	2,0 à 4,0 mm
	valeur absolue	(1,4) 2,0 à 3,0 (4,0) mm	2,3 à 5,6 (6,0) mm	(1,2) 2,0 à 4,0 (6,3) mm

**Bibliographie:**

- Bardat, J. et alii (12 auteurs), 2004. - Prodrôme des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171 pp. (Patrimoines naturels, 61)
- De Sloover, J.-L., 1965. - Sur la floraison des Lemnacées. **In:** Natura Mosana, 17(4) (1964): 73-81
- De Sloover, J.-L., 1966. - La fronde, la graine et la germination d'un Lemna. **In:** Naturalistes belges, 47(9): 443-456
- Felzines, J.-C., Loiseau, J.-E., 1990. - Lemna minuscula Herter, espèce nouvelle pour le Bassin de la Loire. **In:** Le Monde des Plantes, 437: 18-20
- Felzines, J.-C., Loiseau, J.-E., 1991. - Une association à Lemna minuscula et Azolla filiculoides dans les vallées de la Loire moyenne et du Bas-Allier. **In:** Le Monde des Plantes, 441: 6-9
- Havrenne, A., Leurquin, J., 1984. - Intérêt botanique des étangs de Strépy-Bracquegnies (province de Hainaut, Belgique). **In:** Natura Mosana, 37(1): 17-21
- Lambinon, J., Delvosalle, L., 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. Meise, Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, CXXX + 1167 pp.
- Landolt, E., 1980. - Key to the determination of taxa within the family of Lemnaceae. Veröff. geobot. Inst. E.T.H. Stift. Rübel, Zürich, 70: 13-21
- Lawalrée, A., 1984. - Lemna minuscula Herter, nouveau pour la flore belge. **In:** Dumortiera, 28: 5-7
- Mériaux, J.-L., 1978. - Etude analytique et comparative de la végétation aquatique d'étangs et marais du nord de la France (vallée de la Sensée et bassin houiller du Nord-Pas-de-Calais). **In:** Doc. phytosoc., Lille, N.S., 4: 1-244
- Scoppola, A., 1982. - Considérations nouvelles sur les végétations des Lemnetaea minoris (R.Tx.1955) em. A.Schwabe et R.Tx.1981 et contribution à l'étude de cette classe en Italie centrale. **In:** Doc. phytosoc., Lille, N.S., 6: 1-130
- Scoppola, A., 1983. - Synthèse des Lemnetaea minoris en Europe. Vaduz, J.Cramer. **In:** Coll. phytosoc. X. Les végétations aquatiques et amphibies, Lille, 1981: 513-520
- Wolff, P., 1992. - Lemna turionifera Landolt en Alsace. Une lentille d'eau nouvelle pour la France. **In:** Le Monde des Plantes, 443: 24-27
- Wolff, P., 1992. - Les Lemnacées de Belgique et du nord de la France. **In:** Natura Mosana, 45(4): 105-116 (avec bibliographie très détaillée)

## Clé des Elatinacées.

1. Feuilles verticillées et sessiles, les inf. submergées, linéaires, à 1 nervure, groupées par 8-14(18), les sup. aériennes, (sub)ovales, à 3-5 nervures, groupées par 3(5); fleurs verticillées et sessiles à l'aisselle des feuilles, à 4 sépales, 4 pétales blanc verdâtre, 8 étamines et 4 styles; capsule à 4 valves; graines presque droites; tige épaisse, fistuleuse, de 2-6mm de diam., radicante à la base, atteignant 100 cm de longueur; pl. annuelle ou vivace à l'aspect d'*Hippuris vulgaris*  
(Pl. I, p. 39)

**Elatine alsinastrum**  
(Elatine verticillée)

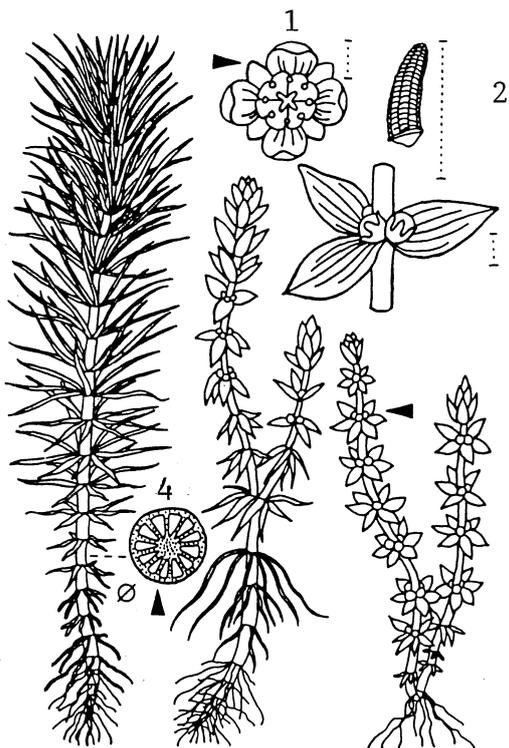
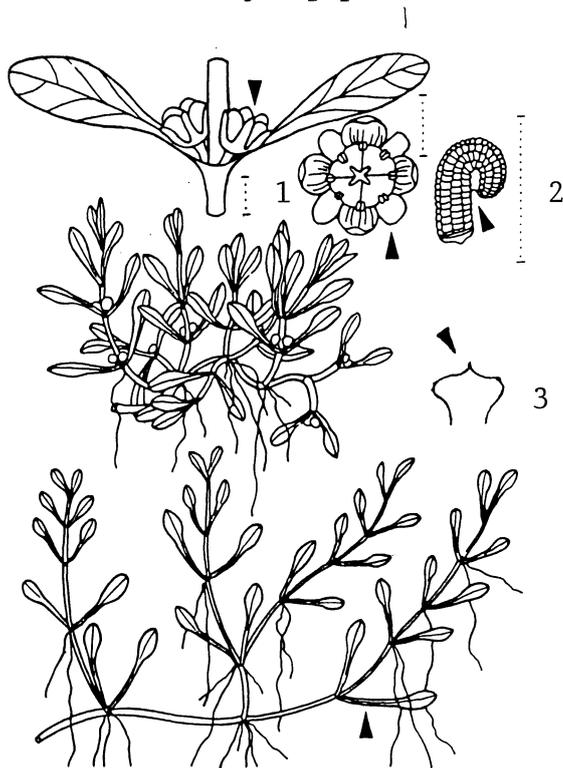
1. Feuilles opposées, pétiolées; fleurs sessiles ou pédicellées, solitaires, à pétales rosés ou blanc rosé; tige grêle, couchée, radicante, longue de 15 cm max.; pl. annuelles

2. Fleurs à 4 sépales, 4 pétales, 8 étamines et 4 styles; sommet de la capsule apiculé; graines fortement recourbées en forme de J  
(Pl. II, p. 39) **E. hydropiper**  
(Elatine poivre d'eau)

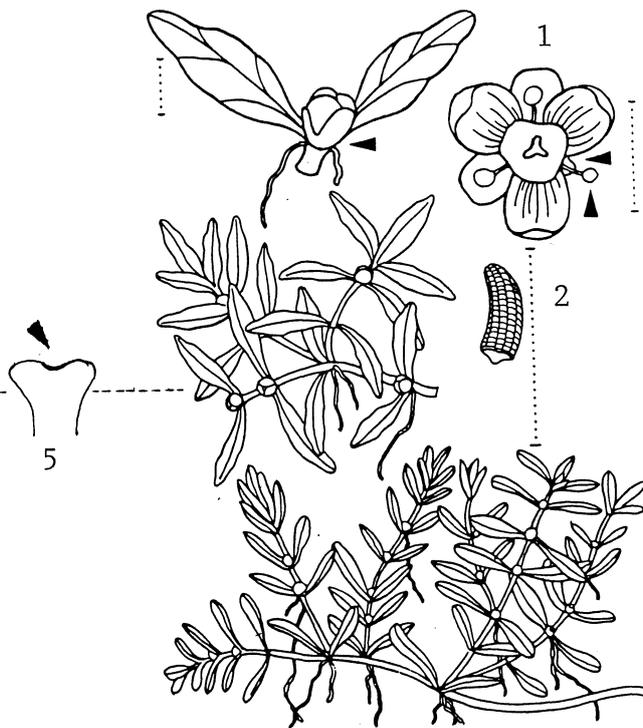
2. Fleurs à 3 sépales, 3 pétales, 3 ou 6 étamines et 3 styles; sommet de la capsule déprimé ou ombiliqué; graines faiblement arquées ou presque droites

3. Fleurs à 6 étamines, à pédicelle long de 0,5-9mm, presque sessile chez les plantes exondées  
(Pl. III, p. 39) **E. hexandra**  
(Elatine à six étamines)

3. Fleurs à 3 étamines, sessiles  
(Pl. IV, p. 39) **E. triandra**  
(Elatine à trois étamines)

Pl.I: *Elatine alsinastrum*Pl.II: *Elatine hydropiper*

1: Fleur - 2: Graine - 3: Sommet du fruit apiculé - 4: Tige fistuleuse (coupe)

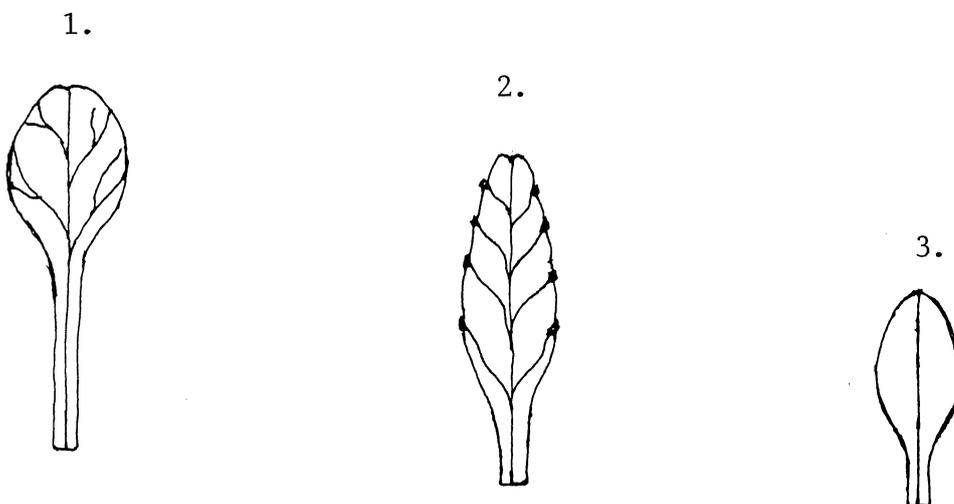
Pl.III: *Elatine hexandra*Pl.IV: *Elatine triandra*

5: Sommet du fruit déprimé ou ombiliqué

## Clé des Elatines à partir des caractères végétatifs.

1. Feuilles verticillées, sessiles, les inf. submergées, linéaires, à 1 nervure, groupées par 8-14(18), les sup. aériennes, (sub)ovales, à 3-5 nervures, groupées par 3(5); tige épaisse, fistuleuse, radicante à la base, dressée ou ascendante, atteignant 100cm de longueur; pl. annuelle ou vivace à l'aspect d'*Hippuris vulgaris*  
***Elatine alsinastrum***  
(Elatine verticillée)
  
1. Feuilles opposées, pétiolées; tige grêle, rampante et radicante, longue de 15cm max.; pl. annuelles
  2. Pétiole plus long que le limbe (L:13mm;l:4mm)  
(fig.1) ***Elatine hydropiper***  
(Elatine poivre d'eau)
  
  2. Pétiole plus court que le limbe:
    3. Limbe mince à nervures secondaires visibles, se terminant par un petit delta translucide imitant une dent très courte  
(Limbe: L:5mm;l:1,5mm)  
(fig.2) ***Elatine triandra***  
(Elatine à trois étamines)
  
    3. Limbe épais à une nervure principale (nervures secondaires non visibles) (Limbe: L:3mm;l:1,5mm)  
(fig.3) ***Elatine hexandra***  
(Elatine à six étamines)

**N.B.** Fort ressemblantes végétativement avec les Callitriches, les Elatines s'en distinguent notamment, par leurs tiges vitrines, translucides, dans lesquelles on peut voir les faisceaux libéro-ligneux, et par la couleur d'un vert plus foncé de leurs colonies exondées.



### Données socio-écologiques

1. **E.alsinastrum**: espèce très rare, fugace, héliophile, répandue par les oiseaux d'eau, participant aux jonçaises basses sur vases exondées, avec *Lythrum portula*, des bords d'étangs, mares, périodiquement inondés, riches en matières nutritives, pauvres en calcaire, sur sols sablo-limoneux envasés; espèce caractéristique des sols argileux et tourbeux de niveau topographique moyen et rattachée au *Nanocyperion flavescens*.
2. **E.hydropiper**: espèce très rare, aux fleurs submergées cléistogames, répandue par les oiseaux, s'introduisant dans les jonçaises basses sur vases exondées, riches en matières nutritives, pauvres en calcaire, de préférence sur sols sablo-limoneux; espèce participant aux communautés des *Elatino triandrae-Cyperetalia fusci* et *Littorelletalia uniflorae*, ce dernier ordre rassemblant les végétations rases et amphibies des bordures de plans d'eau à tendance oligotrophe.
3. **E.triandra**: espèce très rare, instable, des jonçaises basses sur vases exondées, occupant les mares, fossés, berges d'étangs périodiquement inondés, riches en substances nutritives humifères, pauvres en calcaire, sur sols sablo-limoneux envasés, argileux ou siliceux; espèce pollinisée par les insectes ou à fleurs submergées cléistogames, répandue par les oiseaux d'eau, caractérisant les associations continentales des sols oligo-mésotrophes inondables de bas niveau topographique, rattachées à l'*Elatino triandrae-Eleocharition ovatae* au même titre que *Lythrum portula*, *Eleocharis ovata*, *Carex bohémica*, *Elatine hexandra*, *Cyperus fuscus*, *C.flavescens*, *Limosella aquatica*, ...
4. **E.hexandra**: espèce très rare, héliophile, des communautés basses, sur les bords d'étangs périodiquement inondés, riches en substances nutritives, humifères, pauvres en calcaire, sur sols argileux ou siliceux; espèce répandue par les oiseaux d'eau, participant aux groupements des *Littorelletalia uniflorae* comme *Littorella uniflora*, *Eleocharis acicularis*, *Juncus bulbosus* subsp. *bulbosus*, *Luronium natans*, *Potamogeton polygonifolius*, *Pilularia globulifera*, ...

#### Commentaires:

- Au XIXe siècle, plusieurs botanistes avaient signalé à l'étang du Moulin de Rance (entre Chimay et Beaumont, dans la Botte du Hainaut), la présence de: *Elatine hexandra*, *E.triandra*, *E.hydropiper*, *Littorella uniflora*, *Juncus pygmaeus*, *Lythrum portula*, *Limosella aquatica*, *Alisma gramineum*, ... Cette végétation basse occupait la rive orientale, aux berges à pente douce, exondées périodiquement, sur schistes du Famennien inf.

Depuis, trois facteurs peuvent expliquer la disparition de ces espèces:

\* la suppression de la fauche et du pâturage des berges qui neutralisait l'apparition des héliophytes;

\* l'utilisation excessive des engrais dans les cultures et prairies avoisinantes;

\* l'évacuation des eaux usées de Rance par le Ry du Coqbois qui alimente l'étang.

(d'après J.Duvigneaud,1972)

Actuellement, l'eutrophisation des eaux a favorisé l'apparition d'une végétation banale, à caractère nitrophile, et d'un tapis dense de Lemna (*L.gibba* et *L.minor*) soumis à des phénomènes de fermentation préjudiciables au maintien d'espèces aussi instables que les Elatines.

- Sur les berges de schistes éodévoniens, à exondation estivale de certains étangs ardennais (étang de la fourchinée à Seloignes, étang de la Lobiette à Anor) apparaissent des plantes amphibies comme *Littorella uniflora*, *Eleocharis acicularis*, *Baldellia repens*, *Callitriche palustris*, *C.hamulata*, *C.stagnalis*, *Apium inundatum*, Elatine hexandra, ... Ces étangs fournissaient, dans le passé, de l'eau à des entreprises métallurgiques situées en aval des digues.

Actuellement, la gestion des eaux de ces deux étangs, et de bien d'autres, maintenues à un niveau très élevé et presque constant, explique la régression ou la disparition des espèces du Littorellion notamment.

- La mise en assec de certains étangs de la région de Hasselt, visités en 1991, avait permis l'installation d'une végétation mésotrophe à eutrophe composée essentiellement d'espèces annuelles comme: *Juncus bufonius*, *Lythrum portula*, *Gnaphalium uliginosum*, *G.luteoalbum*, *Cyperus fuscus*, Elatine triandra, E.hydropiper, E.hexandra, *Eleocharis ovata*, *Juncus foliosus*, ...

Ce cortège herbacé caractérise certains groupements de l'Elatino triandrae-Eleocharition ovatae.

L'eutrophisation des sols exondés par minéralisation de la matière organique explique l'apparition d'une végétation nitrophile des Bidentetea tripartitae, citons: *Bidens tripartita*, *B.frondosa*, *B.cernua*, *B.comnata*, *Persicaria hydropiper*, *P.mite*, *P.minus*, *P.maculosa*, *P.lapathifolia*, *Rorippa palustris*, *Alopecurus aequalis*.

(J.Leurquin,1991)

- Conclusion:

Afin de préserver la végétation basse et amphibie des bordures d'étangs, de lacs, suivons les conseils dictés par J.Duvigneaud (1986):

- \* maintenir les berges en pente douce;
- \* favoriser, en été et au début de l'automne, une baisse sensible du niveau des eaux;
- \* revenir au type de gestion pratiqué jadis qui consiste à accomplir une mise en assec périodique des plans d'eau;
- \* pratiquer une fauche régulière du tapis herbacé de bordure trop dense avec exportation des déchets de coupe;

- \* éviter l'apport d'eaux usées provenant des habitations, des fermes et des installations touristiques;
- \* éviter l'apport d'engrais sur les sols des prairies avoisinantes.

#### **Bibliographie:**

- Bardat, J. et alii (12 auteurs), 2004. - Prodrôme des végétations de France. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 pp. (Patrimoines naturels, 61)
- Coste, H. (L'abbé), 1998. - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. Tome I, Nouveau Tirage, Paris, 416 pp.
- Dauphin, P., Anjotsbehere, J.-Cl., 1993. - Les Galles de France. Mémoires de la Soc. Linéenne de Bordeaux, Tome II, 316 pp.
- Duvigneaud, J., 1972. - La flore et la végétation des rives d'étangs dans la partie occidentale de l'Entre-Sambre-et-Meuse. **In:** Les Naturalistes belges, 53:2-17
- Duvigneaud, J., 1986. - La gestion écologique et traditionnelle de nos étangs. Pour le coexistence de deux écosystèmes "étang" et "étang mis en assec". **In:** Les Naturalistes belges, 67,3:65-94
- Lambinon, J., Delvosalle, L., 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. Meise, Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, CXXX + 1167 pp.
- Leurquin, J., 1991. - Visite d'étangs de la région de Hasselt. **In:** Bull. Soc. Roy. Nat. Charleroi, 4:9-13
- Leurquin, J., 2001. - Vingt années de naturalisme dans l'Entre-Sambre-et-Meuse: 1980 à 2000. 1. La vallée de l'Eau blanche. Etang de la Fourchinée: 28-29  
Bibl. Nat. Charleroi
- Mériaux, J.-L., 1978. - Etude analytique et comparative de la végétation aquatique d'étangs et marais du nord de la France (vallée de la Sensée et bassin houiller du Nord-Pas-de-Calais). **In:** Doc. phytosoc., Lille, N.S., 4:1-244
- Oberdorfer, E., 1983. - Pflanzensoziologische exkursions Flora. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 1051 pp.
- Rothmaler, W., 1995. - Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Atlasband, 3. Gustav Fischer Verlag, Jena, 753 pp.

Les Elatinacées, plantes-hôtes méconnues pour *Nanophyes sahlbergi* (Sahl.) et *Pelenomus olssoni* (Isr.) (Col., Curculionidae).

par Patrick DAUPHIN Poitou, F-33570 Lussac.

Résumé.

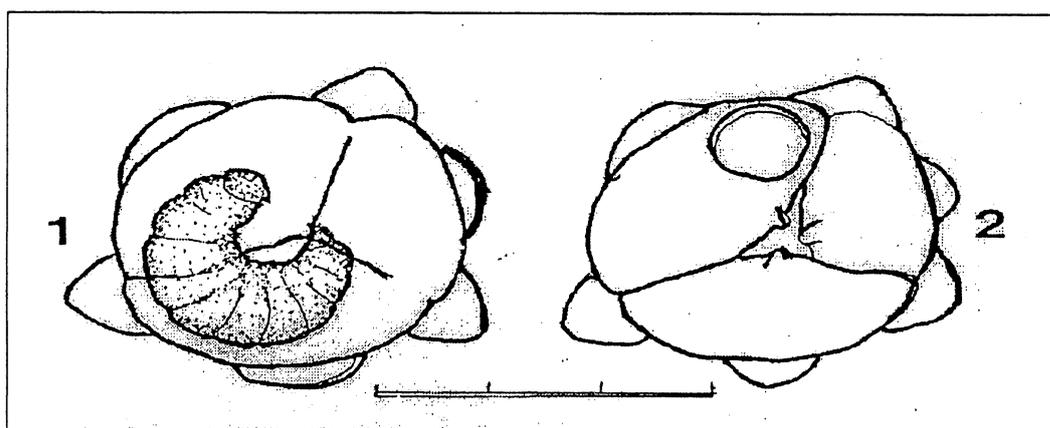
- *Nanophyes sahlbergi* (Sahl.) et *Pelenomus olssoni* (Isr.), Col. Curculionidae, peuvent effectuer tout leur cycle biologique sur *Elatine hexandra*.

Au cours du mois d'août 1991, j'ai eu l'occasion de prospecter les rives de l'étang des Planchettes, dans la commune d'Azat-le-Riz (Haute-Vienne), et d'observer d'importantes populations d'*Elatine hexandra* (Lapierre) sur la vase émergée en bordure de l'eau. Le niveau d'eau de cet étang, qui est situé dans une dépression granitique assez peu profonde, était très bas en raison de la sécheresse estivale, et les ceintures de végétation s'en trouvaient très étalées sur les berges d'arène granitique, avec, sur la partie la moins humide, une belle pelouse à *Gypsophila muralis*, puis une zone densément colonisée par *Eleocharis ovata* et *Alisma plantago-aquatica*, et enfin, sur les plaques de vase sableuse humide, la végétation discontinue d'*Elatine hexandra*, parsemée de quelques pieds de *Lythrum portula*.

L'examen des Elatines montra de très nombreux exemplaires de *Curculionides* appartenant aux deux espèces *Nanophyes sahlbergi* (Sahl.) et *Pelenomus olssoni* (Isr.), trotant sur la vase ou sur les plantes de la station ; beaucoup d'individus des deux espèces se trouvaient in copula, mais uniquement sur les Elatines ; la population totale de ces Curculionides s'élevait manifestement à plusieurs milliers d'exemplaires, en nombre à peu près équivalent pour les deux espèces.

Ayant ramené à la maison des plaques d'arène couvertes d'Elatines, j'ai pu facilement observer la plus grande partie du cycle biologique de ces insectes ; au moins dans le milieu étudié, ils étaient bien inféodés aux *Elatines*, et je n'ai pu constater aucune attaque des autres plantes présentes et en particulier sur *Lythrum portula*.

Les larves de *Nanophyes sahlbergi* vivent isolément dans les capsules des Elatines, se nourrissant des graines ; les capsules attaquées sont moins fermes que les autres et leur couleur devient plus sombre ; le pourcentage de fruits « habités » atteignait environ 10% ; la nymphose a lieu dans la capsule, et j'ai obtenu les premières émergences d'imagos au début du mois de septembre ; la capsule vide présente un trou de sortie circulaire caractéristique. HOFFMANN (1958, p. 1251) donne cette espèce comme vivant dans les capsules de *Lythrum portula* (= *Peplis portula*), d'après Duprez, Dubois, Hoffmann, et la qualifie de rare, la citant d'une dizaine de départements ; Péricart ajoute des observations personnelles dans l'Indre, donc assez près de la station d'Azat-le-Riz.



Larves de *Nanophyes* sur *Elatine hexandra*

Les larves de *Pelenomus olssoni* sont ectophages (comme toutes les larves connues de l'ancien genre *Phytobius*) ; on les trouve sur les Élatines et souvent aussi sous les plantes, dissimulées dans le sable ; elles rampent à la surface des plantes et se nourrissent des feuilles dans lesquelles elles font des découpures bien visibles ; ces larves sont toujours humides, et parfois partiellement recouvertes de débris et de déjections. La nymphose se déroule dans le sable, dans une coque sphérique accolée aux tiges et aux racines ; la

meilleure méthode pour récolter ces coques consiste à laver la plaque aréneuse portant les Elatines ; là encore, j'ai obtenu les premiers imagos début septembre. Hoffmann ne cite pas cette espèce, mais seulement *P. quadrituberculatus* (F.) qui vit sur des *Polygonum* (HOFFMANN, 1954, p. 816) ; la diagnose de *P. olssoni* (séparé du précédent par Israelson en 1972), espèce très voisine, est donnée par G. TEMPERE (1982), aussi par G. TEMPERE et J. PERICART (1989, p. 194) ; elle est signalée de plusieurs départements dont l'Indre, où J. Péricart l'a capturé récemment ; *P. olssoni* est donné, lui aussi, comme vivant sur *Lythrum portula* (= *Peplis portula*) ...

Quant aux Elatinacées, il s'agit d'une très petite famille de Dicotylédones, représentée en France par 6 espèces, presque toutes de très petite taille, toujours rares ; *Elatine hexandra* est une acidophile, caractéristique des sables et vases émergées ; il s'agit d'une très petite plante gazonnante, dépassant rarement un centimètre de hauteur, et donc passant facilement inaperçue ; très sensible aux compétitions, elle est rapidement supplantée par d'autres espèces de plus grande taille (dont *Lythrum portula*) si l'émersion se prolonge longtemps, ce qui la confine à des biotopes particuliers et explique probablement sa rareté ; les capsules, très nombreuses sur chaque pied, produisent chacune de 10 à 60 graines, ce qui permet à un individu couvrant quelques dizaines de centimètres carrés de produire plusieurs milliers (parfois plusieurs dizaines de milliers) de semences à fort pouvoir germinatif, surtout en lumière forte ; elle est typiquement annuelle, mais les formes immergées peuvent vivre plusieurs années et former des fleurs fertiles cléistogames (cf. SALISBURY, 1967). La position systématique des Elatinacées reste discutée ; la plupart des Flores récentes les situent, avec doutes, dans l'ordre des Violales, alors que les Lythracées se placent dans les Myrtales.

Il est curieux de constater que nos deux Curculionides, signalés par les ouvrages classiques comme inféodés à *Lythrum portula*, peuvent coloniser, et en très grand nombre, une Elatinacée ; deux hypothèses peuvent être envisagées : la plus probable est qu'ils peuvent réellement vivre aux dépens des deux plantes, comme l'ont écrit plusieurs excellents entomologistes ; il ne serait alors pas dépourvu d'intérêt de signaler ce fait aux botanistes, et d'envisager qu'il pourrait être en faveur de la proximité phylogénétique des deux familles végétales, comme cela s'est produit par ailleurs (TEMPERE, 1972) ; il se peut aussi, mais cela semblerait étonnant, que les citations de ces espèces sur *Lythrum portula* résultent d'une erreur d'observation, les deux plantes étant souvent associées, et les deux charançons appartenant à des groupes d'espèces dont certaines au moins vivent sur les Lythracées.

Les Elatinacées ne paraissent guère avoir attiré l'attention des entomologistes ; à ma connaissance, aucun charançon de nos régions ne leur a jamais été associé ; je ne connais d'ailleurs aucun autre insecte, aucune cécidie, ni même aucun champignon, qui soit indiqué sur ces plantes.

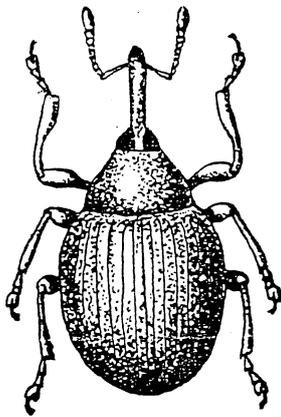
Je serais reconnaissant aux collègues qui voudraient bien me faire part de leurs observations sur ce sujet, et en particulier sur les rapports exacts entre ces Curculionides et *Lythrum portula*.

REMERCIEMENTS. - Je suis heureux d'exprimer ma gratitude à Jean Péricart, qui a bien voulu vérifier la détermination des Curculionides, et à Philippe Richard, Conservateur du Jardin Botanique de Bordeaux, pour ses précieux renseignements concernant les Elatinacées.

AUTEURS CITÉS

- HOFFMANN (A.), 1954. - Coléoptères Curculionides, Deuxième partie. Faune de France, Vol. 59, p. 487-1208. FFSSN, Paris. .
- HOFFMANN (A.), 1958. - Coléoptères Curculionides, Troisième partie. Faune de France, Vol. 62, p. 1209-1840. FFSSN, Paris.
- SALISBURY (E. J.), 1967. - On the reproduction and biology of *Elatine hexandra* (Lapierre) DC (Elatinaceae) ; a typical species of exposed mud. Kew Bull., 21 139-150.
- TEMPÈRE (G.), 1972. - Les plantes-hôtes de *Gronops lunatus* F. (Col. Curculionidae), incidence en Botanique systématique. Bull. Soc. Linn. Bordeaux, 11 (1) : 5-7.
- TEMPÈRE (G.), 1982. - Répartition française de *Phytobius quadrituberculatus* et *P. olssoni* (Col. Curculionidae). Cahiers des Naturalistes, Bull. N.P., n.s. 37 : 51-52.
- TEMPÈRE (G.) et PÉRICART (J.), 1989. - Coléoptères Curculionides. Quatrième partie. Faune de France, Vol. 74, 534 p., FFSSN, Paris.

Ce texte est extrait du Bul. Soc. ent. Fr., 97(1), 1992: 65-68 et nous a été communiqué par Monique Félix. (Bull.Natur.Charleroi, avril 2004, 2:26-29)



*Nanophyes sahlbergi* (L:0,7-1,3mm)

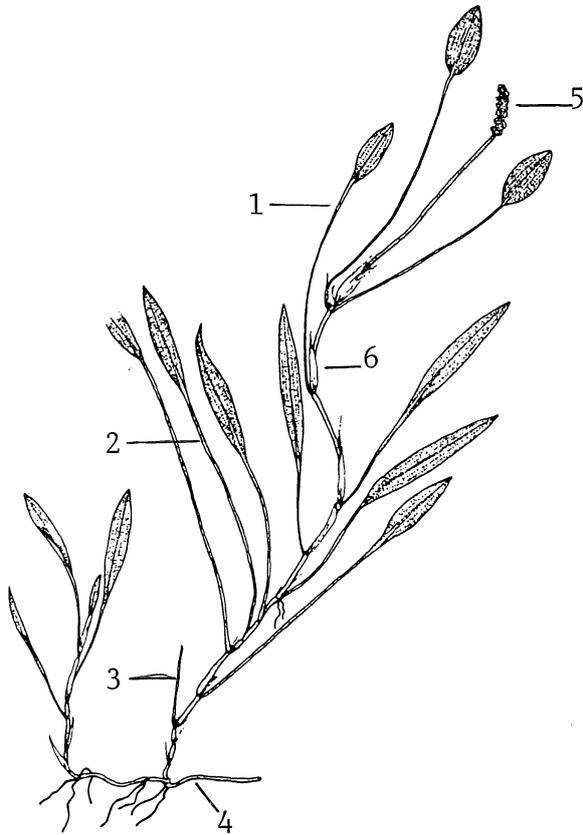


*Pelenomus olssoni* (L:2,2-2,5mm)

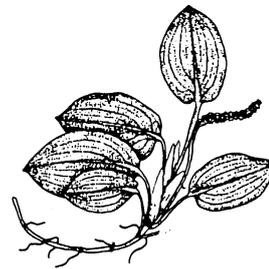


Morphologie des Potamogetonacées.

Habitus: (*P. polygonifolius*)



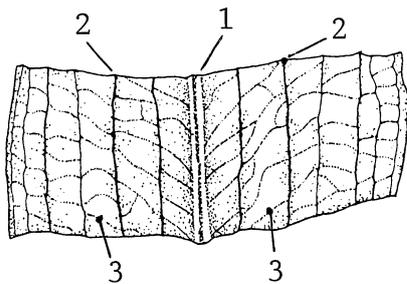
- 1: Feuilles flottantes
- 2: Feuilles submergées
- 3: Phyllodes (f. réduites au pétiole)
- 4: Rhizome
- 5: Inflorescence (=épi) sur pédoncule
- 6: Stipule



Habitus: Plante subterrestre

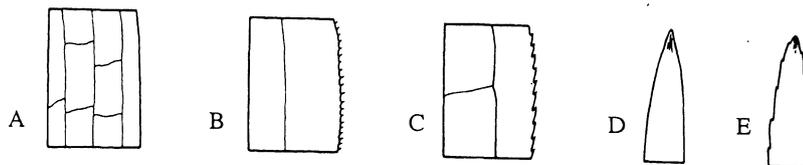
Habitus: Plante aquatique

Nervation:



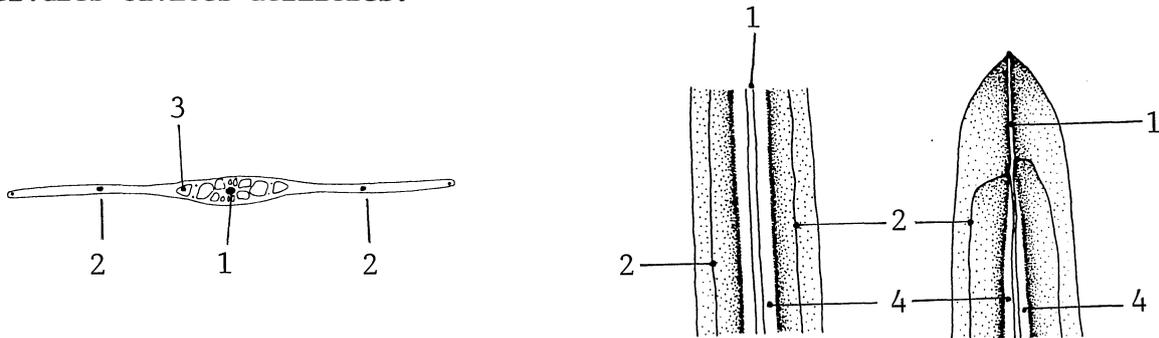
- 1: Nervure médiane
- 2: Nervures latérales
- 3: Nervures secondaires

Bords et sommets de limbe:



A: Bord entier - B: Bord denticulé - C: Bord denté - D: Sommet entier  
 E: Sommet denticulé

### Nervures-Cavités aérifères:

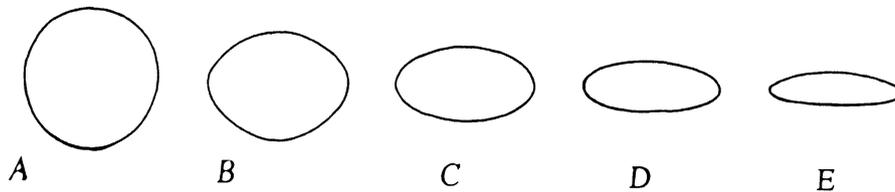


1: Nervure médiane - 2: Nervures latérales

3: Cavités aérifères

4: Bandes (en blanc) de cavités aérifères de part et d'autre de la nervure médiane

### Sections de tige:

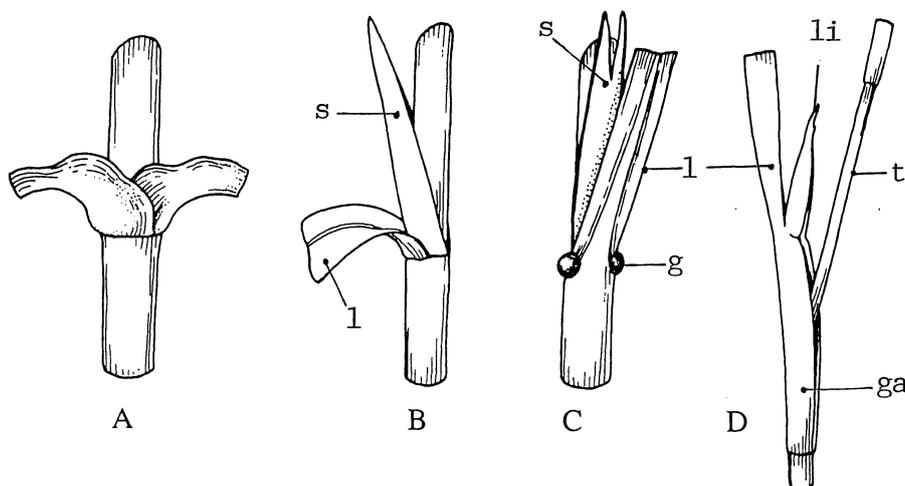


Tiges: A: arrondie - B: faiblement comprimée - C: comprimée

D: fortement comprimée - E: aplatie

**Turion** (un): Jeune tige feuillée naissant de la souche d'une plante vivace

### Zone nodale de la tige:

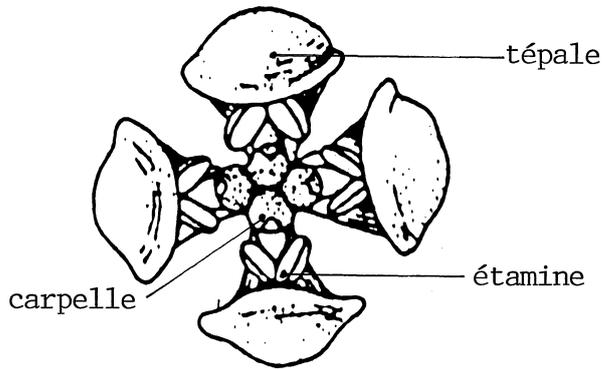


Noeuds: A: avec bases de feuilles opposées (*Groenlandia densa*)

B: avec base de limbe fol.(1) et stipule (s) (*P.gramineus*)

C: avec glandes nodales (g),base du limbe (1),stipule (s) en phase de  
déploiement

D: avec gaine (ga),ligule (li),base du limbe (1),tige (t)  
(*P.pectinatus*)

**Fleurs:**Fleur de P.natans

Périgone: 4 tépales libres entre eux

Androcée: 4 étamines insérées sur les segments du périgone, à filet très court

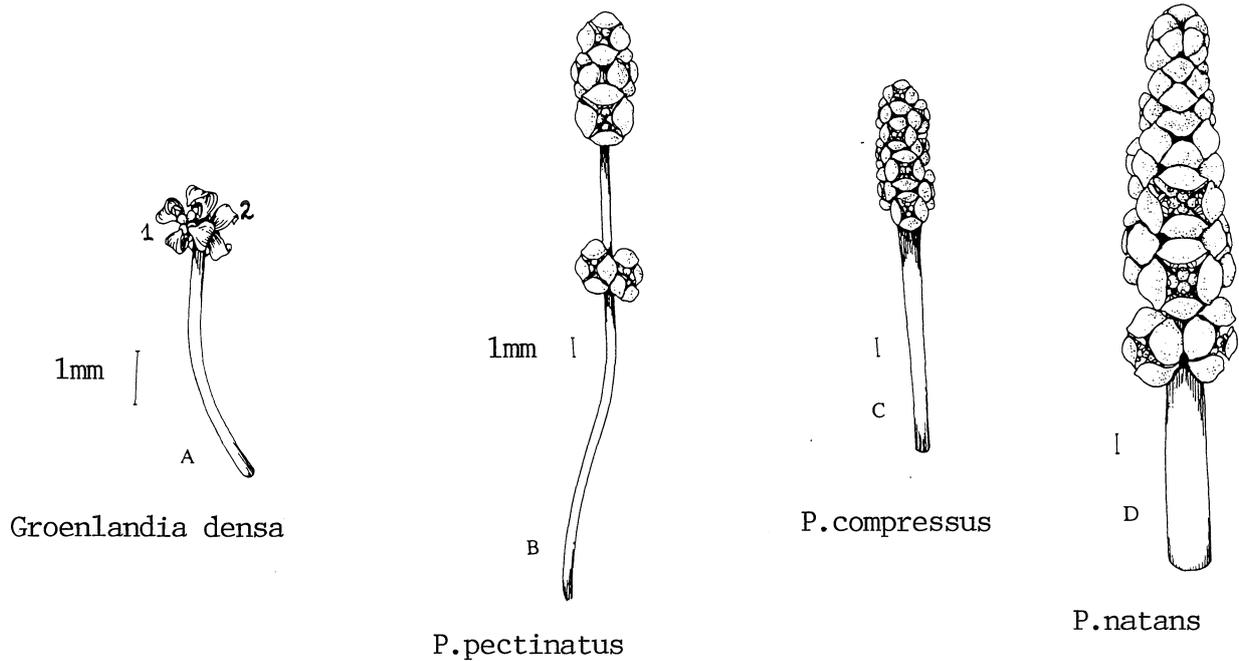
Gynécée: 4 carpelles gén., libres entre eux, contenant chacun un ovule

Fruit: 1-4 akènes (rarement plus) par fleur

**Inflorescence:** un épi

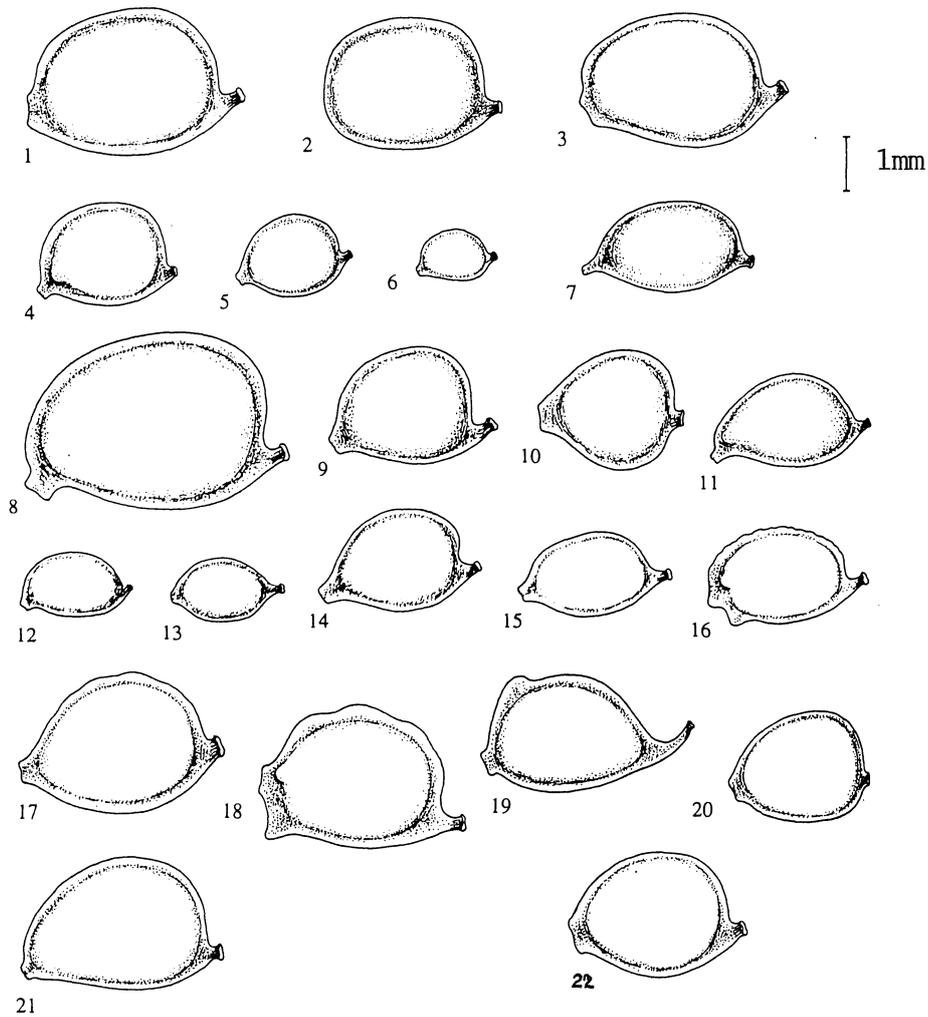
Epi à 2 fleurs

Potamogeton: Epi à plus de deux fleurs



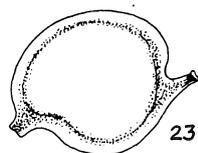
**Fruit:** akène (fruit sec, indéhiscent, à une graine)

**Potamogeton:** akènes à péricarpe épais et spongieux ou coriace



1: *P. natans* - 2: *P. nodosus* - 3: *P. lucens* - 4: *P. gramineus* - 5: *P. polygonifolius*  
 6: *P. coloratus* - 7: *P. alpinus* - 8: *P. praelongus* - 9: *P. perfoliatus* - 10: x  
 11: *P. friesii* - 12: x - 13: *P. pusillus* - 14: *P. obtusifolius* - 15: *P. berchtoldii*  
 16: *P. trichoides* - 17: *P. compressus* - 18: *P. acutifolius* - 19: *P. crispus*  
 20: *P. filiformis* - 21: *P. pectinatus* - 22: *P. x zizii*

**Groenlandia:** akènes à péricarpe mince et membraneux



23: *G. densa*

## Clé des Potamogetonacées.

1. Limbe fol. à bord denticulé (dents visibles à l'oeil nu), svt nettement ondulé; tige comprimée, à angles arrondis et à faces un peu sillonnées longitudinalement; bec de l'akène au moins égal à la demi-longueur du reste du fruit      Pl. I, p. 56      **P. crispus**  
(Potamot crépu)
- Limbe fol. à bord entier ou presque (dents non ou difficilement visibles à l'oeil nu); bec de l'akène beaucoup plus court que la demi-longueur du reste du fruit      2
2. Feuilles, pour la plupart, à limbe étroitement elliptique à orbiculaire, à bords convexes, large d'au moins 6mm      3
- Toutes les feuilles à limbe filiforme à linéaire, à bords parallèles, large de moins de 6mm      15
3. Toutes les feuilles flottantes ou terrestres, pétiolées, gén. coriaces et opaques ou feuilles submergées (si elles existent), réduites à leur pétiole (=phyllodes)      4
- Feuilles, certaines ou toutes submergées, sessiles ou pétiolées à limbe mince, ± translucide      6
4. F. flottantes munies d'un joint flexible décoloré, de 7-25mm de long reliant le sommet du pétiole au limbe; stipules longues de 40-170mm, munies sur le dos de 2 nervures saillantes (surtout à l'état sec); akène long de 3,8-5,0mm      Pl. II, p. 57      **P. natans**  
(Potamot nageant)
- F. flottantes sans joint décoloré entre le sommet du pétiole et le limbe; stipules longues de 10-65mm, les nervures non saillantes à l'état sec; akène long de 1,5-2,6mm      5
5. F. flottantes à limbe opaque, coriace, sans réseau de nervures apparent; pétiole long de (13)30-150(300)mm, plus court ou plus long que le limbe; akène long de 1,9-2,6mm, brun rougeâtre      Pl. III, p. 58      **P. polygonifolius**  
(Potamot à feuilles de renouée)
- F. flottantes à limbe mince, translucide, muni d'un réseau de nervures fin et bien distinct; pétiole long de (4)8-45mm, plus court que le limbe; akène long de 1,5-1,9mm, vert olive ou brun verdâtre      **P. coloratus**  
Pl. IV, p. 59      (Potamot coloré)

6. F. toutes submergées, (sub)opposées, sessiles, translucides, finement denticulées; épi à 2 fleurs opposées sur pédoncule long de 4-14mm **Groenlandia densa**  
**Pl. V, p. 60** (Potamot dense)
- F. submergées alternes (excepté celles situées immédiatement sous l'épi);  
épi cylindrique de 12 fleurs au moins 7
7. F. submergées (semi)amplexicaules (embrassant la tige complètement ou à peine), sessiles au moins sur les tiges principales 8
- F. submergées non amplexicaules, pétiolées ou sessiles 9
8. F. submergées amplexicaules; limbe gén. ovale, à bord faiblement denticulé (surtout à l'état jeune), non en capuchon au sommet; stipules longues de 3-22mm, hyalines, svt fugaces; épi long de 13-25mm; akène long de 2,6-4mm  
**Pl. VI, p. 61** **P. perfoliatus**  
(Potamot perfolié)
- F. submergées semi-amplexicaules; limbe lancéolé à oblong-lancéolé, à bord entier, en capuchon au sommet; stipules longues de 10-80mm, verdâtres, gén. persistantes; épi long de 25-55mm; akène long de 4,5-5,5mm **P. praelongus**  
**Pl. VII, p. 62** (Potamot allongé)
9. F. inf. non réduites à leur pétiole; f. submergées à limbe aigu ou obtus au sommet, non mucroné, à bord entier ou rarement muni de dents fugaces 10
- F. inf. réduites à leur pétiole (=phyllodes); f. submergées à limbe mucroné ou muni au sommet d'une pointe rigide, à bord finement denticulé 13
10. F. submergées sessiles, à limbe longuement lancéolé, atténué aux 2 extrémités, svt rougeâtre, à bord entier; akène long de 2,6-3,7mm, brun rougeâtre et luisant à maturité; tige non ramifiée **P. alpinus**  
**Pl. VIII, p. 63** (Potamot des Alpes)
- F. submergées pétiolées; akène long de 1,5-2,6mm, vert ou brun verdâtre et mat à maturité 11
11. F. flottantes et f. submergées toutes à limbe mince, translucide, largement elliptique, tronqué ou cordé à la base; pétiole long de (4)8-45mm, plus court que le limbe **P. coloratus**  
**Pl. IV, p. 59** (Potamot coloré)
- F. flottantes à limbe coriace, non translucide, cunéé à subcordé à la base; f. submergées à limbe mince, translucide; pétiole long de (13)30-210(300)mm, plus long ou plus court que le limbe 12

12. F. submergées à limbe long de 160-280mm, large de 22-38mm, 6-7,5 fois aussi long que large, elliptique, à bord denticulé (dents fines et fugaces); stipules longues de 45-125mm, svt fugaces; akène long de 2,7-4,1mm

Pl. IX, p. 64

**P. nodosus**

(Potamot noueux)

- F. submergées à limbe long de 60-160mm, large de 2,5-24mm, 5-15(30) fois aussi long que large, linéaire-elliptique à étroitement elliptique, à bord entier; stipules longues de 10-50mm, persistantes; akène long de 1,9-2,6mm

Pl. III, p. 58

**P. polygonifolius**

(Potamot à feuilles de renouée)

13. F. toutes submergées, munies d'un pétiole de 1-12(25)mm, à limbe oblong à lancéolé, large de 25-65mm, à bord denticulé et légèrement ondulé; stipules des tiges principales longues de 35-80(110)mm, persistantes, munies de 2 ailes parallèles s'étendant de la base à mi-longueur ou plus de la stipule; akène long de 3,2-4,5mm

Pl. X, p. 65

**P. lucens**

(Potamot luisant)

- F. flottantes et submergées présentes, celles-ci sessiles ou rarement pétiolées, à limbe large de 5-25(30)mm; stipules des tiges principales longues de 10-45(55)mm, munies de 2 côtes non ailées ou étroitement ailées à la base; akène long de 2,4-3,4mm

14

14. F. submergées de la tige principale à limbe large de 5-12mm, aigu-acuminé au sommet, à bord finement denticulé (au moins à l'état jeune), muni de 3-4 nervures latérales; stipules sur la tige principale longues de 10-25(35)mm; akène long de 2,4-3,1mm

Pl. XI, p. 66

**P. gramineus**

(Potamot graminée)

- F. submergées de la tige principale à limbe large de 10-25(30)mm, à bord denticulé et ondulé (au moins à l'état jeune), muni d'un fin mucron long de 10mm max. et de 4-5(6) nervures latérales; stipules sur la tige principale longues de 20-45(55)mm; akène long de 2,7-3,4mm

Pl. XII, p. 67

**P. x angustifolius**

(= P. gramineus x lucens)

(Potamot de Ziz)

15. Limbe fol. émanant directement du noeud de la tige, à section plane et muni d'une nervure médiane apparente ou feuilles réduites à leur pétiole (=phyllodes)

16

- Limbe fol. émanant du sommet de la gaine stipulaire entourant la tige au-dessus du noeud (comme gaine et feuille d'une graminée) et présentant à son sommet une ligule membraneuse longue de 5-15mm; limbe à section elliptique ou semi-circulaire et pourvu d'un canal aérifère longitudinal situé de part et d'autre de la nervure médiane peu distincte; épi fructifère long de 13-60mm

Pl. XIII, p. 68

**P. pectinatus**

(Potamot pectiné)

16. F. réduites à des phyllodes opaques, sans nervures apparentes;  
 stipules longues de 40-170mm **Pl. II, p. 57** **P. natans**  
 (Potamot nageant)
- F. à limbe développé, muni de nervures distinctes; stipules longues  
 de 4-55mm 17
17. Tige comprimée, à angles arrondis et à faces un peu sillonnées longi-  
 tudinalement; bord du limbe denticulé au sommet et gén. ondulé **P. crispus**  
**Pl. I, p. 56** (Potamot crépu)
- Tige cylindrique ou comprimée mais alors, à faces non sillonnées;  
 bord du limbe entier, jamais ondulé 18
18. Tige fortement comprimée, parfois presque ailée; limbe fol. à 1-2  
 nervures latérales de part et d'autre de la nervure médiane, accom-  
 pagnées de nombreux cordons fibreux longitudinaux ressemblant à  
 de fines nervures 19
- Tige cylindrique ou un peu comprimée, à angles arrondis; limbe fol.  
 à 1-4 nervures latérales de part et d'autre de la nervure médiane,  
 non accompagnées de cordons fibreux longitudinaux 20
19. Limbe fol. large de 3-6mm, à 2 nervures latérales de part et d'autre  
 de la nervure médiane (les nervures ext. plus faibles); épi à 10-20  
 fleurs, long de 11-25mm, nettement plus court que son pédoncule  
 (L: 28-95mm); gén. 2 akènes (rarement un seul) développés par fleur;  
 akène sans bosse à la face ventrale **Pl. XIV, p. 69** **P. compressus**  
 (Potamot comprimé)
- Limbe fol. large de 1,5-5,5mm, à une seule nervure latérale de part  
 et d'autre de la nervure médiane; épi à 4-6 fleurs, long de 2,5-5mm,  
 égalant environ son pédoncule (L: 5-30mm); un seul akène développé  
 par fleur; akène gén. muni d'une bosse à la face ventrale **P. acutifolius**  
**Pl. XV, p. 70** (Potamot à feuilles aiguës)
20. Stipules fermées, formant un tube autour de la tige 21
- Stipules ouvertes sur toute leur longueur, les bords se touchant  
 ou se recouvrant 22
21. Limbe fol. large de 1,5-3,5(4)mm, obtus, rarement subaigu, mucronulé au  
 sommet, muni gén. de (1)2(3) nervures latérales de part et d'autre de  
 la nervure médiane; celle-ci mince ou peu distincte flanquée de part  
 et d'autre d'une bande de cavités aérifères rétrécie à la base du  
 limbe et s'étendant presque jusqu'au sommet; akène long de 2,4-3,0mm  
 à bec subapical, un peu décalé vers la face ventrale **P. friesii**  
**Pl. XVI, p. 71** (Potamot à feuilles mucronées)

Limbe fol.large de (0,5)0,8-1,4(1,9)mm,aigu,non mucronulé au sommet, muni de 1(2) nervures latérales de part et d'autre de la nervure médiane,celle-ci proéminente,rarement flanquée de bandes de cavités aérifères;akène long de 1,8-2,3mm à bec apical,non décalé

**Pl.XVII,p.72**

**P.pusillus**  
(Potamot fluet)

22. Limbe fol.large de (1)2,5-3,5mm,obtus,mucronulé au sommet,svt teinté de rose ou de brun rougeâtre le long de la nervure médiane,celle-ci flanquée de 1(2) nervures latérales de chaque côté,peu distinctes; tige comprimée,à entrenoeuds svt en zigzag;stipules munies de (8)10-17 nervures intercostales;épi à 6-8 fleurs;akène long de 2,6-3,2mm

**Pl.XVIII,p.73**

**P.obtusifolius**  
(Potamot à feuilles obtuses)

Limbe fol.large de 0,3-1,8(2,3)mm,non teinté de rose ou de brun rougeâtre;stipules munies de 4-8(9) nervures intercostales;épi à 2-5 fleurs 23

23. Limbe fol.large de 0,3-1(1,8)mm,rigide,graduellement rétréci en une longue pointe fine vers le sommet;nervure médiane proéminente, occupant les 30-70% de la largeur du limbe vers la base,non flanquée de cavités aérifères;une nervure latérale absente ou peu distincte de part et d'autre de la nervure médiane;face inf.du limbe fortement convexe (section transv.);fleur à 1(2)carpelles;akène long de 2,5-3,2 mm,présentant une bosse vers la base et à face dorsale svt faiblement bosselée

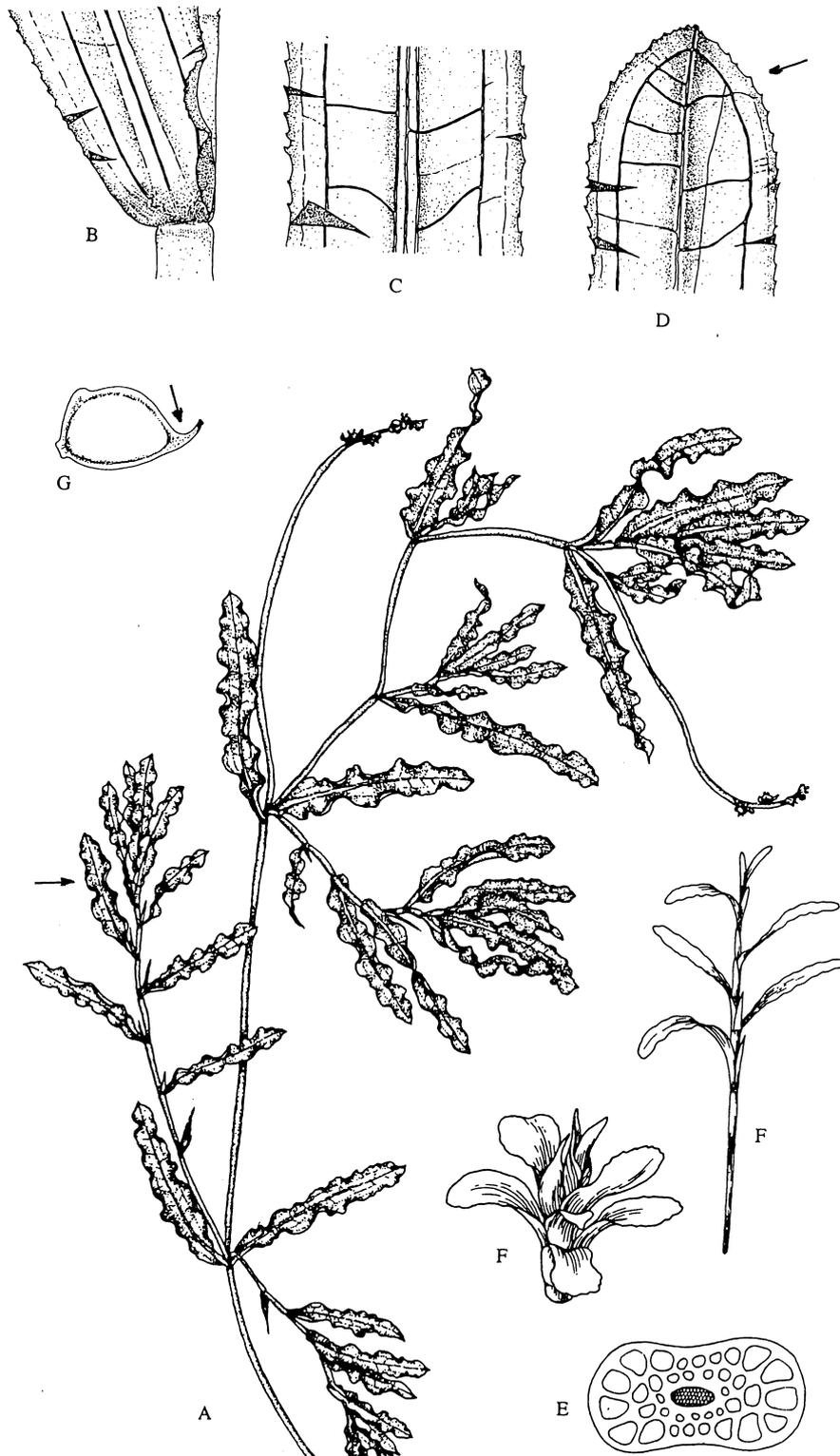
**Pl.XIX,p.74**

**P.trichoides**  
(Potamot capillaire)

Limbe fol.large de (0,5)0,8-1,8(2,3)mm,flaccide,au sommet subaigu à obtus-mucronulé;nervure médiane non ou peu proéminente,occupant les 10-20% de la largeur du limbe vers la base,flanquée de part et d' autre d'une bande de cavités aérifères;une nervure latérale bien distincte de part et d'autre de la nervure médiane;face inf.du limbe faiblement convexe (section transv.);fleur à (3)4-5(7) carpelles;akène long de 1,8-2,7(3,0)mm,à faces non ou peu bosselées

**Pl.XX,p.75**

**P.berchtoldii**  
(Potamot de Berchtold)

Pl.I: *Potamogeton crispus*

A: Habitus - B,C,D: base,milieu,sommet du limbe - E: Section de tige  
 F: Turions - G: Akène

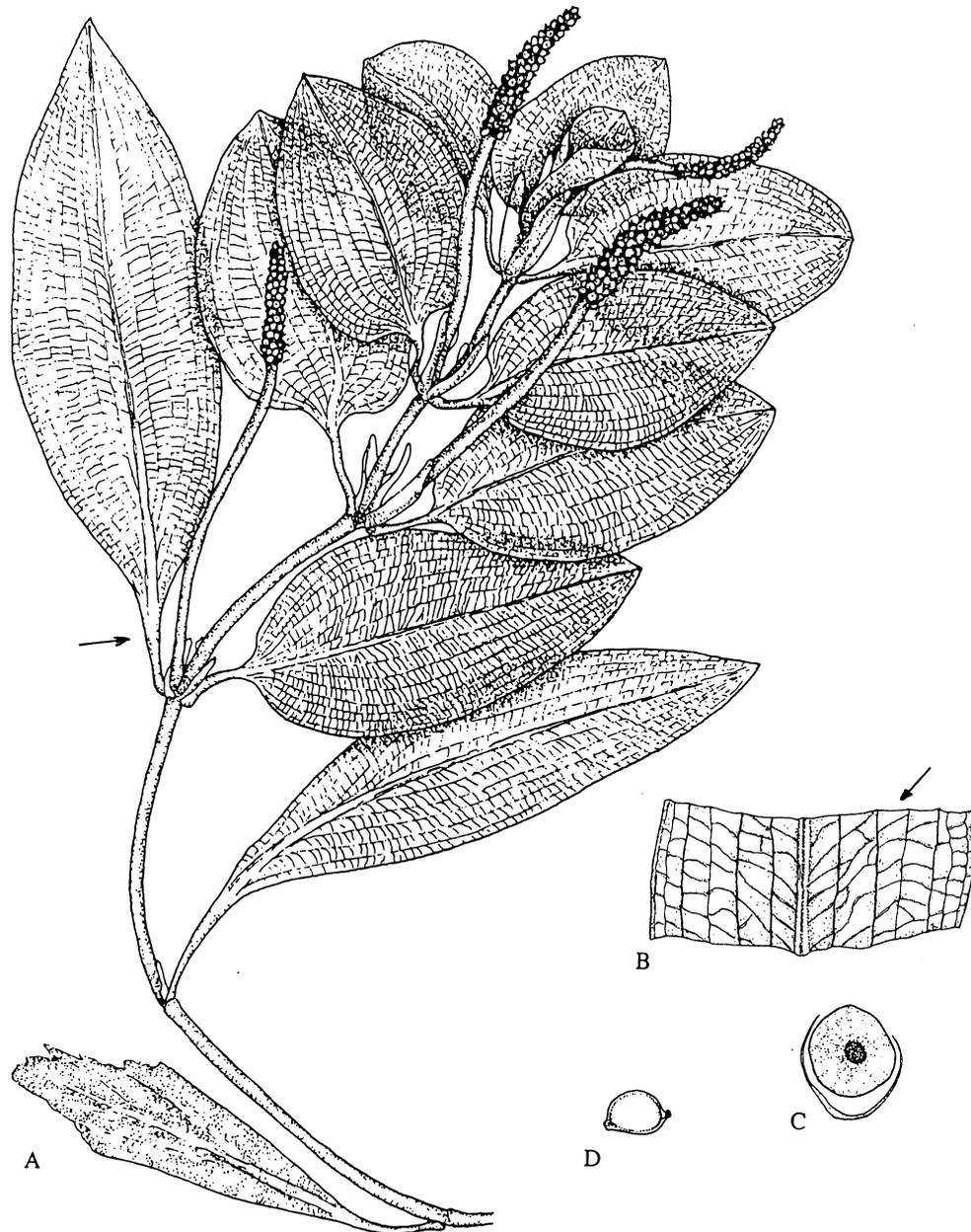
Pl.II: *Potamogeton natans*

A: Habitus - B: Section de phyllode - C: Section de Tige + stipule -D: Akène

Pl.III: Potamogeton polygonifolius

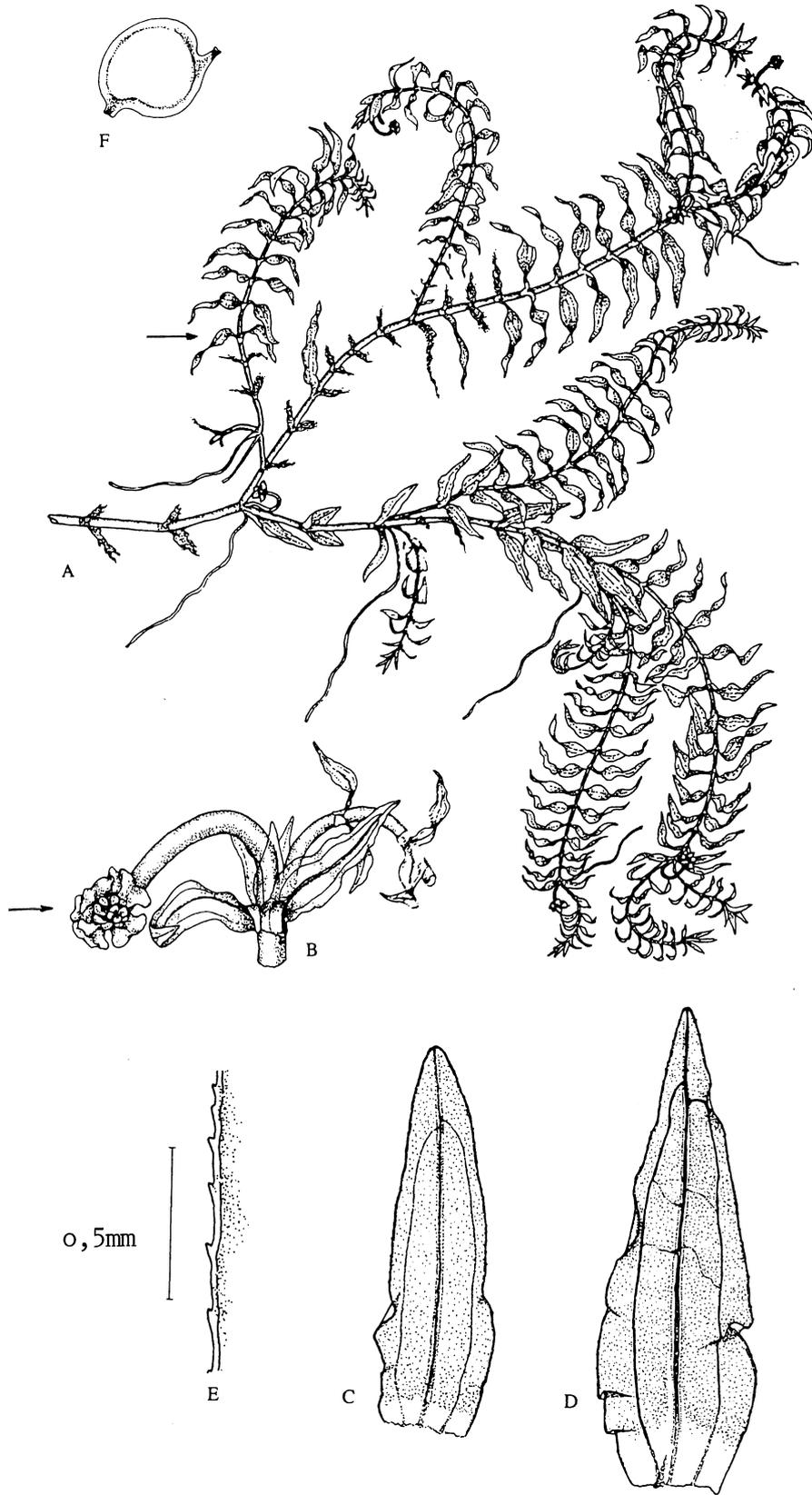


A: Habitus de la plante aquatique - B: Habitus de la plante subterrestre  
 C ,D,E: Base,milieu,sommet de la feuille submergée - F: Akène

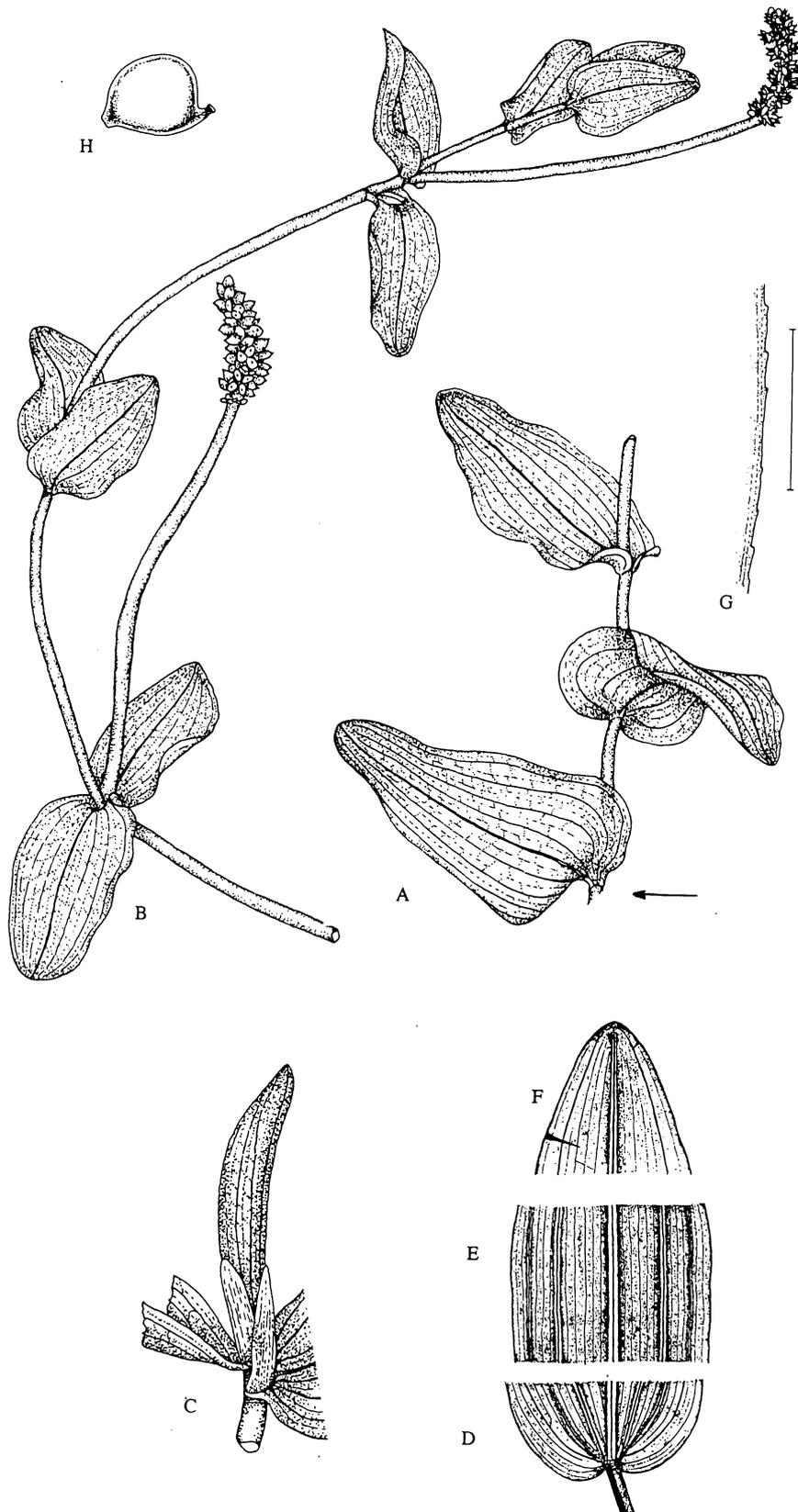
Pl.IV: *Potamogeton coloratus*

A: Habitus - B: Milieu de la feuille submergée - C: Section tige + stipule  
D: Akène

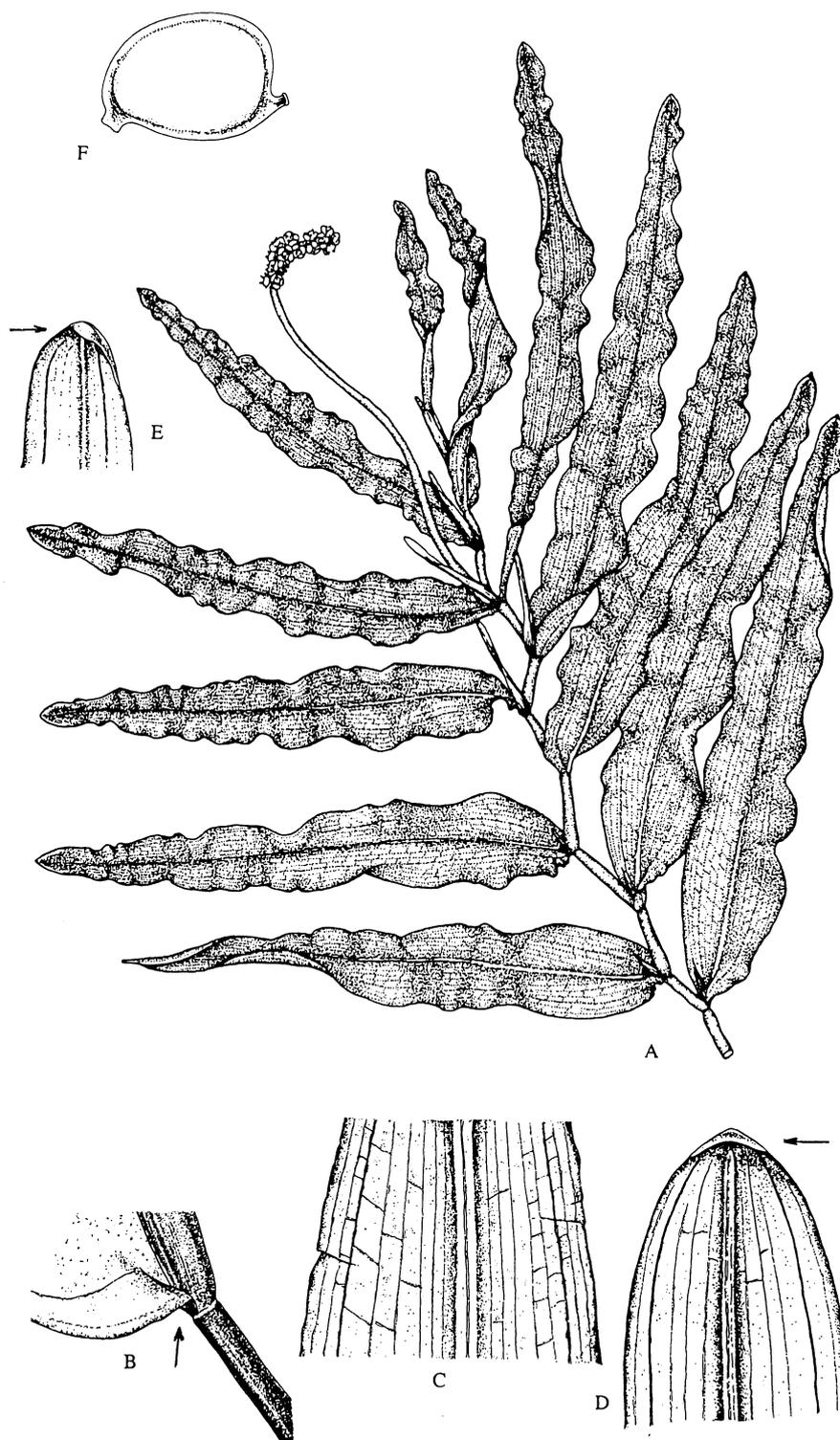
Pl.V: *Groenlandia densa*



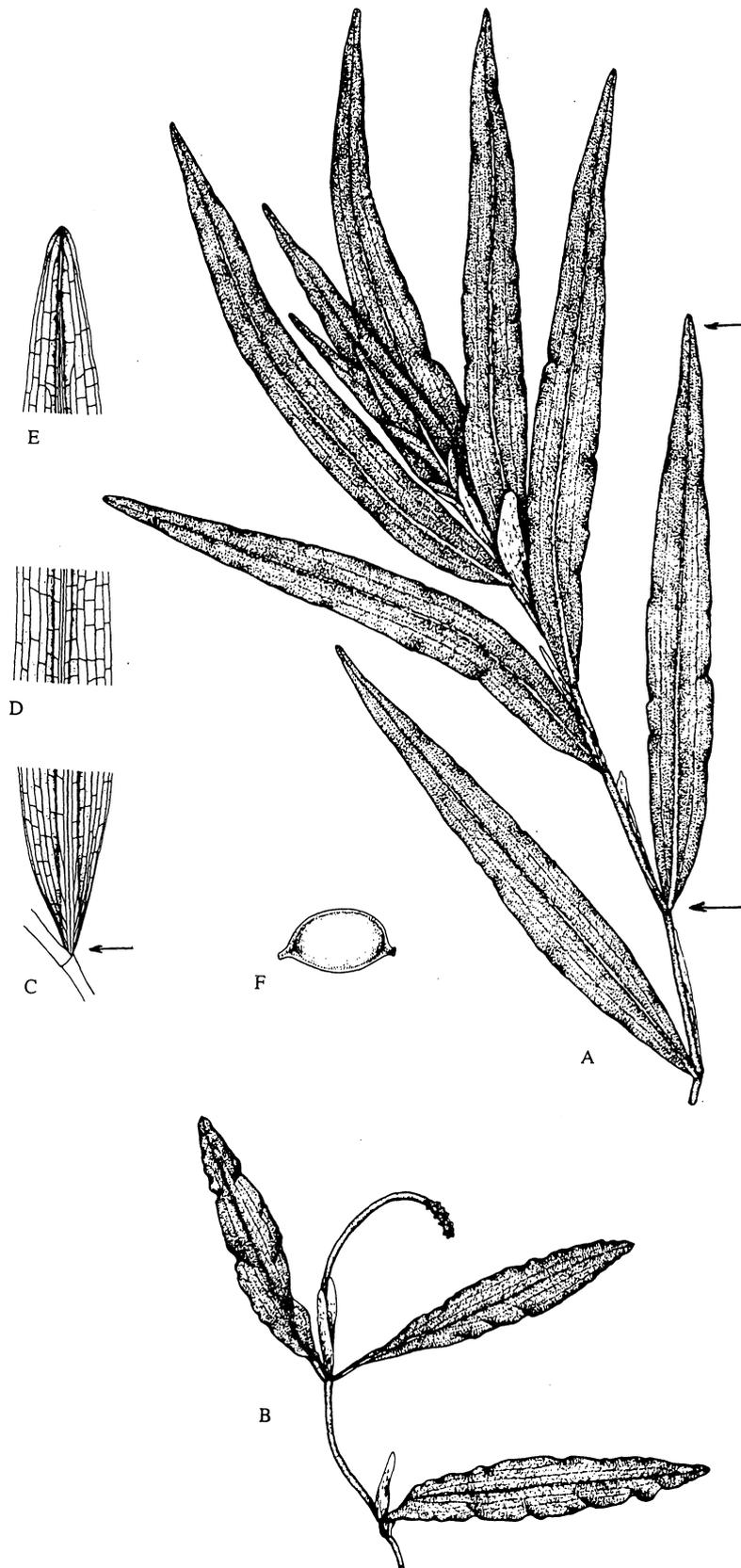
A: Habitus - B: Inflorescence - C,D: Limbes - E: Bord du limbe - F: Akène

Pl.VI: *Potamogeton perfoliatus*

A: Fragment de pousse végétative - B: Pousse fleurie - C: Sommet de tige avec bases de limbes et stipules; D, E, F: Base, milieu et sommet de limbe - G: Bord de limbe - H: Akène

Pl.VII: *Potamogeton praelongus*

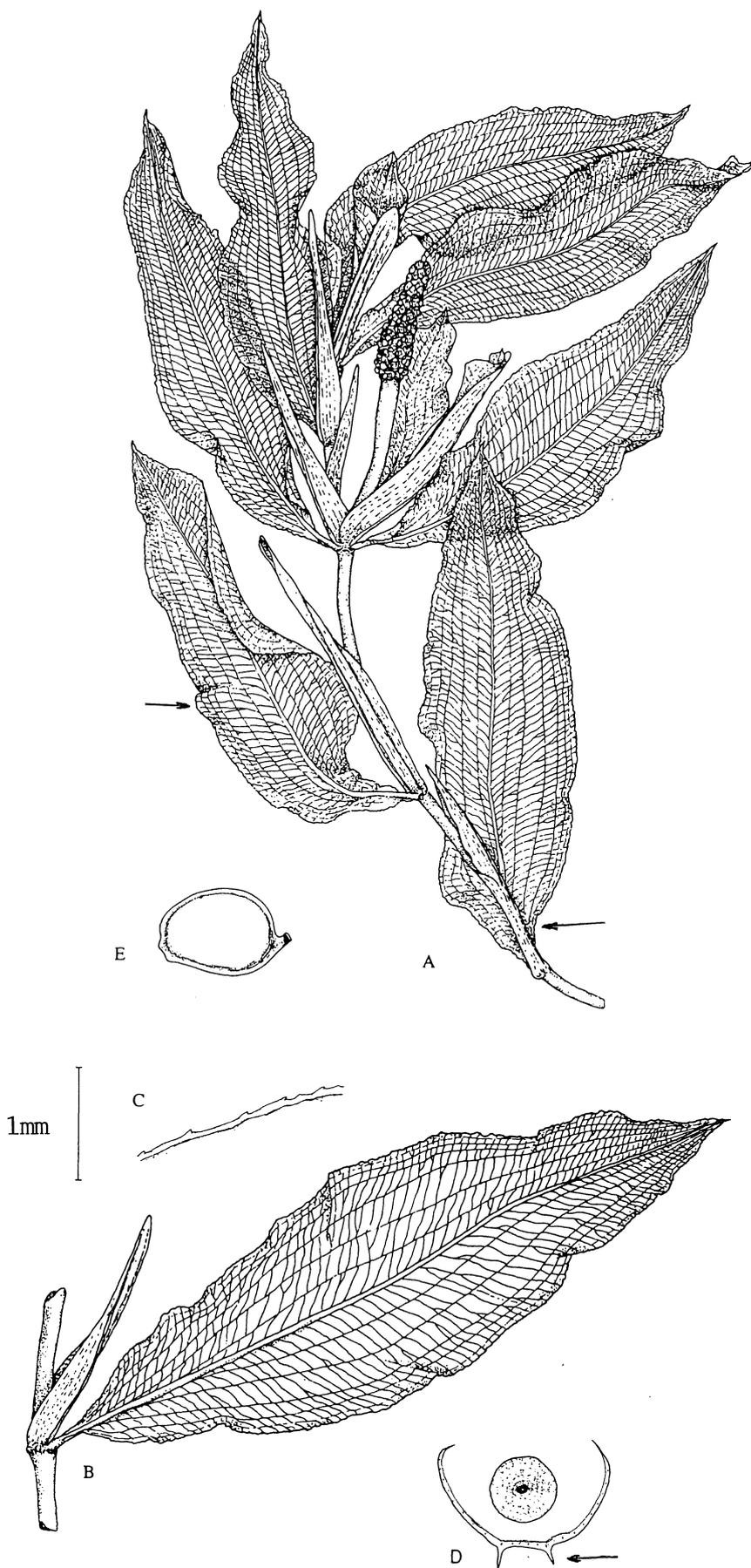
A: Habitus - B,C: Base et milieu du limbe - D,E: Sommet du limbe - F: Akène

Pl.VIII: *Potamogeton alpinus*

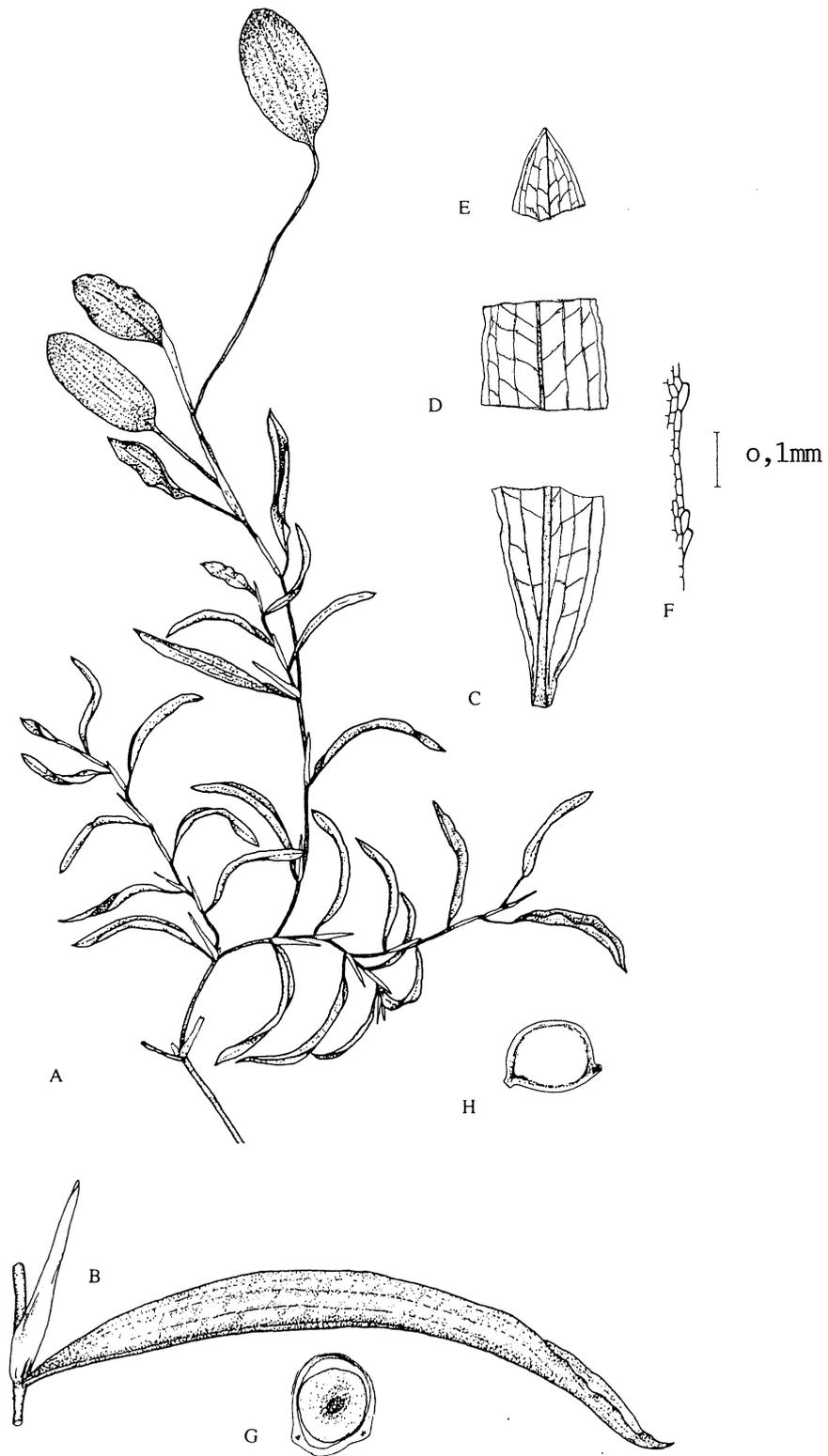
A: Pousse végétative - B: Pousse fleurie - C,D,E: Base, milieu et sommet de la feuille submergée - F: Akène

Pl. IX: *Potamogeton nodosus*

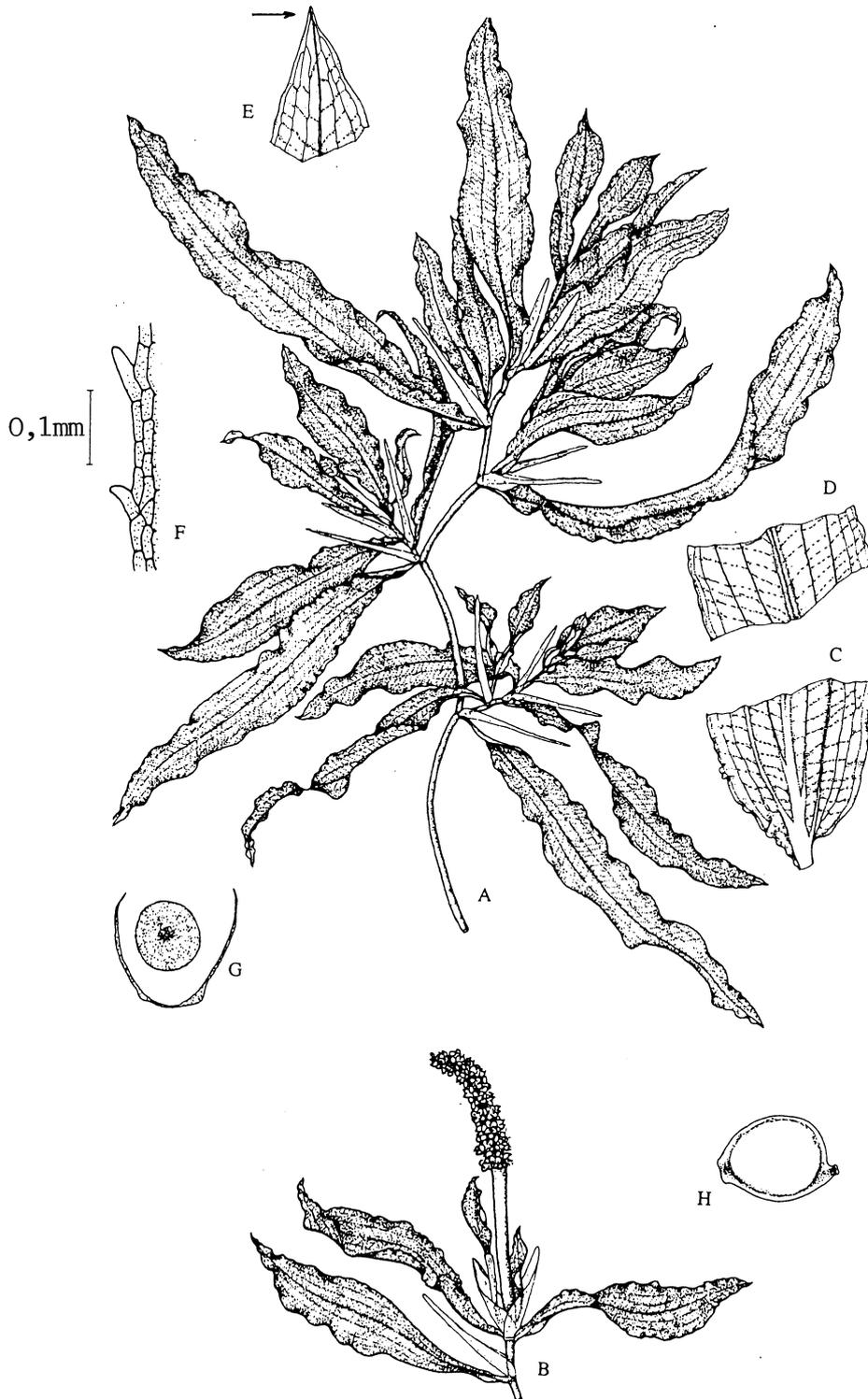
A: Habitus - B: Feuille submergée - C, D, E, F: Base, milieu, sommet et bord de la feuille submergée - G: Section tige + stipule - H: Akène



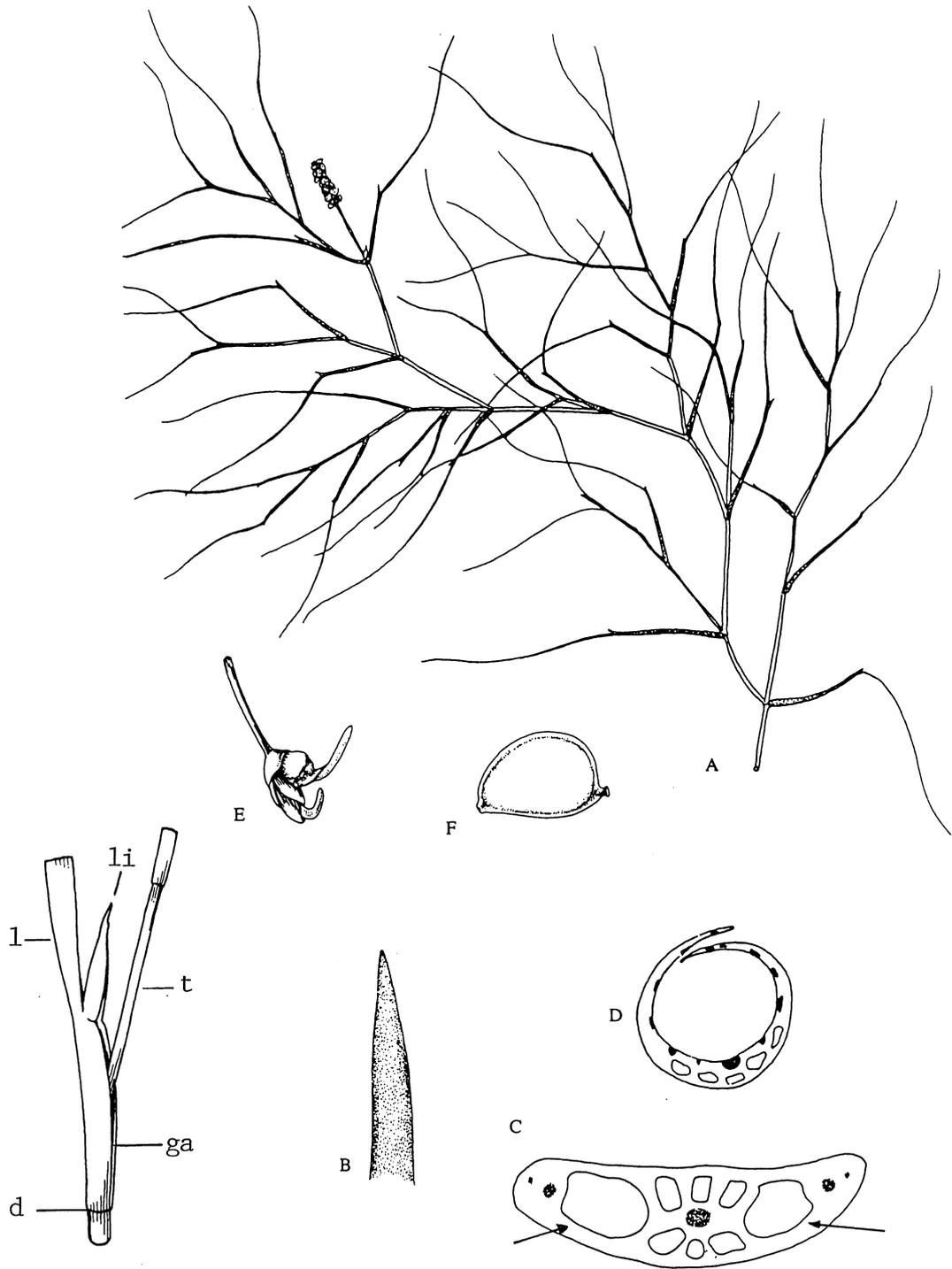
A: Habitus - B: Feuille et stipule - C: Bord de limbe - D: Section tige + stipule  
E: Akène

Pl.XI: *Potamogeton gramineus*

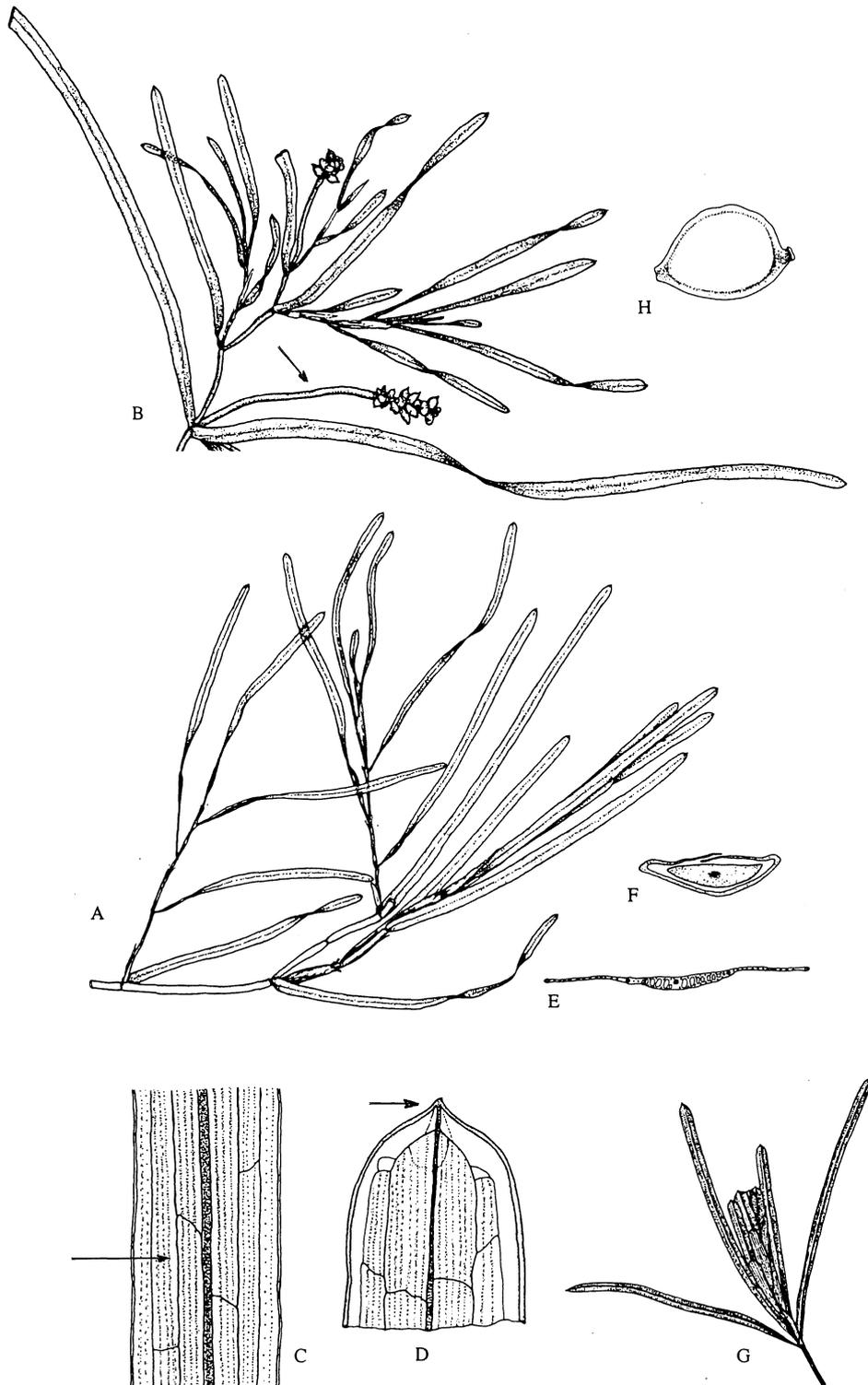
A: Habitus - B: Feuille submergée + stipule - C,D,E,F: Base,milieu,sommet et bord de feuille submergée - G: Section tige + stipule - H: Akène

Pl.XII: *Potamogeton x angustifolius*

A: Habitus - B: Inflorescence - C,D,E,F: Base,milieu,sommet et bord du limbe  
 G: Section tige + stipule - H: Akène

Pl.XIII: *Potamogeton pectinatus*

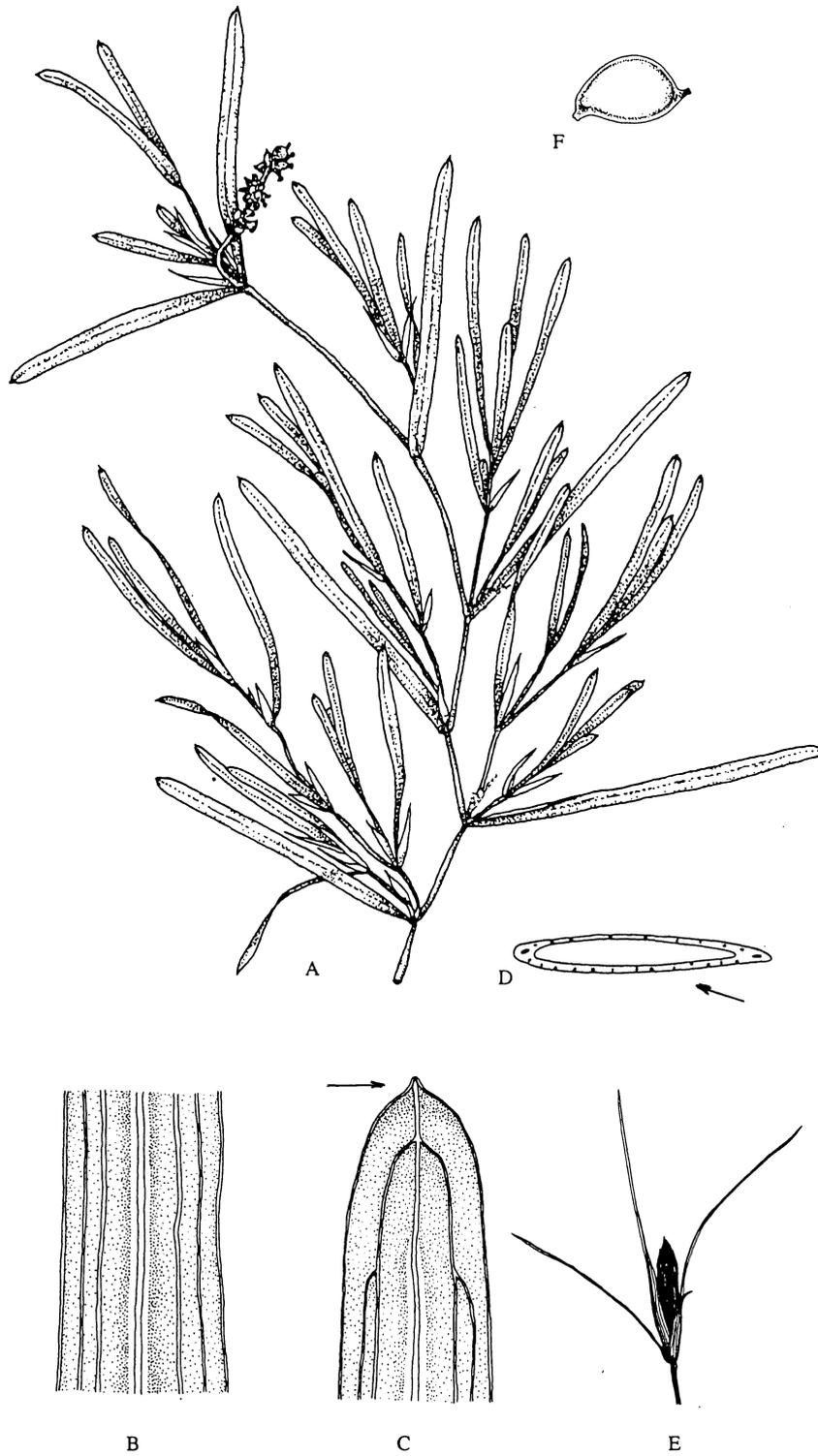
A: Habitus - B: Sommet du limbe - C: Section du limbe - D: Section de la gaine  
 E: Tubercules sur rhizome (multiplication végétative plus effective que par  
 graines) - F: Akène - G: Noeud (d) avec gaine (ga), ligule (li), base du limbe (l),  
 tige (t)

Pl.XIV: *Potamogeton compressus*

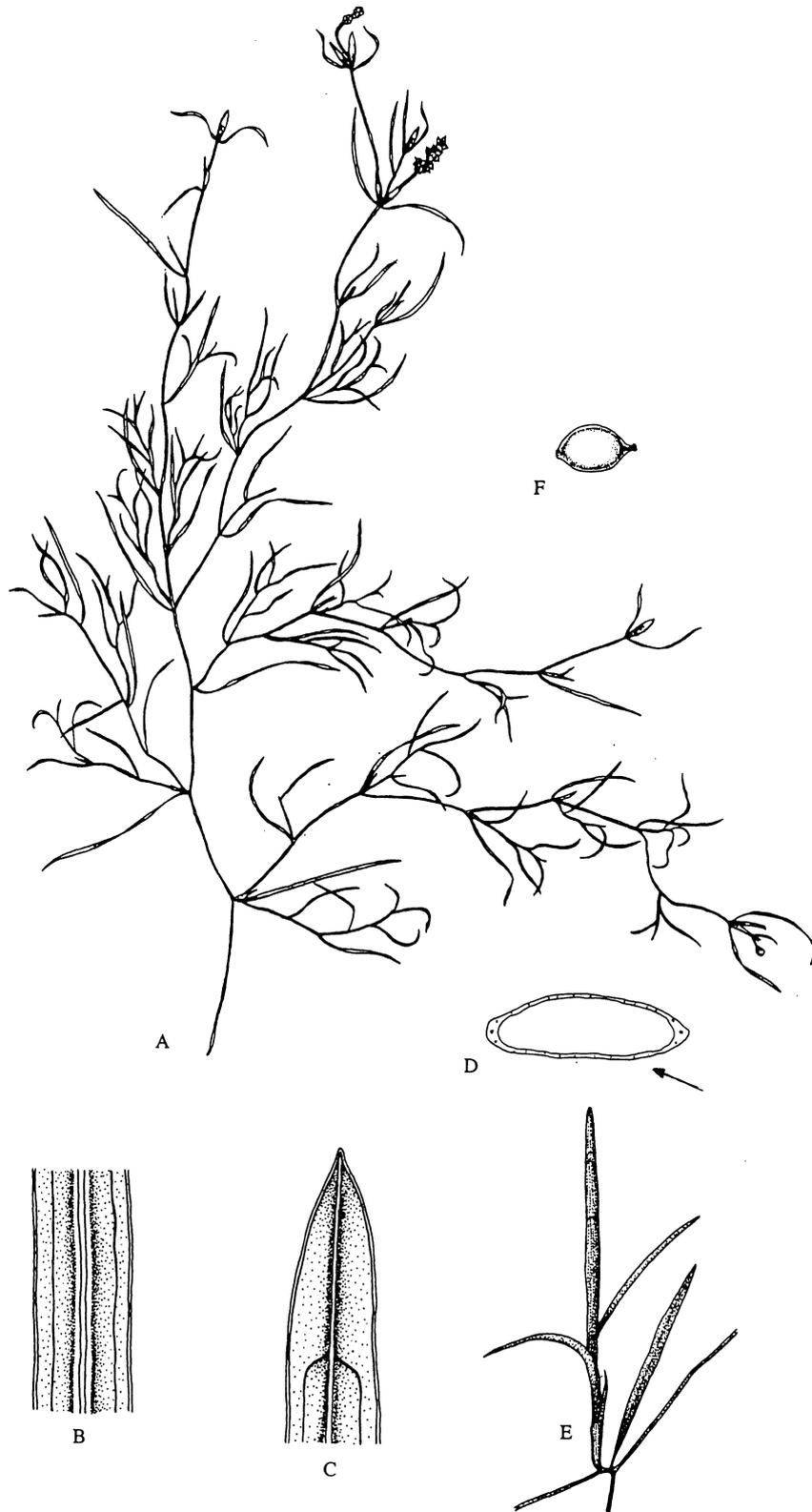
A: Fragment de pousse végétative - B: Pousse fleurie - C,D: Milieu et sommet du limbe - E: Section du limbe - F: Section tige + stipule - G: Turion -H: Akène

Pl.XV: *Potamogeton acutifolius*

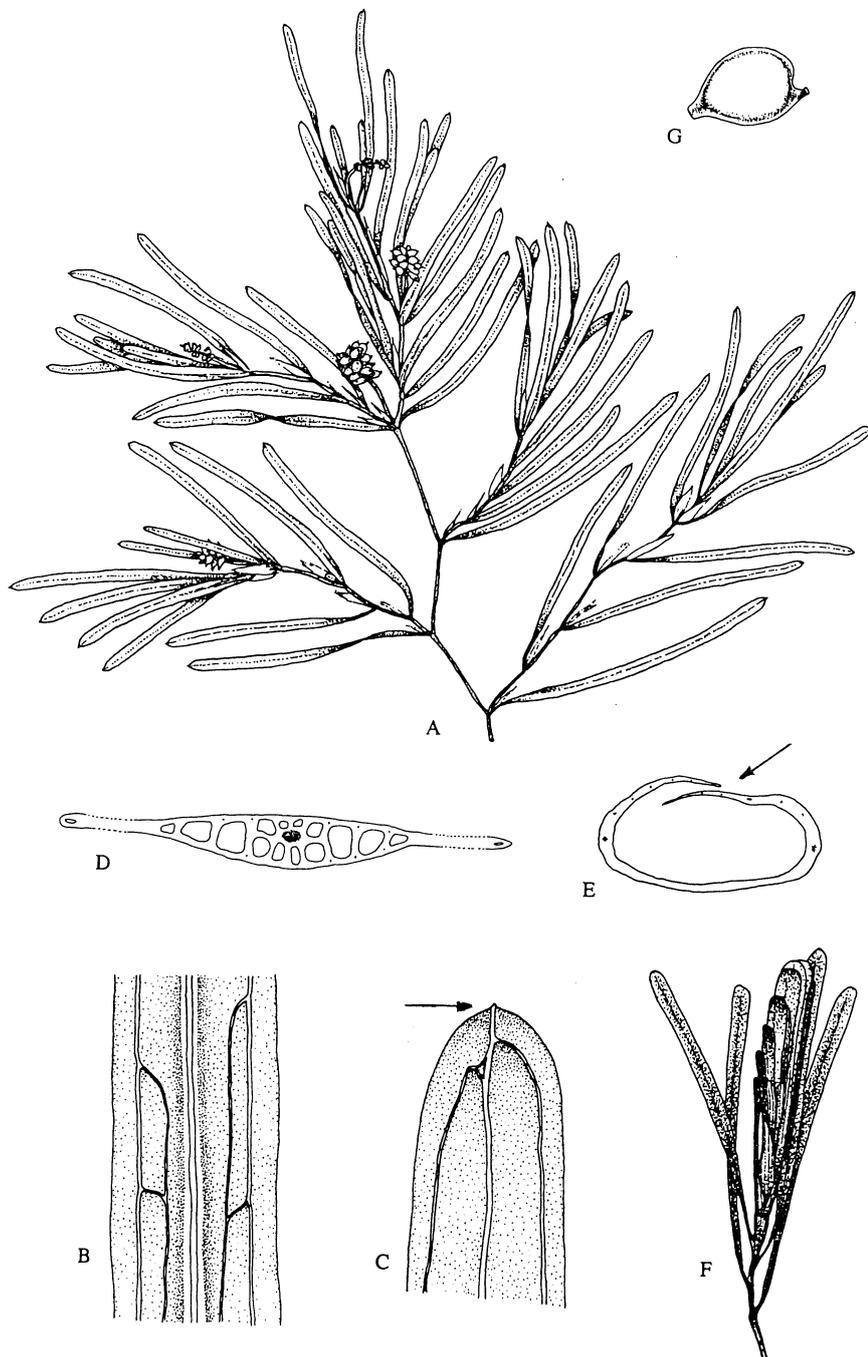
A: Habitus - B,C: Milieu et sommet du limbe - D: Section de stipule - E: Turion  
F: Akène

Pl.XVI: *Potamogeton friesii*

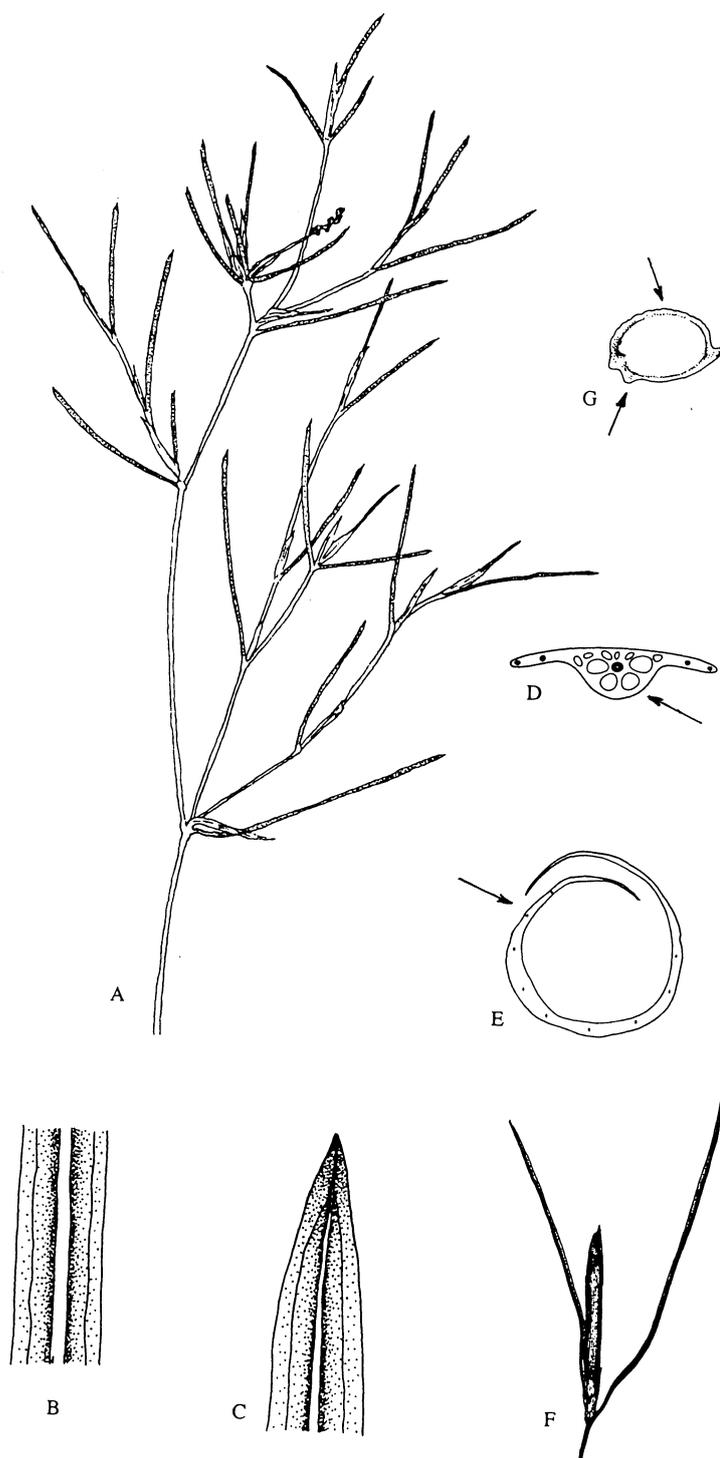
A: Habitus - B,C: Milieu et sommet du limbe - D: Section de stipule -E: Turion  
F: Akène

Pl. XVII: *Potamogeton pusillus*

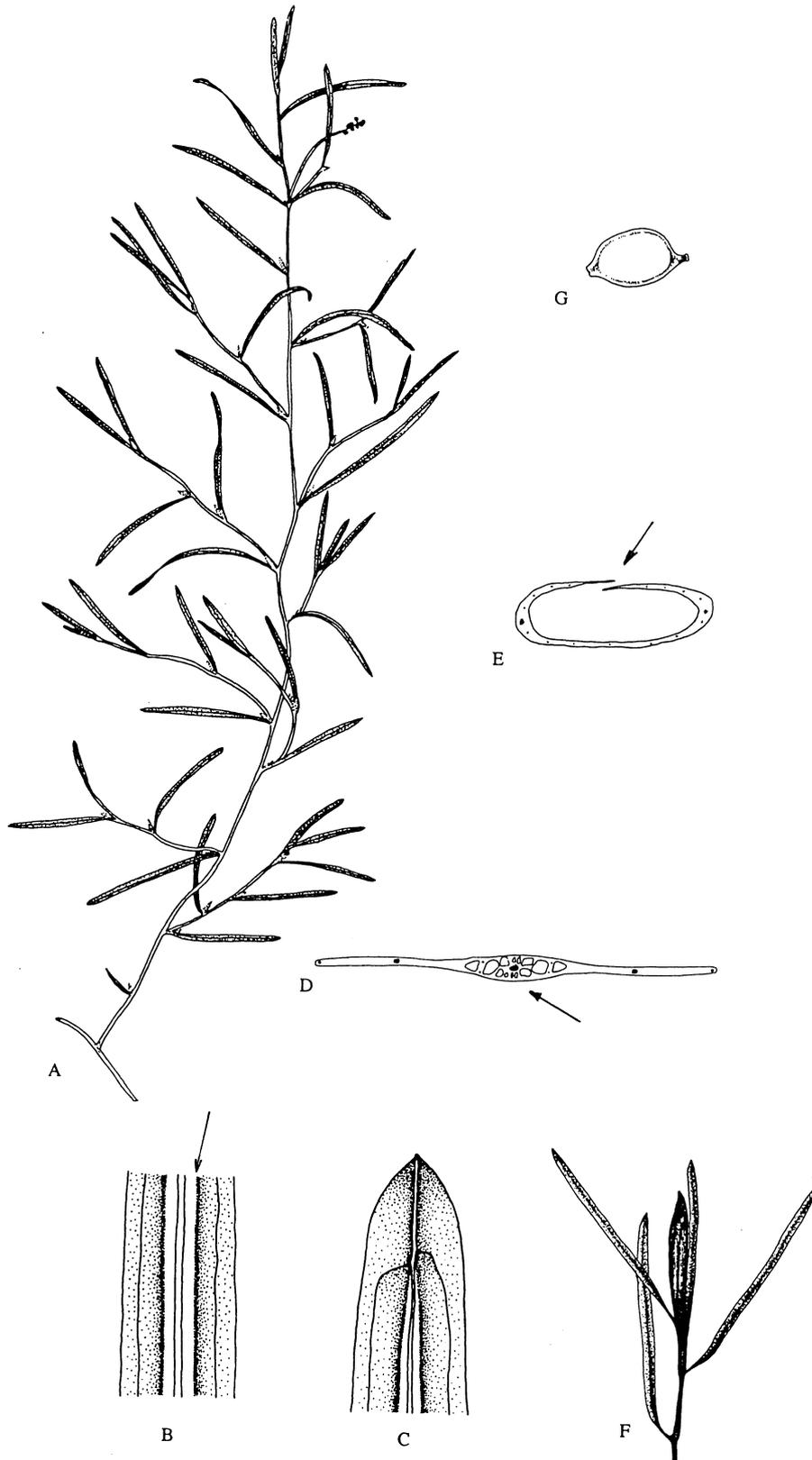
A: Habitus - B,C: Milieu et sommet du limbe - D: Section de stipule  
E: Turion - F: Akène

Pl. XVIII: *Potamogeton obtusifolius*

A: Habitus - B, C: Milieu et sommet du limbe - D: Section de limbe  
 E: Section de stipule - F: Turion - G: Akène

Pl.XIX: *Potamogeton trichoides*

A: Habitus - B,C: Milieu et sommet du limbe - D: Section du limbe  
 E: Section de stipule - F: Turion - G: Akène

Pl.XX: *Potamogeton berchtoldii*

A: Habitus - B,C: Milieu et sommet du limbe - D: Section de limbe  
 E: Section de stipule - F: Turion - G: Akène

## Données morphologiques, auto- et socio-écologiques

### 1. *Potamogeton crispus*:

Espèce occupant divers habitats comme lacs, étangs, rivières, canaux, drains, fossés et même les cuvettes des fontaines ornementales.

Elle est confinée aux eaux stagnantes ou faiblement courantes méso-eutrophes à eutrophes, fortement minéralisées, souvent atteintes par les pollutions minérales (SO<sub>4</sub>, Cl) et organique.

Elle caractérise le Potamogeton crispus Soo 1927, stade pionnier ou régressif d'associations du Potamogeton pectinatus tels le Potamogeton lucentis, le Potamogeton pusillogrammei, le Potamogeton pectinatus ou encore le Zannichelietum palustris auxquelles peuvent succéder des groupements du Phragmition à Typha latifolia ou Butomus umbellatus, par exemple.

### 2. *Potamogeton natans*:

Espèce probablement la plus tolérante parmi toutes nos espèces de potamogeton, occupant une large gamme d'habitats comme lacs, étangs, réservoirs, fossés, canaux, rivières.

Elle peut accompagner P. polygonifolius dans les eaux oligotrophes et P. crispus, P. pectinatus dans des eaux eutrophes.

Elle occupe des eaux peu profondes, stagnantes ou faiblement courantes, ses feuilles pouvant couvrir complètement la surface d'étangs ou de fossés mésotrophes pour autant qu'ils ne soient pas à sec durant l'été.

Vu sa grande plasticité écologique, certains la considèrent comme caractéristique de la classe des Potamogeton pectinatus; d'autres, comme Oberdorfer, E. (1983), la reprennent comme élément essentiel des communautés des eaux méso- à eutrophes, moyennement profondes (1-4m) du Nymphaeion albae.

### 3. *Potamogeton polygonifolius*:

Espèce extrêmement variable:

\* les feuilles submergées sur jeunes tiges peuvent être très étroites, celles des individus matures plus larges;

\* dans les eaux profondes ou très courantes, seules subsistent les plantes à feuilles submergées;

\* très fréquemment, les individus à feuilles submergées disparaissent très tôt dans la saison, à l'avantage des exemplaires à feuilles flottantes.

Espèce croissant habituellement dans des habitats terrestres humides ou dans des eaux stagnantes ou courantes très acides, souvent peu profondes (moins de 1,50m, occasionnellement jusque 3m), des mares, étangs, rigoles et fossés de drainage des tourbières, tapis sphaigneux, ...

Elle est une espèce caractéristique de la végétation rase et amphibie des bordures de plan d'eau à tendance oligotrophe des Littorelletea uniflorae.

Mais elle peut également participer, comme compagne, à des communautés de bas-marais acidoclines à acidiphiles des Caricetalia fuscae composées de: *Carex nigra*, *C. rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Ranunculus flammula*,...

#### 4. *Potamogeton coloratus*:

Espèce dont toutes les feuilles plus ou moins translucides possèdent un réseau très riche et apparent de nervures secondaires. La distinction entre "feuilles submergées" et "feuilles flottantes" aux formes peu différenciées paraît, dans ce cas-ci très arbitraire vu que ces dernières se maintiennent toujours à quelques millimètres sous la surface de l'eau, donnant l'impression que la plante "se noie".

Cette caractéristique permet de différencier cette espèce de *P. alpinus* et *P. polygonifolius* qui possèdent, outre leur écologie très différente, des feuilles flottantes et submergées très contrastées.

Ce potamot des eaux peu profondes (moins de 1m), carbonatées, croît dans les fossés des tourbières alcalines, les dépressions inondées des dunes, les marges des étangs ou lacs. Il accompagne souvent des espèces de *Chara* comme *C. hispida* dont la var. *pseudocrinita* et *C. vulgaris*.

Il caractérise les communautés des eaux courantes calcaïques du Batrachion fluitantis (= *Ranunculion fluitantis*) et notamment le *Potamogetonetum colorati* Allorge 22 où participent, comme compagnes, *Carex elata*, *Lathyrus palustris*, *Stellaria palustris*, *Chara hispida* var. *pseudocrinita*,...

#### 5. *Groenlandia densa*:

Espèce facilement reconnaissable par ses feuilles opposées, amplexicaules et l'inflorescence à deux fleurs seulement. Toutefois, une confusion est toujours possible avec \* *Potamogeton crispus* et *P. perfoliatus* aux feuilles toutefois alternes;

\* les *Elodea* qui ont cependant des feuilles démunies de nervures latérales, verticillées par 3-4(5) (les inf. étant souvent opposées).

D'autre part, *Groenlandia densa* possède régulièrement des racines au niveau des noeuds de la tige, caractère que l'on ne retrouve pas chez les *Potamogeton*.

Espèce des eaux peu profondes, stagnantes ou courantes, gén. bien aérées, neutres ou alcalines, elle peut occuper les plans d'eau subissant une forte oscillation annuelle, les fossés de drainage en compagnie de *Zannichellia palustris*, les ruisseaux aux eaux vives et claires, en zone de sourcement, associée notamment à *Apium nodiflorum*. Elle peut également occuper des eaux calcaïques sur substrat tourbeux ou sableux, associée à des espèces calcifuges comme *Myriophyllum alterniflorum*.

Fortement sensible à toutes formes d'eutrophication des eaux, elle semble restreindre ses biotopes aux rivières, fossés alimentés par des eaux pures s'écoulant des aquifères crayeux et calcaires. Certains auteurs définissent plusieurs variétés

du potament dense, considérant la var. *angustifolius* comme une caractéristique du *Potamogeto-Ranunculetum fluitantis* W.Koch 1926 (*All. Batrachion fluitantis*).

#### 6. *Potamogeton perfoliatus*:

La taille des feuilles peut varier sur une même plante: les feuilles des rameaux, les plus petites, contrastant avec les feuilles plus larges de la tige. Les populations à larges feuilles dominant dans certains biotopes en réponse à des facteurs environnementaux particuliers, comme la forte concentration en calcium du substrat.

Les larges feuilles de la tige, fortement amplexicaules, densément nervées et les stipules fugaces constituent des caractéristiques suffisantes pour différencier cette espèce de:

- \* *Groenlandia densa* aux feuilles opposées et stipules absentes;
- \* *Potamogeton praelongus* aux feuilles à bord entier, aux stipules fibreuses et persistantes.

Cette espèce, à large amplitude écologique, se confine dans les étangs, lacs, rivières aux eaux méso-eutrophes à eutrophes, gén. bien minéralisées; ses populations se réduisant dans les eaux turbides et disparaissant des plans d'eau à très grandes fluctuations du niveau d'eau.

Les plantes vigoureuses se localisent dans des eaux peu profondes (0,40-1m) tout en évitant les périodes de dessiccation répétées alors que les individus plus chétifs se repèrent dans des eaux beaucoup plus profondes.

Le groupement à *Potamogeton perfoliatus* var. *typicus* est lié aux eaux vives, imposant aux plantes associées *Sparganium emersum*, *Schoenoplectus lacustris*, *Sagittaria sagittifolia* des feuilles immergées, rubannées, allongées dans le sens du courant et à *Nuphar lutea*, des feuilles immergées en touffes plaquées sur le fond.

Cette potamaie se rapporte au *Potamogeto perfoliati-Ranunculetum fluitantis* W.Koch 1926, à placer dans le *Batrachion fluitantis*.

#### 7. *Potamogeton praelongus*:

La longueur des entrenœuds et la forme des feuilles sont les caractères les plus variables chez cette espèce:

- \* aux entrenœuds courts, les tiges ont une forme en zigzag et les stipules dépassent les entrenœuds en longueur;
- \* aux entrenœuds longs, les tiges sont plus droites et les stipules plus courtes que les entrenœuds.

Les akènes sont les plus longs (4,5-5,5mm) parmi les espèces de potamot à feuilles larges.

Cette espèce croît végétativement durant l'hiver et est un des potamots les plus précoces à fleurir. On peut la confondre avec:

\* *P. alpinus*: stipules translucides à nervures peu apparentes; feuilles sessiles, non amplexicaules, de couleur rougeâtre à l'état sec, munies de bandes de cavités aérifères vers la base de la nervure médiane;

\* *P. perfoliatus*: stipules translucides à l'état sec, munies de veines peu apparentes, gén. fugaces.

Cette espèce, probablement disparue de la dition, croît habituellement dans les lacs, étangs, rivières, canaux à grand gabarit. Elle préfère les eaux relativement profondes (jusque 1,50m), claires, mésotrophes, associée à des substrats basaltiques, calcaires ou marneux.

D'après Oberdorfer E. (1983), ce potamot est une caractéristique du *Potamogetonum filiformis* W. Koch 28, à rattacher au *Potamion pectinati*.

### 8. *Potamogeton alpinus*:

Cette espèce est caractérisée par des tiges non ramifiées, des feuilles sessiles, non amplexicaules, à bords entiers et sommets obtus, munies de très larges bandes de cavités aérifères de part et d'autre de la nervure médiane, des stipules hyalines munies de veines peu apparentes et teintées de rouge à l'état sec.

Ses feuilles submergées sont souvent confondues avec celles de *Potamogeton polygonifolius*, plutôt pétiolées.

Ce potamot croît dans des eaux stagnantes ou courantes, neutres ou moyennement acides, à une profondeur inférieure à 1,50m, sur un substrat tourbeux ou de vase organique.

En 2004, nous l'avons observé en étang, en basse Ardenne occidentale (la Rancène, affl. de l'Almache), participant à un herbier aquatique reprenant *Lemna minor*, *Ranunculus peltatus*, *Potamogeton polygonifolius*, *P. natans*, *Juncus bulbosus*, *Alisma plantago-aquatica*, ... Moins récemment, nous avons encore relevé sa présence dans deux étangs de la Fagne de Rance, dans la Botte du Hainaut.

Il est notamment une espèce caractéristique du *Potamogetonum filiformis* W. Koch 28 (*All. du Potamion pectinati* regroupant les communautés des eaux calmes, stagnantes à faiblement courantes, moyennement profondes, mésotrophes à eutrophes).

### 9. *Potamogeton nodosus*:

Les longs pétioles des feuilles submergées de *Potamogeton nodosus* permettent de distinguer cette espèce de:

\* *P. alpinus* aux feuilles sessiles;

\* *P. lucens* aux pétioles beaucoup plus courts

Ses feuilles, denticulées, sont plus longues, plus larges que celles de *P. polygonifolius*. *P. coloratus* possède, lui, des feuilles submergées à bords entiers et ses feuilles flottantes sont moins opaques et plus larges par rapport à leur longueur.

Le potamot nouveau, très rare dans la dition, est habituellement localisé dans les eaux faiblement courantes, profondes, jamais très acides et associé à *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum*. Oberdorfer E. (1983) le reprend comme espèce caractéristique du *Ranunculetum fluitantis* All. 22, rattaché au *Batrachion fluitantis*.

## 10. *Potamogeton lucens*:

Les feuilles sont très variables en taille et forme, même sur une unique plante; soit elles sont oblongues-elliptiques avec sommet mucroné, soit elles sont étroitement elliptiques avec la nervure médiane longuement excurrente. Vers la partie inférieure de la tige, les feuilles sont souvent absentes.

Les très longues stipules des tiges principales, munies de deux ailes parallèles évitent la confusion avec *Potamogeton nodosus* et *P. coloratus* qui possèdent aussi des limbes nettement nervurés.

Les tiges feuillées disparaissent durant l'hiver, les plantes persistant au stade de rhizomes.

Ce potamot vit dans des eaux stagnantes ou faiblement courantes, riches en bases, calciques, des étangs lacs, rivières et canaux.

L'association à *Potamogeton lucens* peut se développer jusqu'à une profondeur de 3m (rarement 5m), dans des eaux méso-eutrophes à eutrophes, pouvant subir une pollution industrielle par excès de sulfates et chlorures. Elle est optimale sur sols minéraux, de préférence sur sols sablonneux couverts d'une mince couche de vase organique.

Cette association doit être rapportée au *Potametum lucentis* Hueck 1931 (synonyme de *Potametum perfoliati potametosum* W.Koch 1926) et intégrée dans le *Potamion pectinati*.

L'évolution de cette potamaie peut s'effectuer vers le *Myriophyllo-Nupharetum* et certaines roselières du *Phragmition*: faciès à *Typha* du *Scirpo-Phragmitetum*, le *Sagittario-Sparganietum emersi*,...

## 11. *Potamogeton gramineus*:

Le potamot graminée est une espèce très variable:

\* en eaux stagnantes peu profondes, les plantes sont très ramifiées, de forme hémisphérique, de moins de 10cm de long et munies de courtes feuilles recourbées;

\* en rivière, les plantes s'allongent, les tiges pouvant atteindre 1m, munies de rameaux et feuilles rectilignes très longs, jusque 14cm;

\* sur les marges exondées des plans d'eau, les formes terrestres très courtes, possèdent des tiges condensées, munies d'un phyllode à la base et d'un groupe de feuilles coriaces, courtement pétiolées, semblables en taille et forme aux feuilles flottantes.

*P. gramineus* se différencie des autres espèces par ses feuilles sessiles, étroitement elliptiques à bord denticulé et sommet souvent mucroné, ses stipules courtes et rigides qui dégagent facilement de la tige.

Pour éviter toute confusion, rappelons que:

\* *P. coloratus* et *P. polygonifolius* ont des feuilles pétiolées, à bord entier;

\* *P. alpinus*, des feuilles, bien que sessiles, à bord entier

Aucune de ces trois espèces ne possède de feuilles munies d'une nervure médiane excurrente.

\* *P. lucens*, plante beaucoup plus robuste avec feuilles et akènes plus grands et stipules ailées.

Le potamot graminée croît dans des eaux stagnantes ou faiblement courantes, oligotrophes à mésotrophes, de 0,1 à 1m de profondeur (parfois jusque 3m dans les eaux claires), sur substrats variés allant de la vase fine aux cailloux et blocs de pierre.

Bien que généralement, il soit plus fréquent dans les eaux acides des marges d'étang où il s'associe à *Apium inundatum*, *Juncus bulbosus* et *Myriophyllum alterniflorum*, on peut aussi le trouver dans les eaux calcaïques, non eutrophes, des étangs sur substrat calcaire ou dans des fossés marécageux avec *Potamogeton berchtoldii*, *P. coloratus*, *Utricularia* sp.

L'association à Potamot graminée, peu connue des auteurs et très rare dans la région, est à rattacher au Potametum pusillo-graminei W.Koch 1926 em. Görs 1977, intégré dans le Potamion pectinati.

## 12. *Potamogeton x angustifolius* (= *P. x zizii*)

Ce potamot hybride (*P. gramineus* x *lucens*) présente une grande variation morphologique, certaines plantes étant intermédiaires entre les parents, d'autres plus proches de *P. lucens*.

Les meilleurs caractères pour séparer cet hybride fertile de:

\* *P. gramineus*, sont: plante plus robuste avec feuilles plus larges et stipules légèrement ailées;

\* *P. lucens*, sont: feuilles submergées légèrement recourbées, sessiles, avec une nervure médiane mucronée, non excurrente, bordée de part et d'autre de la nervure médiane, d'une étroite bande de cavités aérifères atteignant le sommet du limbe.

Certaines plantes de *P. x angustifolius* développent soit des feuilles pétiolées dans le bas des tiges, soit vers la surface de l'eau.

C'est un des hybrides les plus communs, fréquemment trouvé en l'absence d'un et plus souvent des deux parents. Dans certains pays, comme l'Ecosse et l'Irlande, il est plus courant que *P. lucens*, croissant dans les lacs et rivières aux eaux mésotrophes, basiques, mais insuffisamment calcaïques que pour attirer *P. lucens*.

## 13. *Potamogeton pectinatus*:

Le potamot pectiné est très variable en habitus et en forme foliaire; certaines de ces variations sont d'ordre génétique, mais la plupart répondent à des contraintes environnementales.

En situation extrême, on peut parfois trouver, en rivière, des plantes robustes, à fort rhizomes, des pousses pionnières munies de feuilles courtes, très larges, canaliculées avec sommet obtus, mucroné et des tiges matures avec feuilles acuminées, de

1 mm de large.

Dans les eaux calmes, vivent des plantes aux rhizomes minces, aux rares pousses pionnières et munies de feuilles très fines, acuminées, regroupées à la surface de l'eau.

Ce potamot est fréquent et souvent abondant dans les eaux stagnantes ou faiblement courantes, basiques, très minéralisées, eutrophes ou dans les eaux saumâtres. Il occupe une large gamme d'habitats comme les étangs, lacs, rivières, canaux, fossés, pannes du littoral, cuvettes sableuses ou graveleuses inondées.

Parmi les espèces du genre, ce potamot est le plus tolérant à la pollution des eaux et peut être excessivement abondant dans les cours d'eau pollués. Il est occasionnellement trouvé dans les plans d'eau aux eaux très carbonatées et pauvres en éléments minéraux, en étant, d'une façon générale, absent des eaux oligo-à mésotrophes.

Dans les rivières où la réophilie est le facteur primordial, le potamot pectiné, qui atteint 2m de long, caractérise un groupement qui peut se rattacher au *Ranunculum fluitans*.

Par contre, dans les eaux calmes, le groupement où le potamot pectiné présente une forme "trapue" ou "prostrée" peut être rapporté au *Potametum pectinati* Cartensen 1955, all. *Potamion pectinati*.

Cette potamaie, particulièrement dense en marge des étangs, peut s'étendre sur de grandes surfaces, dans des eaux peu profondes, tendant à "étouffer" les autres plantes du groupement. Elle peut également réaliser une ceinture interne à la végétation à *Zannichellia palustris* qui finira par disparaître.

Et par la suite, lui succéderont certains groupements du *Phragmition*, à *Sparganium erectum* par exemple ou de l'*Oenanthion aquaticae*, dans des faciès à *Butomus umbellatus*, à *Oenanthe aquatica*,...

#### 14. *Potamogeton compressus*:

Le potamot comprimé n'est pas une espèce très variable, bien que la forme du sommet du limbe et dans une moindre mesure, le développement des cavités aérifères le long de la nervure médiane montrent quelque variation.

Les tiges aplaties et les nombreux cordons fibreux longitudinaux du limbe permettent de distinguer facilement *P. compressus* de tous les autres potamots à limbe étroit, excepté *P. acutifolius*.

Plantes fleuries ou en fruits de *P. compressus* se différencient de *P. acutifolius* par les plus longs pédoncules, les plus longs épis, deux akènes développés par fleur au lieu d'un seul et la présence d'une bosse à la face ventrale de l'akène.

Sur le plan végétatif et avec beaucoup de précaution, on peut éviter la confusion entre ces deux espèces, *P. compressus* étant une plante plus grande avec des stipules plus longues, des feuilles plus longues et plus larges à sommet plus obtus, à deux nervures latérales de part et d'autre de la nervure médiane au lieu d'une seule et avec plus de cordons fibreux.

Le potamot comprimé vit dans les eaux stagnantes, méso-à eutrophes des biefs de rivière, des fossés de drainage des marais prairiaux,...

D'après Oberdorfer E.(1983), il participe à des groupements à *P.lucens* que l'on peut rattacher au *Potamion pectinati*.

#### 14. *Potamogeton acutifolius*:

Le potamot à feuilles aiguës est gén., comme *P.compressus*, une espèce des fossés de drainage peu profonds des marais prairiaux et plus rarement des étangs.

Il participe à un cortège floristique comprenant *Elodea canadensis*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor*, *L.trisulca*, *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton natans*, *Ranunculus circinatus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Spirodela polyrhiza*.

D'après Oberdorfer E.(1983), il peut être repris comme espèce caractéristique du *Potamion pectinati*.

#### 15. *Potamogeton friesii*:

Le potamot à feuilles mucronées présente des variations au niveau des feuilles. Habituellement, le limbe possède deux nervures latérales de chaque côté de la nervure médiane. Chez les plantes à limbe étroit, la nervure latérale extérieure peut être courte, voire absente alors que les limbes plus larges ont une troisième nervure latérale vers la base.

D'autre part, les akènes étant plutôt rares, la reproduction se réalise végétativement, par turions qui se développent de fin juin à août.

*Potamogeton friesii* et *P.obtusifolius*, pourvus de feuilles de taille semblable, peuvent être confondus

<u><i>P. obtusifolius</i></u>	<u><i>P.friesii</i></u>
- rameaux d'égale longueur, svt redressés avec amas de feuilles sous la surface de l'eau; tiges et feuilles svt teintées de rose ou de brun rougeâtre	- tige principale avec courts rameaux axillaires, non brunâtres
- glandes nodales de forme irrégulière	- glandes nodales nettement semi-globuleuses
- limbes avec nervures latérales indistinctes	- limbes avec nervures latérales plus apparentes
- sommet du limbe faiblement mucroné	- sommet du limbe distinctement mucroné
- stipule ouverte avec nervures peu proéminentes	- stipule tubuleuse à la base avec nervures proéminentes
- inflorescence compacte	- inflorescence lâche

Selon Oberdorfer E.(1983), *P.friesii* préfère les eaux mésotrophes, riches en bases, pauvres en calcaire, aimant les endroits ombragés, les vases humo-turfigènes, les sols tourbeux basiques.

Mériaux J.-L.;(1978) et Preston C.D.(1995) précisent que ce potamot s'adapte également aux eaux calcaïques, à tendance eutrophe.

On peut le trouver dans les fossés, dépressions argileuses et graveleuses, drains, étangs et même dans les canaux et rivières navigables, étant tolérant à l'agitation des eaux.

Oberdorfer E.(1983) considère *P.friesii* comme étant une caractéristique de l'*Hottonietum palustris* R.Tüxen 37, rattaché au *Nymphaeion albae*.

D'autres auteurs, par contre, préfèrent voir en lui une caractéristique d'ordre ou de classe ou même une différentielle du Potamion ou du *Nymphaeion* du fait qu'il participe à différentes associations de ces deux alliances.

### 16. *Potamogeton pusillus*:

Le potamot fluet présente des variations en habitus, largeur des feuilles, glandes nodales et cavités aérifères, à tel point que cette espèce est souvent confondue avec *P.berchtoldii* et qu'il faille donc revoir sa répartition et son niveau de fréquence dans la dition. Les plantes sont fréquemment en fleurs ou en fruits, mais il est probable qu'elles se reproduisent plus fréquemment par turions que par graines.

D'autre part, *P.friesii* diffère de *P.pusillus* par ses glandes nodales bien développées, ses feuilles plus larges munies de 5 nervures et un sommet distinctement mucroné, des stipules opaques avec nervures proéminentes, des turions en forme d'éventail et des akènes plus grands. La séparation entre ces deux espèces est habituellement franche. Cependant, les exemplaires de *P.pusillus* pourvus de feuilles relativement rigides, distinctement nervées et de glandes nodales discernables, peuvent créer la confusion avec *P.friesii* à feuilles étroites si les turions et les akènes ne sont pas présents.

Le potamot fluet croît dans une large gamme d'habitats, citons étangs, lagunes côtières, rivières, canaux, fossés, carrières désaffectées inondées, cuvettes sableuses, graveleuses ou marneuses. Occasionnellement, *P.pusillus* et *P.berchtoldii* occupent les mêmes eaux bien que le potamot fluet marque plus de tolérance pour la salinité et l'eutrophisation des eaux.

*P.pusillus* et *P.gramineus* sont des caractéristiques conjointes du *Potametum pusillo-graminei* W.Koch 1926 em.Görs 1977, association rattachée au *Potamion pectinati* et liée, d'après Oberdorfer E.(1983) aux eaux basiques, mésotrophes, moyennement riches en matières nutritives, sur substrats vaso-sableux relativement humiques; l'augmentation de la teneur en silice au détriment de la vase entraînant son passage vers le *Charetum asperae* Corillon 57.

En cas d'atterrissement du plan d'eau, la potamaie évolue vers la phragmitaie ou la typhaie relayée par un groupement à *Hippuris vulgaris*.

Il faut savoir que cette association définie par la combinaison de ces deux espèces de potamot est peu connue des auteurs.

### 17. *Potamogeton obtusifolius*:

Dans les eaux peu profondes, le potamot à feuilles obtuses présente des tiges courtes, très ramifiées sur toute la longueur alors qu'en eaux profondes, les tiges tendent à être peu ramifiées dans le bas et beaucoup plus dans le haut, tout en développant un amas de feuilles juste sous la surface de l'eau.

Il passe l'hiver en fruits ou en turions et fructifie plus abondamment que les autres potamots à feuilles étroites, produisant des turions de fin juillet à novembre.

Cette espèce se distingue par ses feuilles linéaires larges, stipules ouvertes, inflorescences compactes sur de courts pédoncules et grands fruits.

*P.berchtoldii* est l'espèce la plus ressemblante tout en marquant des différences quant à l'habitus, la coloration, la longueur et la largeur des limbes et la taille des turions. Le nombre de nervures de la stipule constitue un caractère discriminant utile entre ces deux espèces: (4)5-8(9) chez *P.berchtoldii* et (8)10-17 chez *P.obtusifolius*. *P.friesii* est parfois confondu avec *P.obtusifolius* mais les caractéristiques des stipules constituent un critère déterminant: tubuleuses vers la base chez le premier et ouvertes chez le second.

*P.obtusifolius*, de large mais inégale distribution, préfère les eaux mésotrophes, acides ou neutres sur des substrats minéraux ou tourbeux, occupant occasionnellement, les eaux eutrophes.

Oberdorfer E.(1983) le considère comme une espèce des eaux riches en matières nutritives et en bases mais plutôt pauvres en carbonates, sur des sols humiques vaseux.

Dans certaines régions ou pays, il peut être indifférent au niveau trophique des eaux et se montrer ainsi ubiquiste.

Il préfère les petits plans d'eau aux eaux calmes, relativement peu profondes. Il vit également dans les fossés, canaux, biefs des rivières, dépressions inondées sableuses, graveleuses ou marneuses.

Ses exigences écologiques sont comparables à celles de *P.alpinus* avec qui il s'associe parfois, au même titre que le cortège floristique suivant: *Elodea canadensis*, *Lemna minor*, *L.trisulca*, *Menyanthes trifoliata*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Nuphar lutea*, *Potamogeton natans* et *P.pusillus*.

*P.obtusifolius* est l'espèce caractéristique dominante du *Potametum obtusifolii* (Cartensen 1954) Segal 1965, à rattacher au *Potamion pectinati*.

Cette potamaie peut former, en étang, une véritable prairie infra-aquatique très dense.

Mériaux J.-L.(1978) renseigne un représentant de cette association dans des marais de la vallée de la Sensée (Nord-Pas-de-Calais) complété par les espèces *Nuphar lutea*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum verticillatum*, *M.spicatum* (+), *Callitriche obtusangula*, *Potamogeton crispus* (+), *Hottonia palustris*, *Elodea canadensis*, *E.nuttallii*, *Ranunculus circinatus* (+).

En cas d'atterrissement par non entretien ou fermeture du site, cette potamaie a tendance à évoluer vers des groupements du Nymphaeionet du Phragmition: Myriophyllo-Nupharetum, typhaies, glyceraie à *Glyceria fluitans*.

### 18. *Potamogeton trichoides*:

Le potamot capillaire varie en habitus, longueur et largeur des feuilles. Bien qu'il possède habituellement des feuilles très étroites sans ou avec peu de cavités aérifères développées, certaines plantes des canaux et rivières peuvent présenter des feuilles plus larges avec des cavités aérifères nettement développées.

Végétativement, *P. trichoides* est caractérisé par des feuilles finement pointues munies d'une nervure médiane large, proéminente et des nervures latérales indistinctes, par des stipules relativement longues, ouvertes, verdâtres, à enroulement serré autour de la tige. Les fleurs ont moins de 4 carpelles et les akènes ont au moins 2,5mm de long, présentant une bosse vers la base et une face dorsale souvent bosselée.

*P. pusillus* peut ressembler à *P. trichoides* par ses feuilles et s'en différencier par ses stipules tubuleuses.

*P. berchtoldii* possède des glandes nodales plus apparentes, des feuilles flaccides avec un sommet plus large, moins graduellement rétréci, des cavités aérifères plus largement étendues et des stipules plus courtes, enroulées plus lâchement autour de la tige, sans couleur verte; la nervure médiane du limbe est plus mince et la face inf. du limbe en section est très faiblement convexe; la plupart des fleurs ont 4 carpelles et plus.

*P. trichoides* peut être trouvé en de nombreux habitats: étangs, lacs, fossés de drainage où il se comporte en espèce pionnière après curage, canaux, rivières, dépressions argileuses ou graveleuses inondées. Il croît souvent avec *Elodea canadensis* ou *E. nuttallii*, fréquemment associé à *P. pusillus*. Il est tolérant et peut être même favorable à la présence d'eaux eutrophes.

*P. trichoides* forme groupement que l'on assimile au *Potametum trichoidis* (Freitag, Markus et Schwippl 1958) R. Tüxen 1965, rattaché au *Potamion pectinati*.

Oberdorfer E. (1983) note l'affinité de cette association pour "les eaux claires moyennement riches en matières nutritives, mésotrophes, riches en bases, sur les sols moyennement humiques vaseux ou tourbeux."

Mériaux J.-L. (1978) renseigne cette association dans les argilières inondées et un étang de la vallée de la Sensée (Nord-Pas-de-Calais), biotopes concentrant des eaux méso-eutrophes à eutrophes, assez pauvres en calcium, riches en sodium et chlorures (pollution minière dans le secteur), enrichies en matières organiques par la décomposition des fanes de phragmites et des feuilles de saules cendrés. L'herbier aquatique accompagnateur comprend *Potamogeton pusillus*, *P. lucens*, *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus circinatus*, *Callitriche platycarpa*, *Elodea canadensis*, *Utricularia australis* (+). Dans une phase sénile d'atterrissement, la potamaie évolue vers des groupements du Phragmition: *Scirpo-Phragmitetum* et *Sparganio-Sagittarietum*.

### 19. *Potamogeton berchtoldii*:

Le potamot de Berchtold présente des caractères foliaires très variables, notamment la couleur, la longueur et la largeur du limbe, la forme du sommet et le développement des cavités aérifères. De nombreuses variétés ont été décrites avec le souci de les introduire dans un cadre taxonomique valable alors qu'elles répondent à des modifications environnementales. En l'absence de cultures expérimentales, il est préférable de considérer *P.berchtoldii* comme étant un simple taxon spécifique, très variable.

Dans les eaux de faible profondeur, ombragées, les plantes produisent des feuilles relativement larges, d'un vert sombre avec des bandes de cavités aérifères bien développées qui occupent la largeur du limbe, constituant probablement des phénotypes divers en réponse aux contraintes des milieux.

Par contre, dans les eaux claires et oligotrophes des plans d'eau, les plantes se caractérisent par des glandes nodales, translucides, bien développées, par des feuilles vert pâle, fragiles avec sommet très obtus.

La reproduction de *P.berchtoldii* s'effectue fréquemment par les akènes et probablement aussi, par turions qui sont régulièrement produits à partir du mois d'août.

*P.berchtoldii* peut être différencié de *P.pusillus* par ses stipules ouvertes, non tubuleuses et par ses turions plus robustes.

Il préfère les eaux stagnantes ou faiblement courantes d'une multitude d'habitats: étangs, lacs, rivières, canaux, fossés, carrières désaffectées inondées, dépressions sableuses, graveleuses, marneuses et même les abreuvoirs du bétail.

Tout en tolérant une large gamme de pH et de trophie, il est néanmoins absent des eaux les plus oligotrophes et rarement présent dans les eaux faiblement saumâtres.

Mériaux J.-L.(1978-1981) ne renseigne pas cette espèce dans son étude de la végétation aquatique des étangs et marais du Nord de la France alors que Preston C.D. (1995) la considère comme une des espèces les plus communes parmi tous les potamots à feuilles étroites. Il faut savoir que cette espèce a souvent été confondue avec *P.pusillus* à tel point que certains auteurs mettent en doute l'existence de ce taxon. Aussi, sa répartition et sa fréquence dans la dition sont encore insuffisamment connues.

Oberdorfer E.(1983) la considère comme étant une caractéristique de l'ordre des Potametalia pectinati et non pas de l'une de ses alliances.

**Livres consultés:**

- Bardat, J. et al. (12 coll.), 2004. - Prodrôme des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171 pp.
- Julve, Ph., 1993. - Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia*, N.S., 140, 160 pp.
- Lambinon, J., Delvosalle, L., Duvigneaud, J., et coll., 2004. - Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. Cinquième édition. Meise, Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, CXXX + 1167 pp.
- Mériaux, J.-L., 1978. - Etude analytique et comparative de la végétation aquatique d'étangs et marais du Nord de la France (vallée de la Sensée et bassin houillier du Nord-Pas-de-Calais). **In:** Doc. Phytosoc., N.S. III, J. Cramer, Vaduz: 1-244
- Mériaux, J.-L., 1983. - La classe des Potametea dans le Nord-Ouest de la France. **In:** Les végétations aquatiques et amphibies. Coll. Phytosoc., Lille, 1981. J. Cramer, Vaduz: 115-129
- Oberdorfer, E., 1983. - Pflanzensoziologische exkursions Flora. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart-New York, 311 pp.
- Preston, C.D., 1995. - Pondweeds of Great Britain and Ireland. Botanical Society of the British Isles. London, 352 pp.

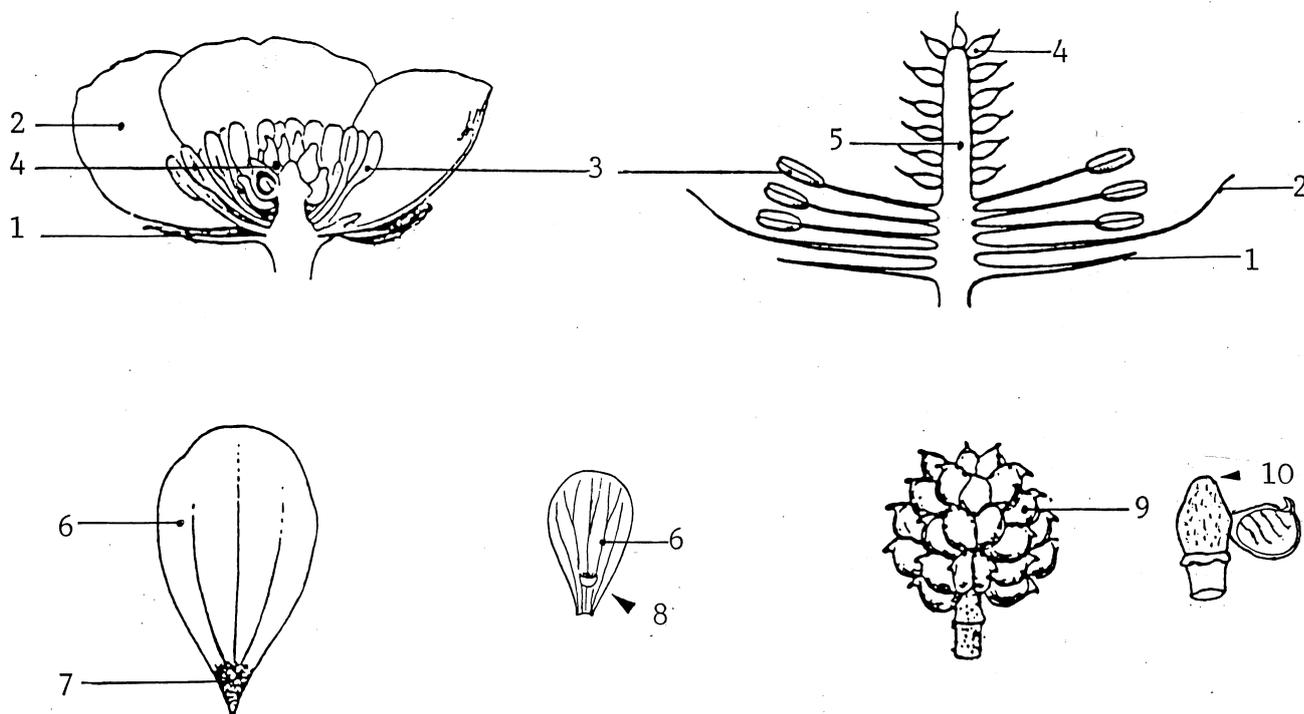
**N.B.**

- La clé adaptée aux potamots de la dition, les vingt planches et les données morphologiques, auto-écologiques sont extraites de la monographie de Preston C.D. (1995).
- Les données socio-écologiques sont tirées de l'étude analytique et comparative de la végétation aquatique du Nord de la France (Mériaux, J.-L., 1978) et de la flore de Oberdorfer E. (1983).
- Les unités syntaxonomiques proposées par Mériaux J.-L. (1978) sont rattachées aux alliances développées dans le nouveau prodrôme des végétations de France de Bardat, J. et al. (2004).

## Morphologie des Renoncles aquatiques.

(sous-genre *Batrachium*)

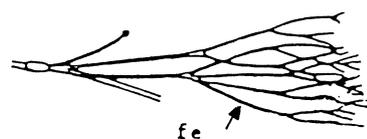
- Périanthe: 5 sépales et 5 pétales blancs distincts, rarement avortés en partie, à base pourvue d'une fosse nectarifère (=nectaire) au niveau de l'onglet blanc ou jaune
- Androcée: plus de 10 étamines
- Gynécée (= pistil): à plusieurs carpelles libres entre eux, se développant en akènes après fécondation
- Carpelle: ovaire contenant un seul ovule, surmonté d'un style et d'un stigmate  
Ces organes se disposent sur un réceptacle floral ne s'allongeant pas ou peu après la floraison.
- Fruit: ensemble d'akènes fortement ridés transversalement, souvent prolongés en bec.
- Feuilles: caulinaires
  - \* simples à limbe entier, réniforme, à divisions ± profondes (= f. flottantes)
  - \* composées, pennatiséquées, découpées en lanières filiformes (=f. submergées)
- Plantes aquatiques, submergées ou flottantes, vivaces (annuelles dans certaines circonstances), parfois rampant sur la vase exondée.



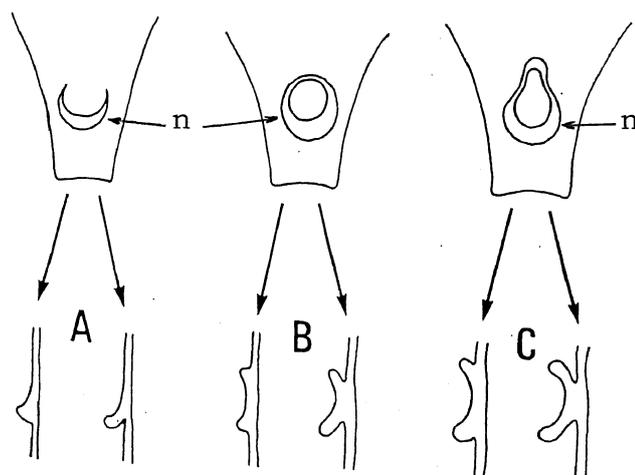
- 1: Calice (sépales) - 2: Corolle (pétales) - 3: Androcée (plus de 10 étamines)  
 4: Pistil (de nombreux carpelles) - 5: Réceptacle floral - 6: Pétale  
 7: Onglet blanc ou jaune - 8: Nectaire - 9: Akènes nombreux  
 10: Réceptacle fructifère avec 1 akène

Feuilles: (fe)

flottante, réniforme



submergée, en lanières

Nectaires: (n)

en croissant

circulaire

ovale-pyriforme

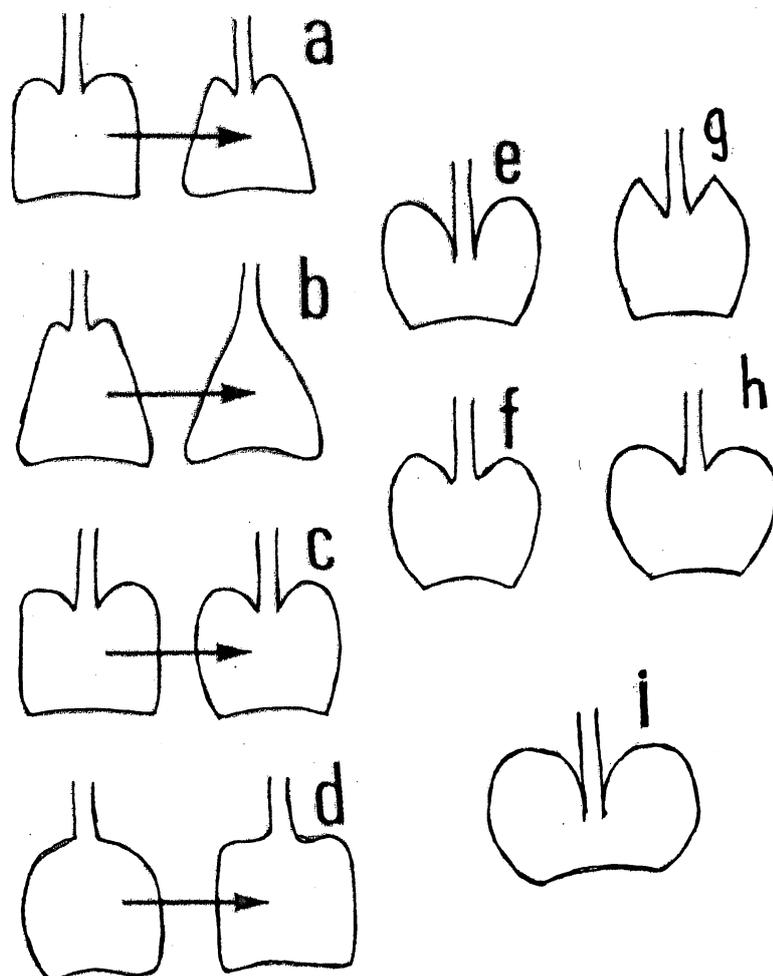
Akènes: (ak)

glabre



poilu

N.B. Le caractère glabre ou pubescent des akènes doit être déterminé sur des fruits non arrivés à maturité (les akènes poilus murs pouvant devenir glabres au moment de leur dissémination).

Stipules:

(d'après Cook, C.D.K., 1966)

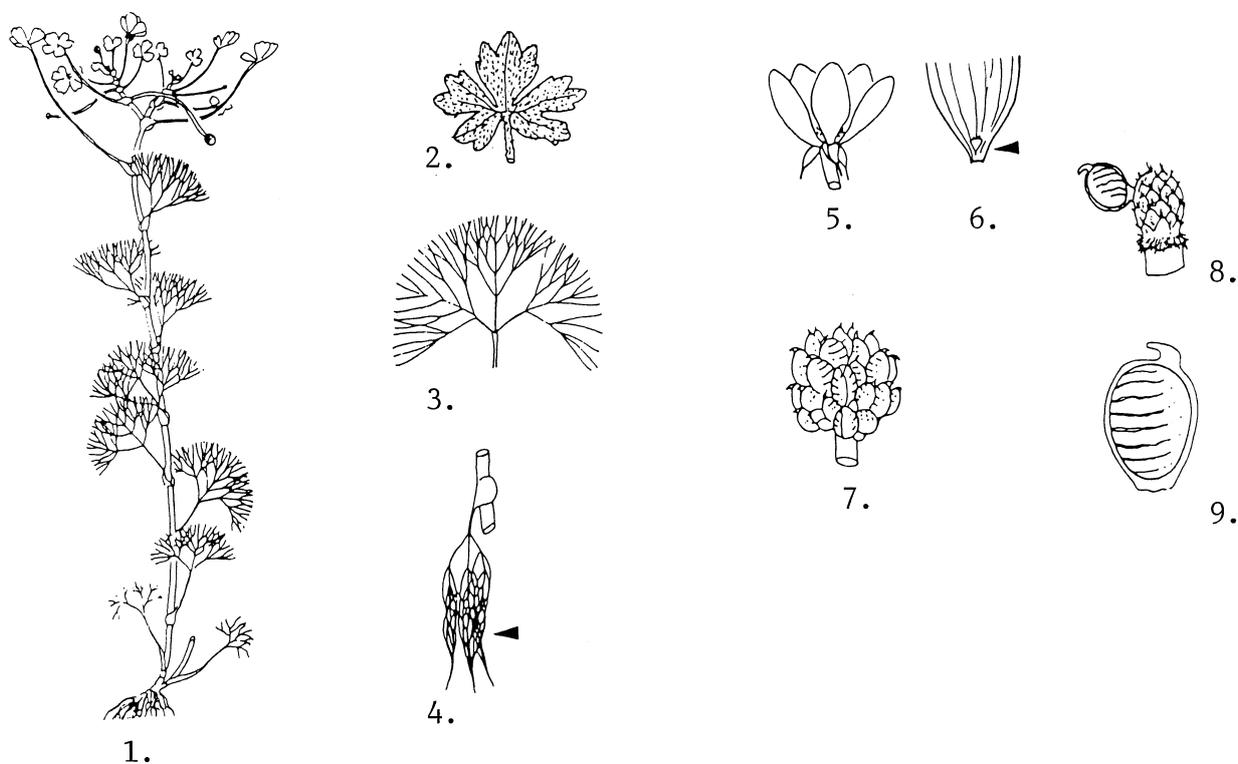
- a) *R. peltatus* - b) *R. aquatilis* - c) *R. trichophyllus*, *R. rionii*  
 d) *R. fluitans* - e) *R. omniophyllus* - f) *R. circinatus*  
 g) *R. hederaceus* - h) *R. tripartitus*, *R. ololeucos*, *R. penicillatus*  
 i) *R. baudotii*

**N.B.** Dans tous les cas d'espèces, la forme des stipules reste constante pour autant que les feuilles soient bien développées et est faiblement influencée par les conditions environnementales. Chez les espèces hétérophylles, les stipules des feuilles entières (flottantes) et divisées (submergées) sont semblables. La morphologie des stipules peut être utile dans la mesure où elle participe à un **faisceau** de caractères.

## Clé des renoncules aquatiques

Feuilles toutes réniformes – nectaires en forme de croissant – akènes glabres	Feuilles toutes en lanières	Feuilles supérieures réniformes - feuilles inférieures en lanières
<p>1. Réceptacles glabres :</p> <p>* pétales longs de 1,2 – 4,3 mm, corolle de même longueur que le calice ; limbes foliaires à 3-5 lobes peu profonds <b>R. hederaceus</b></p> <p>* pétales longs de 4-7 mm, corolle 2-3 x aussi longue que le calice ; limbes foliaires à 3-5 segments profonds, lobulés <b>R. omiophyllus</b></p> <p>2. Réceptacles pubescents :</p> <p>* pétales &lt; ou = 5 mm ; sommet des sépales jamais bleuté ; akènes non ailés à maturité ; plante des eaux douces <b>R. tripartitus</b></p> <p>* pétales &gt; 5 mm ; sommet des sépales généralement bleuté ; akènes étroitement ailés à maturité ; plante des eaux saumâtres <b>R. baudotii</b></p>	<p>1. Feuilles à contour circulaire, à lanières courtes, étalées dans un seul plan ; nectaires en forme de croissant ; akènes poilus ; réceptacles fructifères pubescents <b>R. circinatus</b></p> <p>2. Feuilles à contour non circulaire, à lanières non étalées dans un seul plan :</p> <p>* nectaires en forme de croissant :</p> <p>** pétales &gt; 5 mm ; sommet des sépales gén. bleuté ; plante des eaux saumâtres <b>R. baudotii</b></p> <p>** pétales &lt; ou = 5 mm ; sommet des sépales jamais bleuté ; plante des eaux douces ou saumâtres :</p> <p>*** pétales longs de 4-8 mm ; ± 35 akènes poilus <b>R. trichophyllus</b></p> <p>*** pétales longs de 2-5 mm ; 60-90 akènes ± glabres <b>R. rionii</b></p> <p>* nectaires ovales-allongés à ovales-pyriformes ; pétales &gt; 10 mm :</p> <p>** feuilles + longues ou = entrenoeuds ; lanières subparallèles se réunissant en pinceau à la sortie de l'eau :</p> <p>*** réceptacles et akènes glabres ou à poils épars <b>R. fluitans</b></p> <p>*** réceptacles densément poilus ; akènes glabres ou à poils épars <b>R. penicillatus</b></p> <p>** feuilles + courtes que les entrenoeuds ; lanières divergentes, restant étalées à maturité ; pédicelles fructifères gén. &gt; 5 cm ; akènes glabres ou à poils épars <b>R. peltatus</b></p> <p>* nectaires circulaires, pétales &lt; ou = 10 mm ; pédicelles fructifères gén. &lt; 5 cm ; akènes poilus <b>R. aquatilis</b></p>	<p>1. nectaires en forme de croissant ; akènes glabres :</p> <p>* pétales &lt; 5 mm <b>R. tripartitus</b></p> <p>* pétales &gt; 5 mm :</p> <p>** pétales à onglet jaune ; sommet des sépales gén. bleuté ; feuilles à lanières robustes, rigides, non confluentes à la sortie de l'eau ; réceptacles fructifères ovoïdes-coniques ; plante des eaux saumâtres <b>R. baudotii</b></p> <p>** pétales à onglet blanc ; sommet des sépales non bleuté ; feuilles à lanières souples, confluentes à la sortie de l'eau ; réceptacles fructifères spériques ; plante des eaux douces <b>R. ololeucos</b></p> <p>2. nectaires ovales-allongés à ovales-pyriformes ; pétales &gt; 10 mm ; akènes glabres ou à poils épars ; feuilles réniformes à segments à bord crénelé ; pétiole &lt; pédicelle fructifère opposé qui a gén. + de 5 cm :</p> <p>* feuilles en lanières adultes &lt; la longueur des entrenoeuds ; lanières divergentes restant étalées à la sortie de l'eau <b>R. peltatus</b></p> <p>* feuilles en lanières adultes &gt; la longueur des entrenoeuds ; lanières subparallèles se réunissant en pinceau à la sortie de l'eau <b>R. penicillatus</b></p> <p>3. nectaires circulaires ; pétales &lt; ou = 10 mm ; akènes poilus ; feuilles réniformes à segments à bord denté ; pétiole &gt; pédicelle fructifère opposé qui a moins de 5 cm <b>R. aquatilis</b></p>

Les différents éléments morphologiques repris  
pour chaque espèce (Ex.: *R.ololeucos*)  
dans la clé suivante

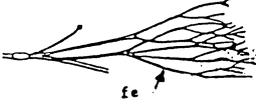
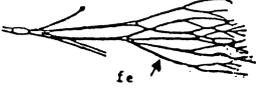


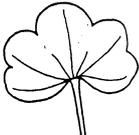
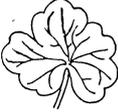
*R.ololeucos*

1. Habitus - 2. Feuille réniforme (flottante) - 3. Feuille en lanières (subm.)  
4. Feuille en lanières sortie de l'eau - 5. Fleur - 6. Un pétale et son  
nectaire - 7. Ensemble des akènes sur réceptacle - 8. Réceptacle fructifère  
avec un akène - 9. Un akène (fruit sec, indéhiscent, à une seule graine)

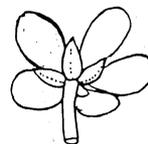
**N.B.** Tous les dessins au trait sont repris de W.Rothmaler (1995) sauf  
ceux de *R.peltatus*, *R.penicillatus* (f.submergée, f.prostrée) de  
Haslam, S.M. et al. (1975) et celui de *R.fluitans* (f.terrestre)  
de Cook, C.D.K. (1966).

## Clé seconde des Renoncules aquatiques.

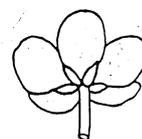
- 1.-Feuilles réniformes présentes;feuilles en lanières présentes ou absentes 2  
 -Feuilles réniformes absentes 11  

- 2.-Feuilles en lanières absentes 3  
  
 -Feuilles en lanières présentes 6  
  

- 3.-Réceptacles fructifères glabres 4  
  
 -Réceptacles fructifères poilus 5  

- 4.-Lobes du limbe ayant leur plus grande largeur à la base; pétales de même longueur ou à peine plus longs que les sépales (fig.1,p.97)  **R.hederaceus**  
 (r.à feuilles de lierre)
- Lobes du limbe plus profonds,nettement rétrécis à la base; pétales 2-3 fois aussi longs que les sépales (fig.4,p.98)  **R.omiophyllus**  
 (r.de Lenormand)
- 5.-Pétales longs de plus de 5mm;akènes ailés;réceptacle fruct.ovoïde-conique;pl.des eaux saumâtres **R.baudotii**  
 (r.de Baudot)  
 -Pétales longs de moins de 5mm;akènes non ailés;réceptacle fruct.globuleux;pl.des eaux douces **R.tripartitus**  
 (r.tripartite)
- 6.-Pétales longs de 5mm max.,étroitement obovales **R.tripartitus**  
 (r.tripartite)  
 -Pétales longs de plus de 5mm,largement obovales 7
- 7.-Akènes immatures glabres  8  
 -Akènes immatures poilus (parfois à poils épars)  9

- 8.-Réceptacle fruct.ovoïde-conique;pétale à onglet jaune;  
akènes matures ailés;feuilles en lanières robustes,  
rigides;pl.des eaux saumâtres (**fig.2,p.97**) **R.baudotii**  
(r.de Baudot)
- Réceptacle fruct.sphérique;pétale à onglet blanc;  
akènes matures non ailés;feuilles en lanières très  
fines,flaccides;pl.des eaux douces (**fig.9,p.100**) **R.ololeucos**  
(r.toute blanche)
- 9.-Pédoncule du fruit plus court que le pétiole de la  
f.réniforme opposée;nectaires circulaires;bord du  
limbe denté;pétales longs de 10mm max.  
(**fig.10,p.100**) **R.aquatilis**  
(r.des eaux calmes)
- Pédoncule du fruit plus long que le pétiole de la  
f.réniforme opposée;nectaires ovales-pyriformes;  
bord du limbe crénelé;pétales dépassant gén.10mm  
de longueur 10
- 10.-Feuilles en lanières développées plus courtes que les  
entrenoeads;segments fol.divergents,restant étalés à  
la sortie de l'eau (**fig.5,p.98**) **R.peltatus**  
(r.peltée)
- Feuilles en lanières développées aussi longues ou plus  
longues que les entrenoeads;segments fol.subparallèles,  
réunis en pinceau à la sortie de l'eau  
(**fig.6,p.98**) **R.penicillatus**  
subsp.penicillatus  
(r.en pinceau)
- 11.-Feuilles en lanières étalées dans un seul plan  
(**fig.7,p.99**) **R.circinatus**  
(r.divariquée)
- Feuilles en lanières étalées dans plusieurs plans 12
- 12.-Akènes matures ailés;sommet des sépales gén.bleutés  
(**fig.2,p.97**) **R.baudotii**  
(r.de Baudot)
- Akènes matures non ailés;sépales non bleutés 13
- 13.-Pétales dépassant rart 5mm de long,non contigus  
durant l'anthèse\*;nectaires en croissant 14



- Pétales dépassant 5mm de long,contigus durant l'anthèse;  
nectaires circulaires ou ovales-pyriformes 15



\*anthèse:(f.):début de floraison correspondant à l'ouverture des boutons floraux.

14.-Akènes matures longs de moins de 1mm, subglobuleux, au nombre de 60-90 par fruit; pétales longs de 2-5mm

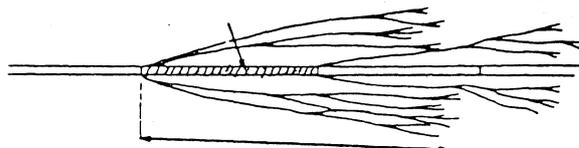
**R. rionii**  
(r. de Rion)

-Akènes matures longs de plus de 1,5mm, ovoïdes à obovoïdes, dépassant rart 35 en nombre par fruit; pétales longs de 4-8mm (**fig.8, p.99**)

**R. trichophyllus**  
(r. à feuilles capillaires)

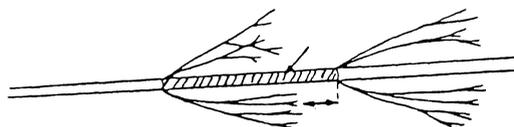
15.-Feuilles en lanières développées aussi longues ou plus longues que les entrenœuds; segments fol. subparallèles

16



-Feuilles en lanières développées plus courtes que les entrenœuds; segments fol. divergents

17



16.-Réceptacles fruct. densément poilus (**fig.6, p.98**)

**R. penicillatus**  
subsp. **pseudofluitans**  
(r. en pinceau)

-Réceptacles fruct. à poils épars ou glabres (**fig.11, p.101**)

**R. fluitans**  
(r. flottante)

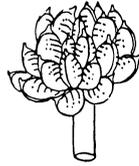
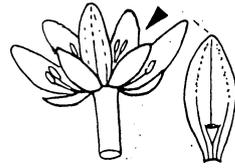
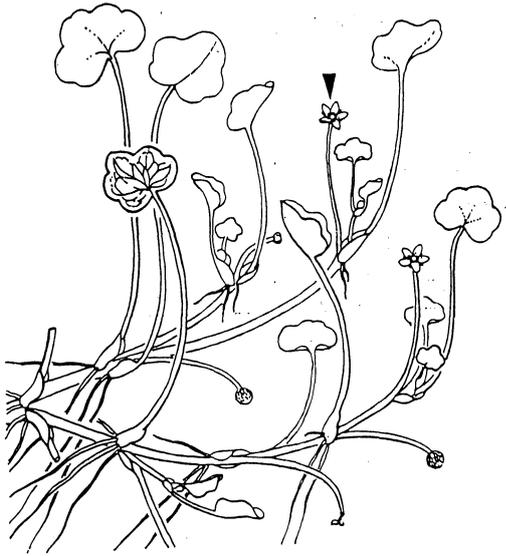
17.-Nectaires circulaires; pédoncule fruct. dépassant rart 5cm de long (**fig.10, p.100**)

**R. aquatilis**  
(r. des eaux calmes)

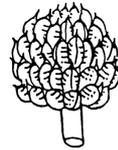
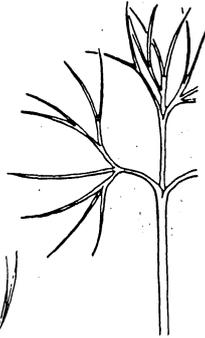
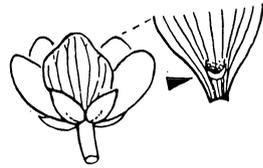
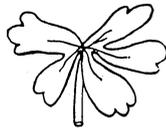
-Nectaires ovales-pyriformes; pédoncule fruct. dépassant gén. 5cm de long (**fig.5, p.98**)

**R. peltatus**  
(r. peltée)

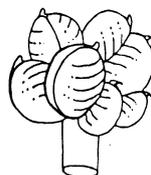
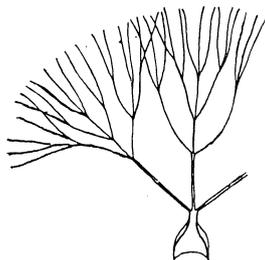
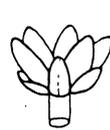
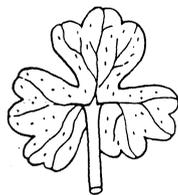
(d'après Cook, C.D.K., 1966, modi fié)



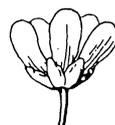
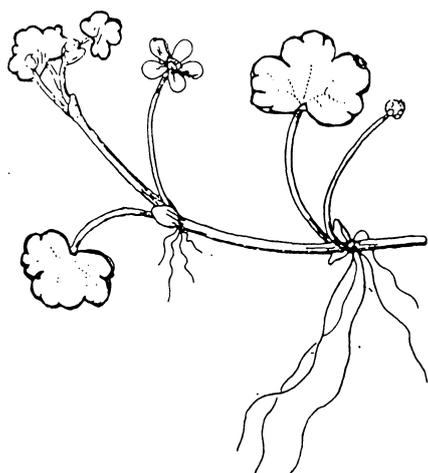
1. *R. hederaceus*



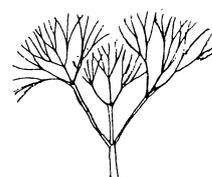
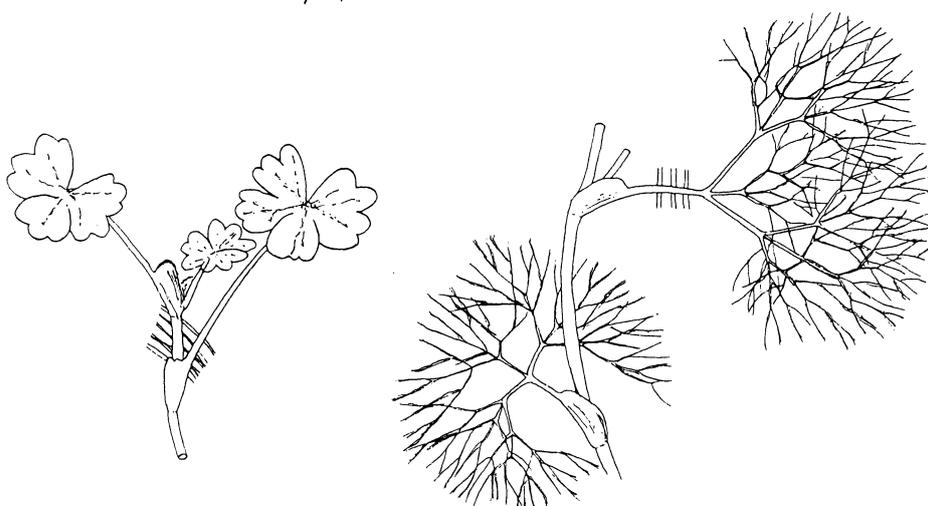
2. *R. baudotii*



3. *R. tripartitus*

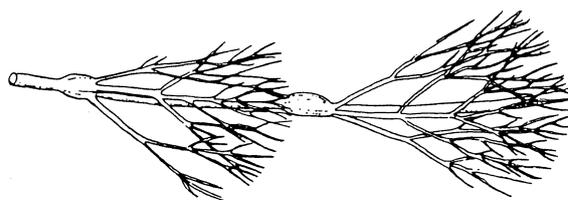
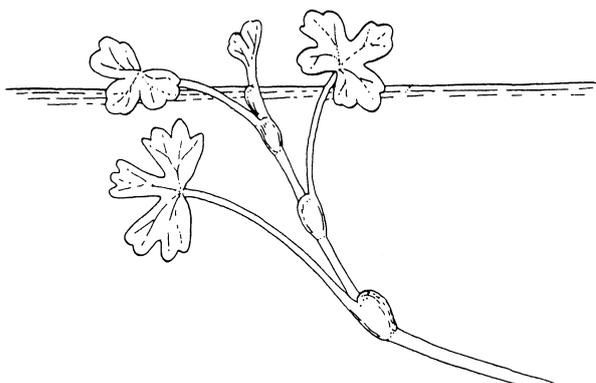


4. *R. omiophyllus*



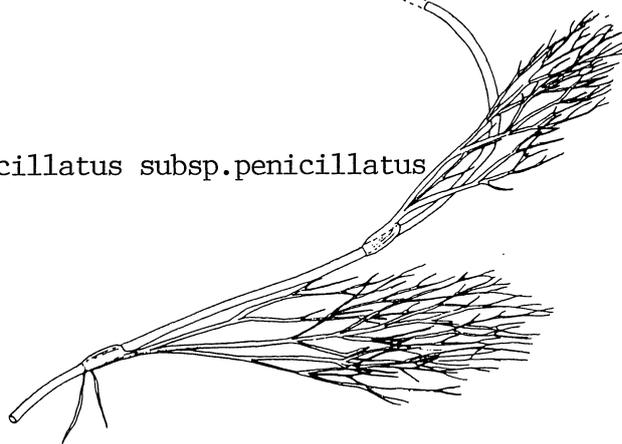
sortie de l'eau

5. *R. peltatus*

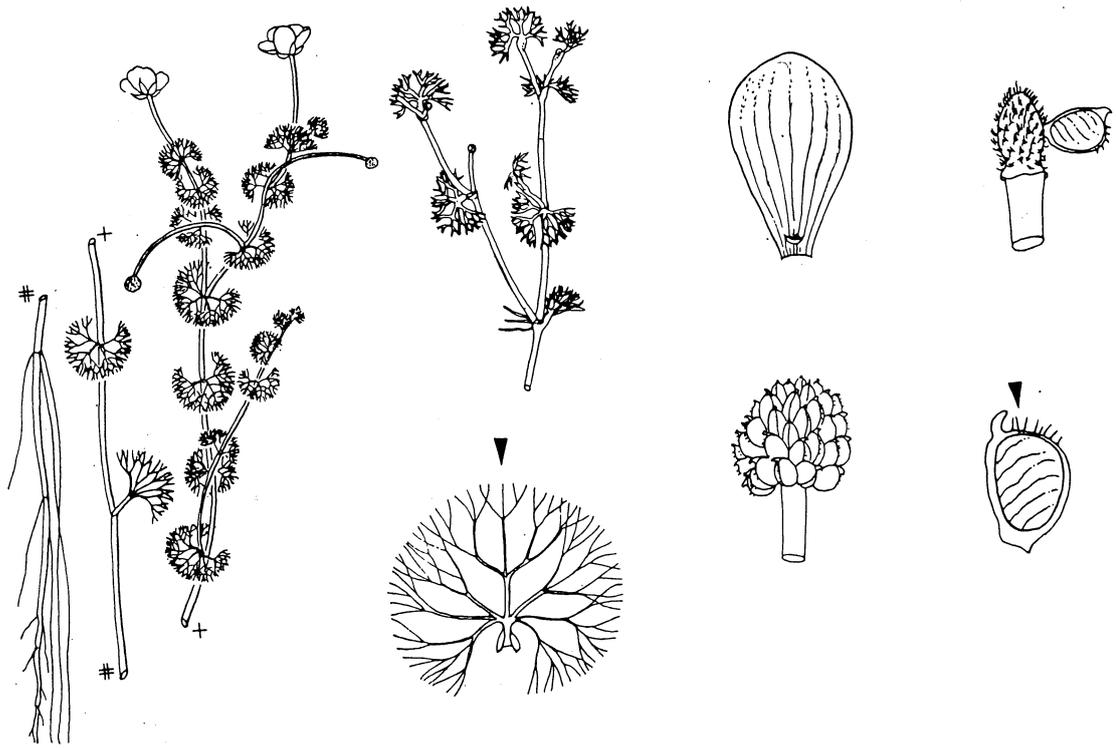


*R. penicillatus* subsp. *pseudofluitans*

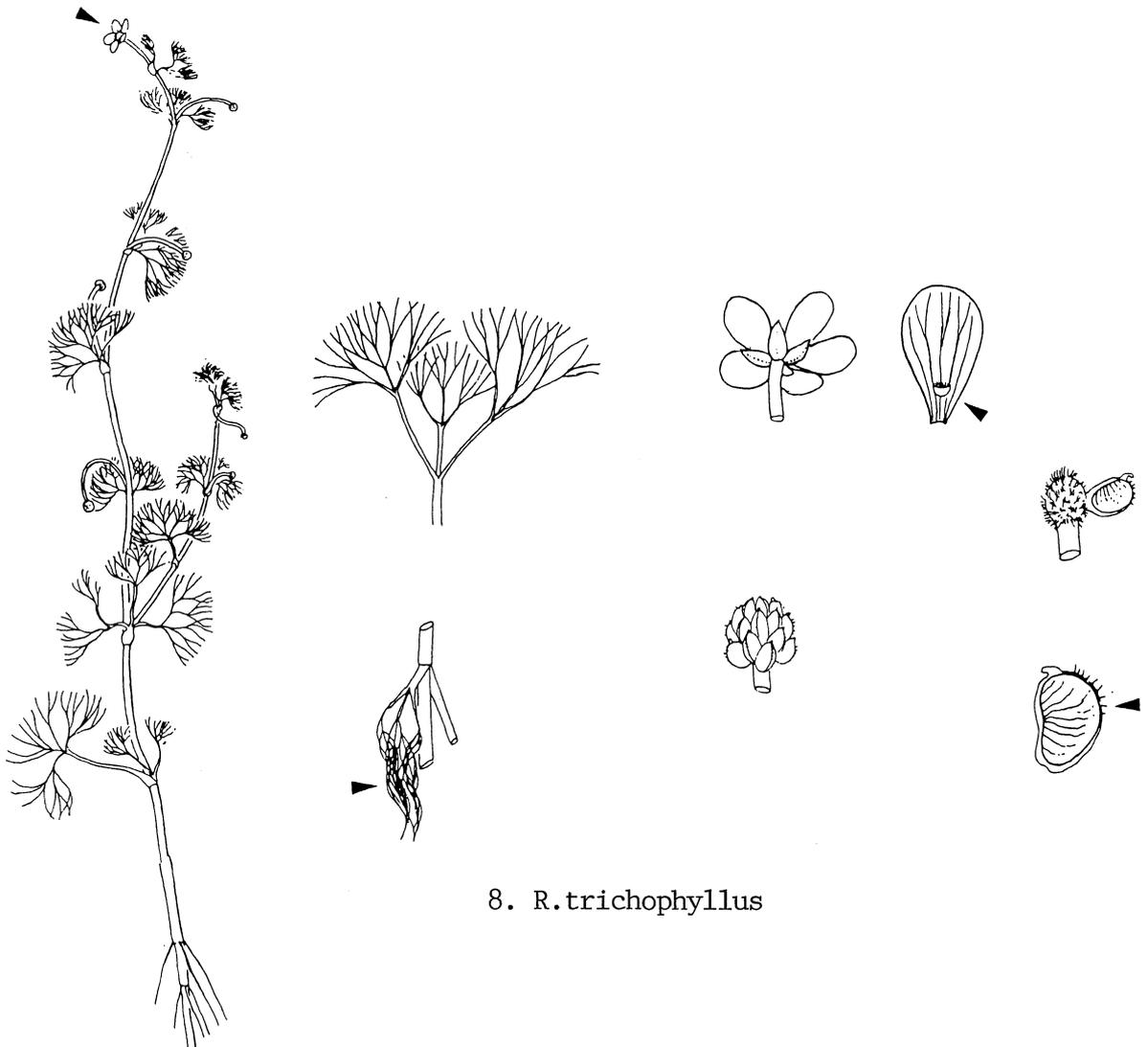
6. *R. penicillatus* subsp. *penicillatus*



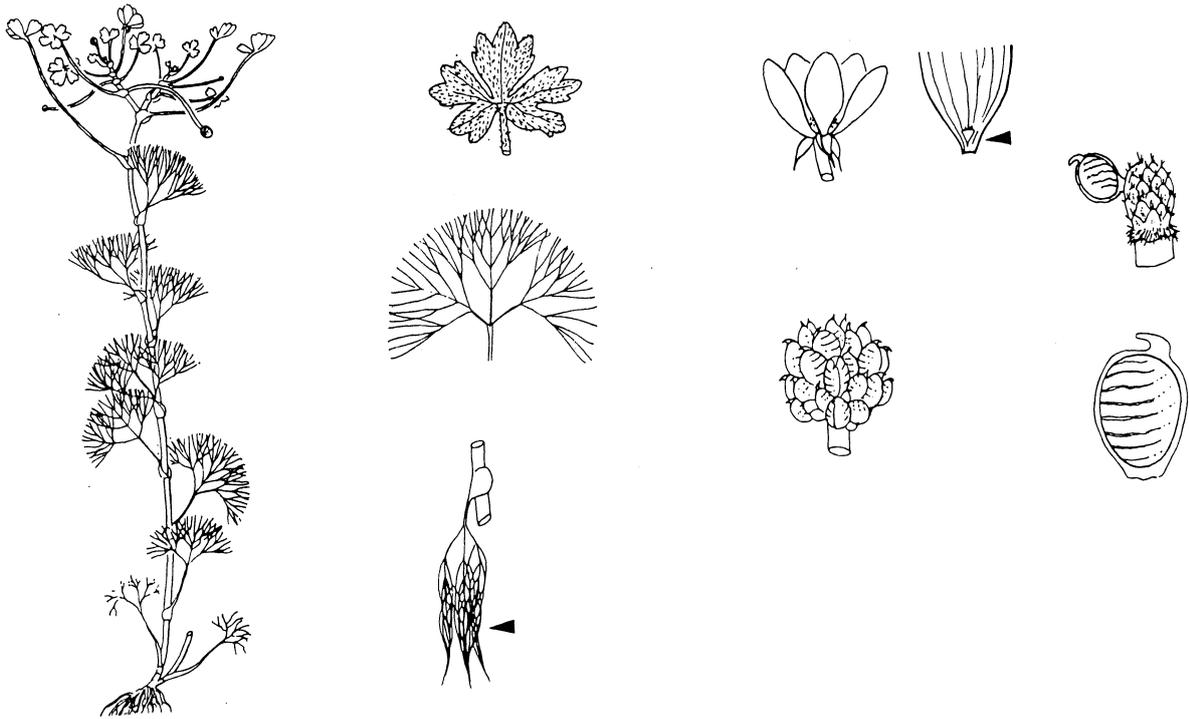
sortie de l'eau



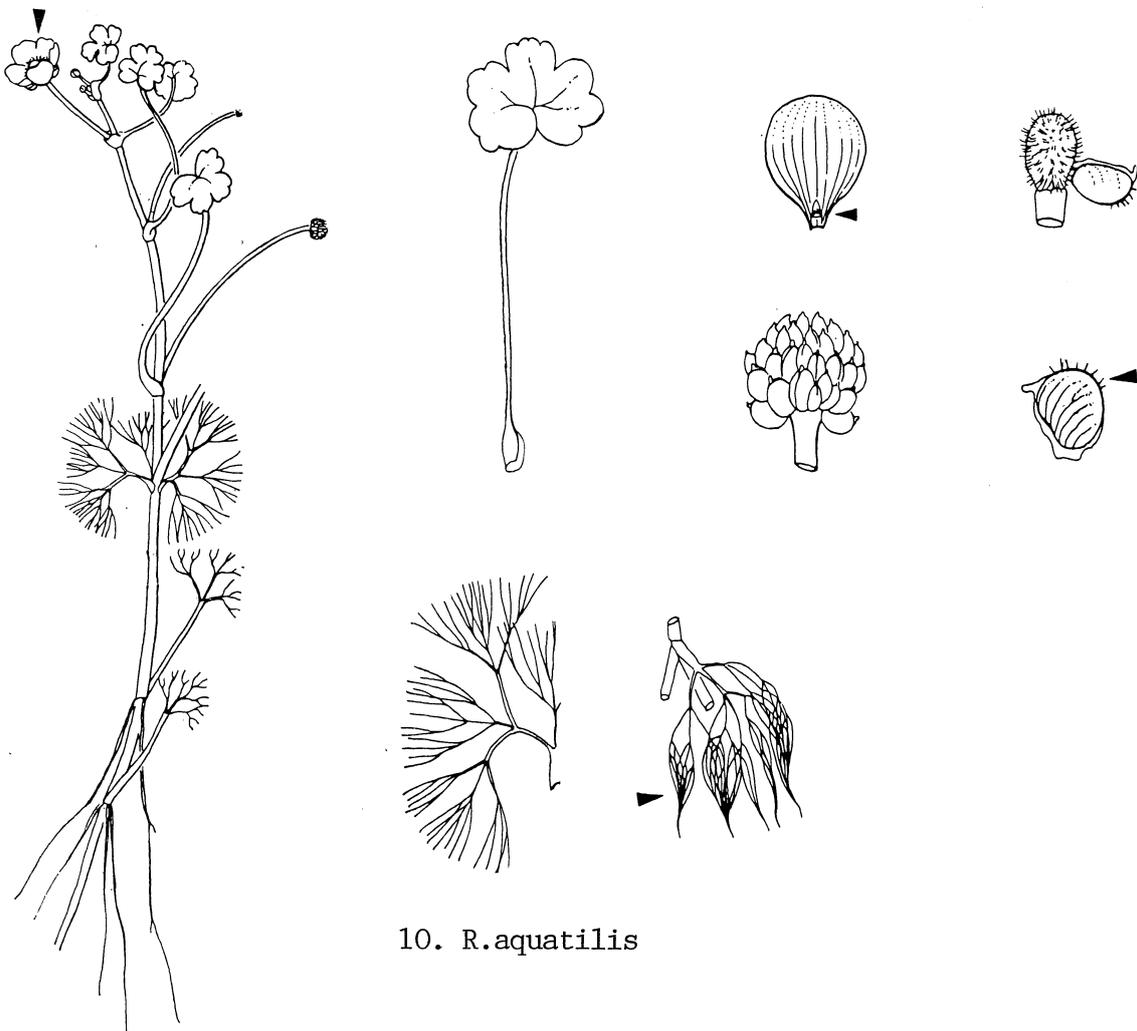
7. *R. circinatus*



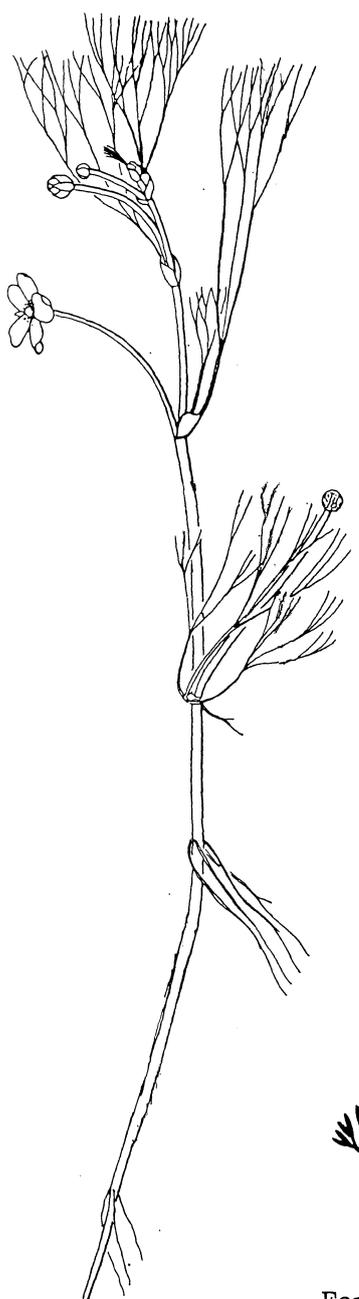
8. *R. trichophyllus*



9. *R. lololeucos*



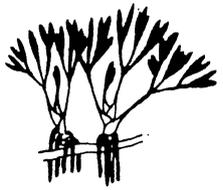
10. *R. aquatilis*



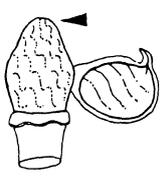
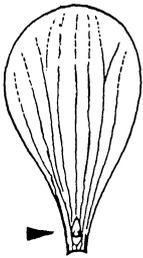
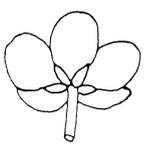
Forme submergée



Forme prostrée



Forme terrestre



11. *R. fluitans*

## Données socio-écologiques:

- En prenant pour exemple très représentatif, les vastes sites du marais breton-vendéen, *R. baudotii* forme un groupement qui semble se rattacher, d'après les auteurs, au *Callitricho-Ranunculetum baudotii* (Braun-blanquet 1951) Den Hartog et Segal 1963 de la région méditerranéenne (All. Ruppion *maritima*: communautés enracinées, filiformes, hivernales à vernaies, souvent desséchées en été, des eaux saumâtres, surtout littorales).

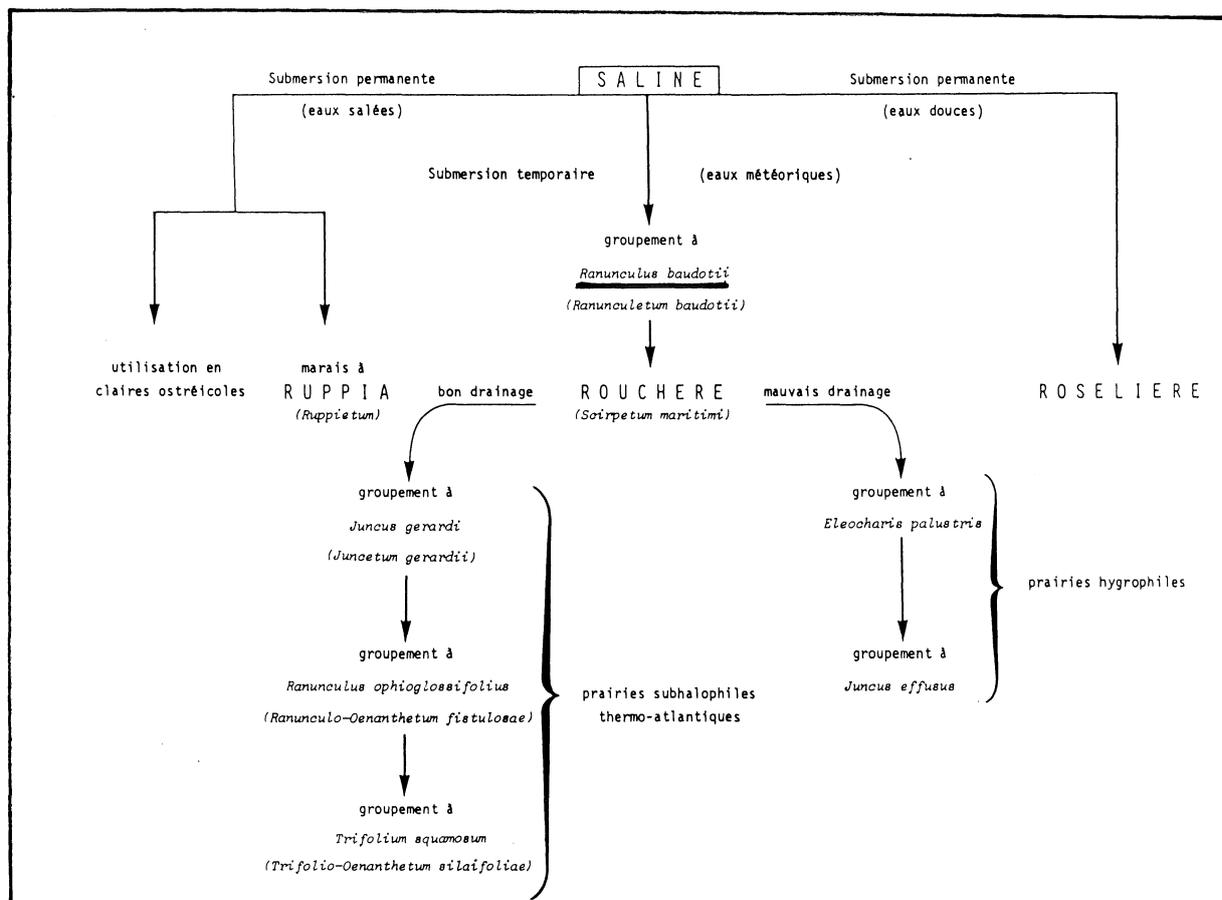
Ce groupement, relativement fréquent dans les fossés ou anciennes salines et dans les biotopes souvent asséchés en juillet-août, est caractérisé par *R. baudotii*, *Callitriche truncata* subsp. *occidentalis*, *Zannichellia* subsp. *pedicellata*, *Chara aspera*, *C. connivens*, *C. globularis*, ...; groupement auquel participe également *Bolboschoenus maritimus* (= *Scirpus maritimus*).

Le domaine écologique des groupements aquatiques du marais breton par rapport à la chlorosité des eaux est précisé dans le tableau suivant

GROUPEMENTS VEGETAUX AQUATIQUES				
Catégories d'eaux	Eaux salines	Eaux modérément saumâtres ou modérément salines	Eaux légèrement saumâtres ou légèrement salines	Eaux douces
Chlorosité en g/l	35	10	3	1
Conductivité en mS/cm		25	8	3
Groupements végétaux				
<i>RUPPIA MARITIMA</i>	[Diagramme montrant la distribution de <i>Ruppia maritima</i> : une forme en losange noir centrée sur la zone des eaux saumâtres/modérément salines]			
<i>POTAMOGETON PECTINATUS</i>	[Diagramme montrant la distribution de <i>Potamogeton pectinatus</i> : une forme en losange noir centrée sur la zone des eaux modérément saumâtres/modérément salines]			
<i>RANUNCULUS BAUDOTII</i>	[Diagramme montrant la distribution de <i>Ranunculus baudotii</i> : une forme en losange noir centrée sur la zone des eaux modérément saumâtres/modérément salines]			
<i>ZANNICHELLIA PALUSTRIS</i>	[Diagramme montrant la distribution de <i>Zannichellia palustris</i> : une forme en losange noir centrée sur la zone des eaux légèrement saumâtres/modérément salines]			
<i>LEMNA TRISULCA</i>	[Diagramme montrant la distribution de <i>Lemna trisulca</i> : une forme en losange noir centrée sur la zone des eaux douces]			
<i>AZOLLA FILICULOIDES</i>	[Diagramme montrant la distribution de <i>Azolla filiculoides</i> : une forme en losange noir centrée sur la zone des eaux douces]			

(J. B. Bouzillé, 1981)

A titre d'exemple, la figure suivante montre la position de l'association à *R. baudotii* au sein d'une série évolutive reprenant les principaux groupements des salines abandonnées dans le marais breton-vendéen.



- Evolution des groupements végétaux dans les salines abandonnées.

(J. Baudet et al., 1987)

- *R. tripartitus* et *R. ololeucos* participent à la végétation, à peine émergée (sauf inflorescences), généralement très dispersée, des eaux calmes et acides de l'Elodo palustris-Sparganion (=All. Hydrocotylo-Baldellion). On relève ces deux renoncules dans les étangs, voire tourbeux, mares et fossés à fond argilo-sableux très humifère, plus rarement sur fond gréseux. Les eaux, non calcaires, sont d'origine météorique ou proviennent de nappes acides en rapport avec des tourbières à sphaignes. Participent également aux diverses associations reprises dans cette alliance: *Apium inundatum*, *Juncus bulbosus*, *Luronium natans*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Pilularia globulifera*, *Potamogeton polygonifolius*, ... A remarquer que *R. ololeucos* n'est pas nécessairement une espèce calcifuge, mais elle semble se localiser dans les eaux acides de la dition.
- En eaux libres, stagnantes ou faiblement courantes, profondes, la végétation, qui ne supporte pas la dessiccation, est dominée par *R. circinatus*, *Myriophyllum spicatum* ainsi que divers potamots comme *Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*, *P. praelongus*, ...

- On peut également reconnaître une végétation adaptée au courant des rivières à eaux plus ou moins rapides, à fond de gravier ou de sable dont la profondeur peut atteindre 2m, la vitesse du courant variant de 0,5 à 2m/sec. Cette végétation, participant à l'alliance du *Batrachion fluitantis* (anc. All. *Ranunculion fluitantis*), favorisée par une certaine eutrophisation de l'eau, comprend dans son cortège floristique: *R. fluitans*, *R. penicillatus*, *Potamogeton nodosus*, *P. coloratus*, *Oenanthe fluviatilis*, *Callitriche hamulata* ainsi que les mousses *Fontinalis antipyretica*, *Scapania undulata* et des algues filamenteuses du genre *Batrachospermum*,...
- Au niveau des sources claires en milieu prairial légèrement en pente, les eaux acides, souvent enrichies en nitrates et phosphates par les déjections animales, recèlent une végétation riveraine du *Cardamino amarae-Montion fontanae*, à caractère montagnard. Les espèces caractéristiques exclusives et rares sont: *R. hederaceus* et *Montia fontana* subsp. *variabilis*. Participent également à ces peuplements herbacés discontinus des ruisselets et chemins fangeux: *Callitriche stagnalis*, *Carex panicea*, *Catabrosa aquatica*, *Equisetum palustre*, *Glyceria fluitans*, *Juncus articulatus*, *J. bulbosus*, *Ranunculus repens*, *Stellaria alsine*, *Veronica beccabunga*,...
- Sur substrat minéral ou organique des bras morts ou parties calmes de rivières, étangs, généralement en eau peu profonde et au sein d'une végétation aquatique à pH > 6 rattachée au *Potamion pectinati*, on peut relever *R. aquatilis*, *R. peltatus*, *R. trichophyllus* qui accompagnent *Myriophyllum spicatum*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton berchtoldii*, *P. crispus*, *P. gramineus*, *P. natans*, *P. pusillus*,...
- On peut également recenser une végétation à *R. aquatilis*, *R. peltatus*, *R. penicillatus* dans les eaux mésotrophes des cours lents et peu profonds (0,5-1m), notamment dans le district mosan et en Ardenne.

Le substrat peut présenter une émergence estivale, les plantes adoptant des formes terrestres ou disparaissant jusqu'au retour de l'eau.

Voici des notes phytosociologiques, avec tableau synoptique à l'appui, qui concernent les renoncules aquatiques *R. aquatilis*, *R. hederaceus*, *R. peltatus*, *R. penicillatus* relevées tout au long des rivières du bassin versant de l'Almache, affluent de rive gauche de la Lesse, en basse Ardenne occidentale.

Cette exploration, répartie sur deux années, a permis d'établir un continuum socio-écologique très intéressant, chaque espèce créant un relais suivant les caractéristiques physico-chimiques des eaux tout en prenant en considération l'altitude, la vitesse du courant, la profondeur et la largeur des cours d'eau.

Les renoncules aquatiques (voir tableau)

Nous conseillons la lecture de l'étude très approfondie et très complète des renoncules aquatiques des Ardennes françaises (A. Bizot et H. Mohamed).

Au sein du bassin versant de l'Almache, parcouru dans son entièreté, il s'avère que *Ranunculus penicillatus var. penicillatus* n'est pas une espèce rare. Elle occupe les sections aval des cours d'eau, caractérisées par une plus grande profondeur, un débit plus important et une plus forte oxygénation due à des eaux plus vives.

Espèce héliophile stricte, calcifuge, s'adaptant très bien aux substrats schisto-gréseux ardennais, elle accepte des pH de 6.45 à 7.68 et des valeurs moyennes de conductivité allant de 213  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 420  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Il faut relativiser l'importance de ces facteurs physico-chimiques en constatant toutefois l'absence de cette renoncule dans les eaux du ruisseau d'Hèrboi, entre l'ancien moulin et la pompe à eau de Porcheresse, où la conductivité atteint 425  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Dès que l'on atteint les sections amont des affluents de l'Almache, caractérisés par un lit mineur fort étroit (j. 2 m), aux eaux moyennement profondes (j. 50 cm), méso- à eutrophes, sur substrat caillouteux ou graveleux, elle cède la place à *Ranunculus aquatilis* et *R. peltatus*. Ce changement affecte également les apiaies nodiflores et des fragments de roselière à *Sparganium erectum subsp. neglectum* qui supportent des apports assez importants de matières minérales et organiques, surtout en milieu prairial.

Alors que *Ranunculus aquatilis* se maintient uniquement dans les eaux courantes, calmes et relativement profondes, mésotrophes (C 87 à 155  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) des petits affluents, *R. peltatus* forme des taches ou des tapis relativement continus sur lame d'eau très mince, fluante, sur substrat argileux à émerision estivale éventuelle ou en écoulement diffus, avec pour compagne fidèle *Montia fontana subsp. variabilis*, espèce fontinale des eaux froides sur substrat essentiellement siliceux ou pauvre en calcium. *R. peltatus* occupe également les mares ou petits étangs désaffectés et ombragés, dans des eaux méso- à eutrophes (C 258 à 330  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), faiblement acides (pH 5.92 à 6.94), supportant, contrairement à *R. aquatilis*, un enrichissement notable en matières organiques, inhérent au système pastoral pâturé.

Quant à *Ranunculus hederaceus*, espèce à caractère montagnard, plutôt ardennaise, elle reste inféodée à des situations extrêmes : eaux à peine fluantes, pauvres en oxygène, acides, à écoulement diffus en milieu prairial, sur lame d'eau très mince et formant des bourniers méso- à eutrophes provoqués par le passage à gué du charroi agricole ou le piétinement du bétail mis en pâture. Elle est souvent accompagnée par d'étroites prairies rivulaires hygrophiles à *Alopecurus geniculatus* et *Glyceria declinata*.

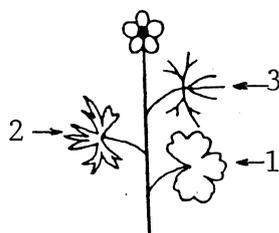
(J. Leurquin, M. Th. Romain, 2005)

**Synthèse des populations de renoncules aquatiques du bassin versant de l'Almache  
sur substrat schisto-gréseux lochkovien**

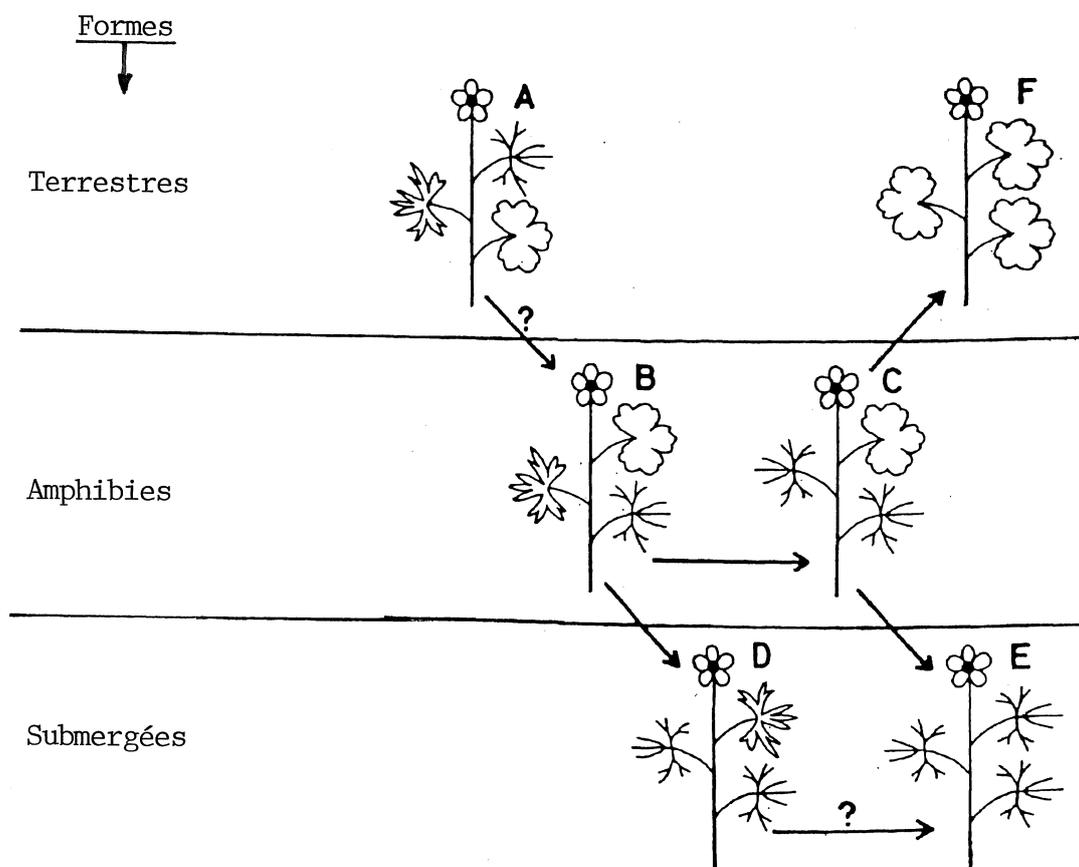
Transect longitudinal	Taxons	Syntaxons	
Zones de sourcement : écoulement diffus sur bourniers méso-eutrophes en milieu prairial	<i>R. hederaceus</i>	Ranunculetum hederacei - All. Cardamino-Montion - Cl. Montio-Cardaminetea	
Zones intermédiaires des affluents, lit mineur étroit, j. 2 m.  <ul style="list-style-type: none"> <li>• eaux courantes, assez profondes (j. 50 cm), calmes, mésotrophes</li> <li>• lames d'eau très minces, à courant lent, méso- à eutrophes, sur substrat argileux à émergence estivale éventuelle ; mares ; étangs</li> </ul>	<i>R. aquatilis</i>  <i>R. peltatus</i>	Ranunculetum aquatilis  Ranunculetum peltati	All. Ranunculion aquatilis  Cl. Potametea pectinati
Zone aval, lit mineur large (de 2 à 10 m.) :  <ul style="list-style-type: none"> <li>• eaux courantes, vives, profondes, méso- à eutrophes</li> </ul>	<i>R. penicillatus</i> <i>var. penicillatus</i>	Ranunculetum penicillati	All. Batrachion fluitantis

**Annexe:** L'évolution des différents cas d'arrangement foliaire chez les renoncules aquatiques (sous-genre *Batrachium*)

Plantes hétérophylles



- 1: feuilles entières ou f.réniformes lobées
- 2: feuilles intermédiaires ou f.segmentées
- 3: feuilles divisées en lanières fines



L'évolution des espèces non hétérophylles à feuilles divisées au départ d'espèces hétérophylles constitue un schéma logique dans l'évolution des plantes aquatiques provenant de formes ancestrales terrestres ou amphibies. Ce phénomène évolutif est bien connu chez beaucoup de genres, notamment *Myriophyllum*, *Hydrophila*, *Batrachium* qui contiennent tous des espèces hétérophylles et non hétérophylles.

D'après le tableau ci-avant:

- A: espèce terrestre, hétérophylle qui possède, de bas en haut, des feuilles entières, ensuite intermédiaires et divisées. Ce cas d'hétérophylle n'est connu d'aucune espèce de *Batrachium*; par contre, il existe chez beaucoup d'espèces du sous-genre *Ranunculus*, toutes terrestres, pouvant conduire au type d'hétérophylle décrit en B.
- B: espèce considérée comme ancestrale, amphibie, hétérophylle qui possède des feuilles divisées à la base des tiges et des feuilles supérieures intermédiaires et entières sur les tiges fleuries. Ce cas d'hétérophylle n'est connu d'aucune espèce de *Batrachium* actuellement.
- C: espèce hétérophylle chez qui le développement des feuilles intermédiaires est supprimé; cas qui concerne toutes les espèces hétérophylles de *Batrachium*.
- D: espèce aquatique qui provient de B; *R. fluitans* peut avoir évolué dans ce sens puisqu'il développe occasionnellement des feuilles intermédiaires sur les tiges fleuries.
- E: espèce aquatique qui provient de C par perte phylogénétique des feuilles entières (Ex.: *R. trichophyllus*, *R. rionii*) ou de D par perte phylogénétique des feuilles intermédiaires (Ex.: *R. circinatus*).
- F: espèce terrestre secondaire qui a évolué par perte phylogénétique des feuilles divisées (Ex.: *R. hederaceus*, *R. omiophyllus*).

(d'après Cook, C.D.K., 1966)

**Livres consultés:**

- Bardat, J. et al. (12 auteurs), 2004.-Prodrome des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171pp.
- Baudet, J., Bouzillé, J.-B., Godeau, M., Gruet, Y., Maillard, Y., 1987.-Ecologie du Marais breton-vendéen: Etude d'une unité hydrologique. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, NS, Tome 18:1-32
- Bournérias, M., Arnal, G., Bock, Ch., 2001.-Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Ed. Belin, 640pp.
- Bouzillé, J.-B., 1981.-La végétation du Marais breton (Vendée et Loire-Atlantique): Aspects floristiques, écologiques et dynamiques. Bull. Soc. bot. Centre-Ouest, NS, Tome 12:30-56
- Cook, C.D.K., 1966.-A monography study of Ranunculus subgenus Batrachium (DC.) A. Gray. Mitteil. Botan. Staatssamml., 6:47-237. München
- Gehu, J.-M., Mériaux, J.-L., 1983.-Distribution et synécologie des renoncules du sous-genre Batrachium dans le Nord de la France. In: Les végétations aquatiques et amphibies. X. Lille, 1981. Ed. J. Cramer, Fl-9490 Vaduz:15-43
- Haslam, S., Sinker, Ch., Wolseley, P., 1975.-British water plants. In: Fiels Studies, J.H. Barrett, vol. 4, n°2:243-351
- Julve, Ph., 1993.-Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). Lejeunia, NS, n°140, 160pp.
- Lambinon, J., Delvosalle, L., Duvigneaud, J., et coll., 2004.-Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. Cinquième édition. Meise, Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, CXXX + 1167pp.
- Leurquin, J., Romain, M.-Th., 2005.-Etude botanique, géologique et écologique, et approche paysagère historique du bassin versant de l'Almache, affluents et sous-affluents (Daverdisse, Gembes, Porcheresse, Haut-Fays, Bièvre, Graide). Publ. à compte d'auteur: Lotissement Coputienne, 10-6920 Wellin, 325pp.
- Oberdorfer, E., 1983.-Pflanzensoziologische Exkursions Flora. Ed. Ulmer, 1051pp.
- Rameau, J.-C., Gauberville, C., Drapier, N., 2000.-Gestion forestière et diversité biologique: Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Wallonie, Grand-Duché de Luxembourg. ENGREF, ONF, IDF. Fichier + livret
- Rothmaler, W., 1995.-Exkursionsflora von Deutschland. Vol. 3: Gefäßpflanzen: Atlasband. Ed. Gustav Fischer, 753pp.



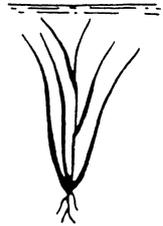
— Clé de détermination des plantes aquatiques d'après les caractères végétatifs. —

**Clé des groupes:**

1.-Plantes submergées: toutes les parties végétatives (feuilles,...) sont principalement sous eau; seules les parties fleuries émergent éventuellement de la surface de l'eau 2

-Certaines parties végétatives (feuilles,...) flottent sur l'eau ou émergent de l'eau 4

2.-Pl.pourvues de feuilles simples au moins 5 fois aussi longues que larges, à bords parallèles, rubanées ou cylindriques ou se rétrécissant graduellement ou pousses vertes apparemment sans feuilles: **Groupe A : 111-118**



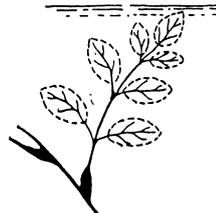
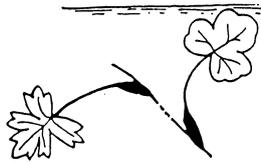
-Pl.pourvues de feuilles simples ou composées (divisées) moins de 5 fois aussi longues que larges 3

3.-Pl.pourvues de feuilles simples non lobées, à bords convexes ou rubanées: **Groupe B : 119-124**



-Pl.pourvues de feuilles simples lobées

ou de feuilles divisées en folioles distinctes



: **Groupe C : 125-132**

4.-Plantes flottantes: pl.comprenant des feuilles ou lames flottantes et éventuellement des feuilles submergées très différentes; seules les parties fleuries émergent de l'eau:

**Groupe D : 133-141**

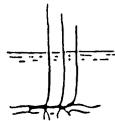


-Plantes émergentes: pl.pourvues de parties végétatives et fleuries émergeant de l'eau (des feuilles submergées ou flottantes peuvent être présentes aussi) ou pl.munies de tiges vertes apparemment sans feuilles 5

5.-Parties émergentes avec feuilles étroites

ou formées de tiges vertes apparemment sans feuilles

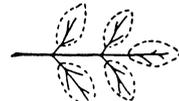
ou formées de tiges ramifiées en verticilles non feuillés



**Groupe E : 142-164**

-Partie émergentes avec feuilles simples à bord entier

ou avec feuilles simples lobées ou divisées en folioles



**Groupe F : 165-187**

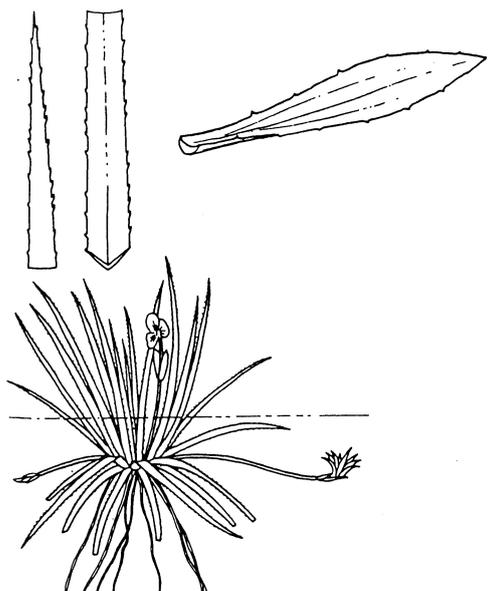
**Groupe A:** Plantes submergées à feuilles simples, plus de 5 fois aussi longues que larges, rubanées ou jonciformes ou plantes apparemment sans feuilles

- 1.-Feuilles lancéolées, longues de 15-50cm et larges de 5-20mm, raides, à dents épineuses, disposées en rosette basilaire, d'abord immergées et ensuite flottantes (**fig.1, p.115**) **Stratiotes aloides**  
(faux-aloès)
- Caractères non réunis 2
- 2.-F. caulinaires submergées ou plantes apparemment sans feuilles 3
- F. toutes en rosette basilaire 11
- 3.-F. verticillées par 6 ou plus, sur tiges dressées, pleines, compressibles, gén. non ramifiées (**fig.2, p.115**) **Hippuris vulgaris**  
(pesse d'eau)
- \* Characées (proche des algues vertes): pl. ressemblant à des prêles miniatures avec axes mous produisant des ramifications (=phylloïdes) très minces, délicates, groupées en verticilles
- F. alternes, opposées ou verticillées par 3 ou 4 4
- 4.-F. filiformes ou jonciformes de moins de 1mm de largeur, aussi épaisses que larges 5
- F. planes, gén. larges de plus de 1mm 6
- 5.-Tiges cylindriques, ± renflées à la base; f. creusées de 2 canaux aérifères longitudinaux (section) (**fig.3, p.115**) **Juncus bulbosus**  
(jonc couché)
- Tiges convexes-canaliculées, grêles, souples, non renflées à la base; f. sans canaux aérifères (section) (**fig.4, p.115**) **Isolepis fluitans**  
(scirpe flottant)
- 6.-F. alternes 7
- F. opposées, rarement (sub)verticillées par 3 ou 4 8
- 7.-F. raides et svt rudes, opaques, vertes ou glauques, formées d'une gaine enveloppant la tige et d'un limbe (**fig.5, p.115**) **Graminées**  
(voir Groupe E , p.149 )
- F. molles et lisses, translucides, vert olive à brun rougeâtre, pourvues gén. d'une stipule mince, membraneuse pouvant s'enrouler autour de la tige (=gaine stipulaire) (**fig.6, p.115**) **Potamogeton sp.**  
( p.51)
- 8.-F. planes, linéaires, minces, larges de moins de 1mm (f. des tiges fertiles: subopposées ou subverticillées par 3-4; f. des tiges stériles: gén. alternes) (**fig.7, p.115**) **Zannichellia palustris**  
(zannichellie)
- F. larges de plus de 1mm 9

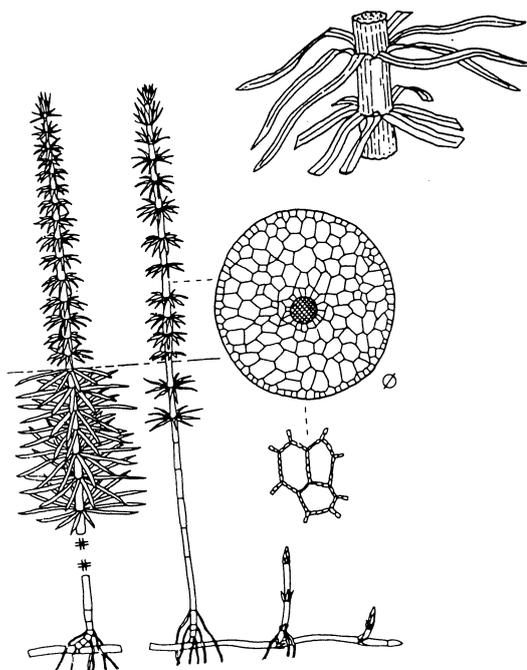
9. -F. sessiles, munies d'une nervure médiane pâle apparente;  
2 stipules en forme d'oreillettes présentes sur les feuilles  
sous-tendant les rameaux ou situées à la base de l'inflorescence  
(fig.8,p.116) **Groenlandia densa**  
(potamot dense)
- Caractères non réunis 10
10. -F. longues de moins de 3cm, échancrées au sommet, non dentées au  
bord (fig.9,p.116) **Callitriche sp.**  
(voir clé p.2-3)
- F. longues de plus de 3cm, non échancrées au sommet, gén. sinuées  
ou dentées au bord **Najas sp.**  
(naïades)
- \* F. larges de 1-4mm, à fortes dents subépineuses, à face  
dorsale munie de qq. petits aiguillons; gaine foliaire  
(sub)entière, non ciliée **N.marina** (grande naïade) (fig.11,p.116)
- \* F. larges de 0,4-0,8(1)mm, denticulées ou subentières, à  
face dorsale lisse; gaine foliaire dentée-ciliée  
**N.minor** (petite naïade) (fig.12,p.116)
11. -F. planes, rubanées, plus de 2 fois aussi larges qu'épaisses 12
- F. arrondies ou planes à tiges anguleuses 20
12. -F. se terminant en pointe fine, canaliculées, munies d'une  
gaine; tige cylindrique, vert franc, atteignant 300cm;  
racines brunes ou brun rougeâtre (fig.13,p.116) **Schoenoplectus lacustris**  
(scirpe des lacs, jonc des chaisiers commun)
- \* Tige vert glauque, ne dépassant pas 150cm:  
**S.tabernaemontani** (scirpe glauque, jonc des chaisiers glauque)
- F. arrondies au sommet, sans gaine; racines blanches ou grises 13
- \* F. linéaires, rubanées, toutes en rosette basilaire, larges  
de 3-10mm, très longues, arrondies, à denticules visibles  
vers le sommet; racines glauques:  
**Vallisneria spiralis** (vallisnérie) (fig.14,p.116)
13. -F. disposées en rosette basilaire ou aux noeuds des tiges,  
munies de 1-5 nervures longitudinales 14
- F. disposées en 2 rangs le long de la tige, munies de nombreuses  
nervures parallèles serrées 17
14. -F. linéaires-rubanées, larges de 5-20mm, à nervures longitudinales  
et transversales distinctes et bien séparées, les longitudinales  
rejoignant la nervure médiane avant le sommet **Sagittaria sagittifolia**  
(sagittaire, flèche d'eau)
- (fig.15,p.117)
- Caractères non réunis 15

15. -Souche émettant des stolons radicans au fond des pièces d'eau avec touffes de feuilles; tiges florifères flottant dans l'eau, pourvues de f. flottantes à la surface, longuement pétiolées, larges de 10-30mm, à sommet obtus  
**(fig.16,p.117)** **Luronium natans**  
(flûteau nageant) 16
- Souche n'émettant pas de stolons 16
16. -F. atténuées aux deux extrémités ; limbe linéaire à étroitement lancéolé, svt trinervé, jamais flottant; plante à odeur de linge sale humide **(fig.17,p.117)** **Baldellia ranunculoides**  
(flûteau fausse-renoncule)
- F. à base la plus large, allant en rétrécissant vers le sommet **(fig.18,p.117)** **Alisma sp.**  
(plantains d'eau)
17. -F. triquètres ou fortement carénées à la base, larges de 6-20mm **(fig.19,p.117)** **Sparganium erectum**  
(rubanier rameux)
- \* F. triquètres sur toute la longueur, linéaires-rubanées, larges de 5mm au plus : **Butomus umbellatus**  
(butome en ombelle, jonc fleuri) **(fig.20,p.118)**
- F. planes ou carénées à la base 18
18. -F. carénées à la base, larges de 4-12mm  
(les petites feuilles sont souvent planes) **(fig.21,p.117)** **Sparganium emersum**  
(rubanier simple)
- Toutes les feuilles sont planes ou planes-convexes, même à la base, larges de 2-6mm, souples 19
19. -F. ayant une face plane et une face convexe, vert franc, dilatées-membraneuses à la base  
**(fig.22,p.117)** **Sparganium angustifolium**  
(rubanier à feuilles étroites)
- F. aux deux faces planes, vert pâle, non ou à peine dilatées à la base **(fig.23,p.117)** **Sparganium natans**  
(rubanier nain)
20. -Plantes rhizomateuses ou stolonifères 21  
-Plantes cespiteuses, sans rhizomes, ni stolons 24
21. -Plantes à port graminiforme, à feuilles ni charnues, ni translucides, de moins de 1,5mm de large 22  
-Plantes à f. charnues, toutes en rosette basilaire, à limbe linéaire, aigu au sommet, de 2mm de large, (demi)-cylindrique, creusé en gouttière à la base **(fig.24,p.118)** **Littorella uniflora**  
(littorelle)

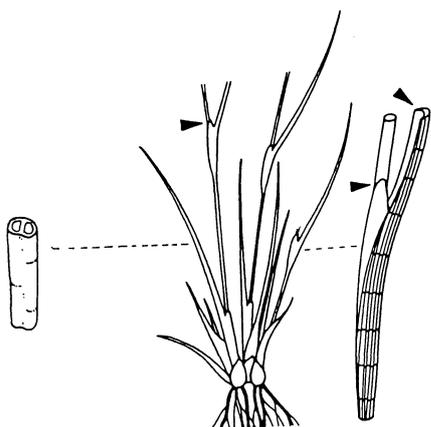
- 22.-F.cylindriques,de diam.1mm,vert pâle,longues de 2-10cm,  
émises d'un rhizome couché-radicant;les jeunes feuilles  
terminées en crosse (**fig.25,p.118**) **Pilularia globulifera**  
(pilulaire) 23
- Caractères non réunis
- 23.-Tiges cylindriques, ± renflées à la base,creusées de deux  
canaux aérifères longitudinaux (section);pl.stolonifère,  
svt teintée de rouge (**fig.26,p.118**) **Juncus bulbosus**  
(jonc couché)
- Tiges à section tri- ou quadrangulaire,creusées de 3-4  
canaux aérifères radiaires (section),capillaires (diam.:  
0,15-0,50mm);pl.cespiteuse,finement rhizomateuse  
(**fig.27,p.118**) **Eleocharis acicularis**  
(scirpe épingle)
- 24.-F.en rosette basilaire,allongées-linéaires,jonciformes,  
creusées de 4 canaux aérifères longitudinaux,cloisonnées  
transversalement,munies d'une petite ligule peu visible 25
- F.sans cavités aérifères cloisonnées transversalement 26
- 25.-F.raides,brièvement atténuées au sommet,vert foncé,de  
8-20(40)cm de long;6-30 f.par rosette **Isoetes lacustris**  
(isoète des lacs)  
(**fig.28,p.118**)
- F.souples,longuement atténuées au sommet,vert clair,de  
4-15(25)cm de long;10-50 f.par rosette **Isoetes echinospora**  
(isoète à spores spinuleuses)  
(**fig.29,p.118**)
- 26.-F.comprimées,canaliculées,obtuses au sommet,creusées  
de 2 canaux aérifères longitudinaux (section),conte-  
nant du latex (**fig.30,p.118**) **Lobelia dortmanna**  
(lobélie de Dortmann)
- F.planes,se terminant insensiblement en pointe fine,  
sans canaux aérifères (section) et sans latex **Subularia aquatica**  
(subulaire)  
(**fig.31,p.118**)



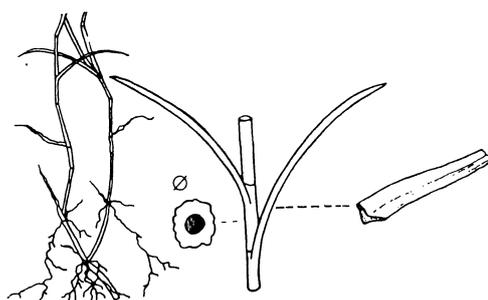
1. *Stratiotes aloides*



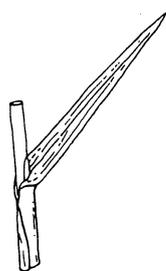
2. *Hippuris vulgaris*



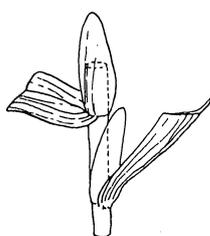
3. *Juncus bulbosus*



4. *Isolepis fluitans*



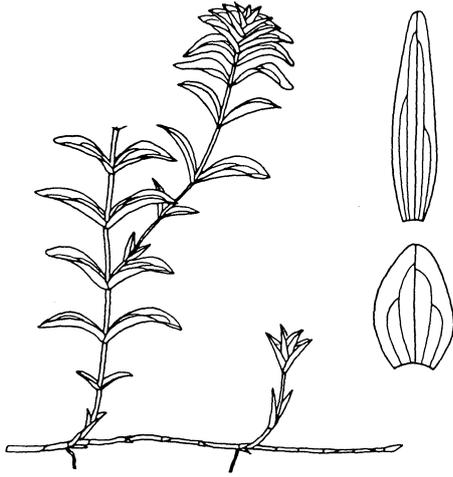
5. Graminées



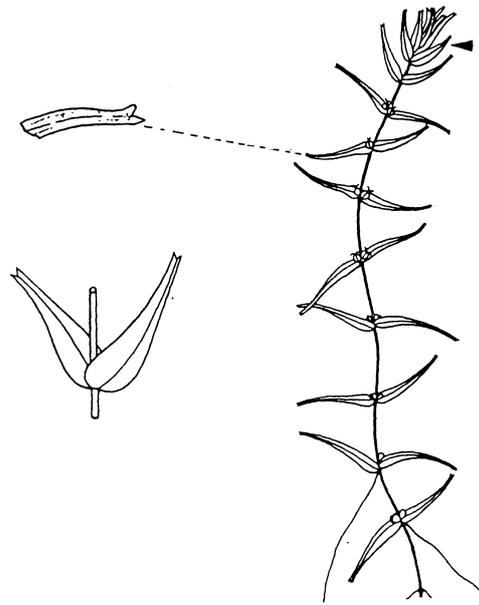
6. *Potamogeton* sp.



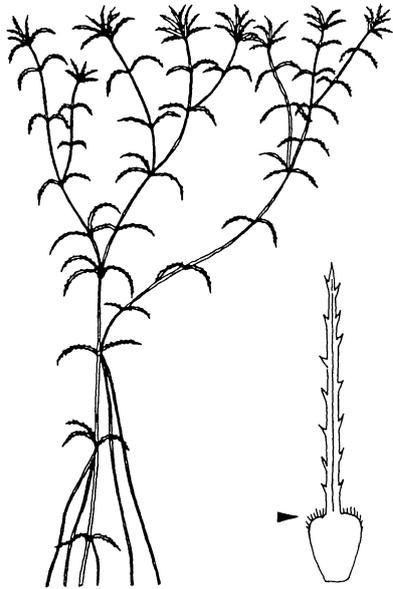
7. *Zannichellia palustris*



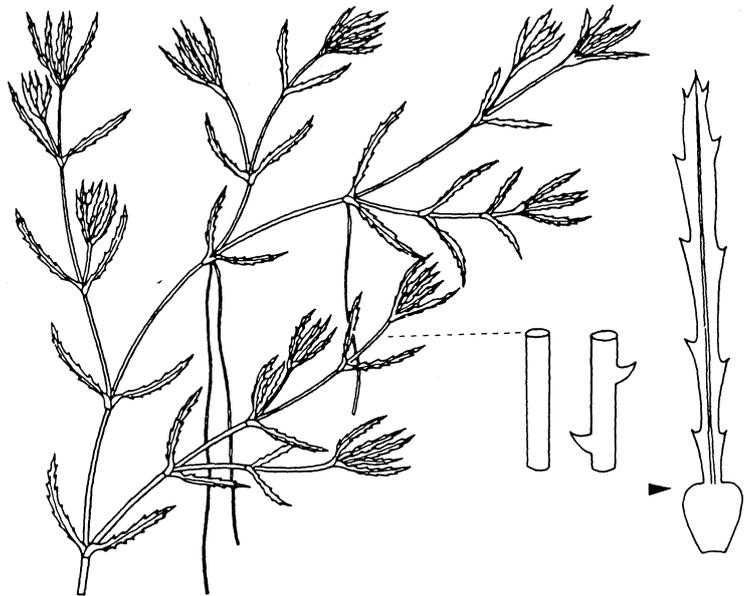
8. *Groenlandia densa*



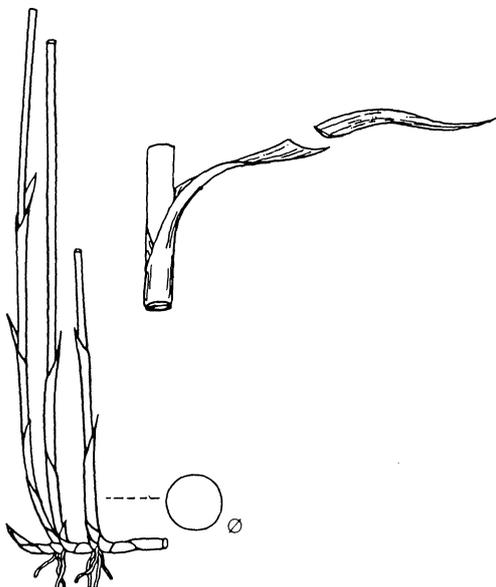
9. *Callitriche* sp.



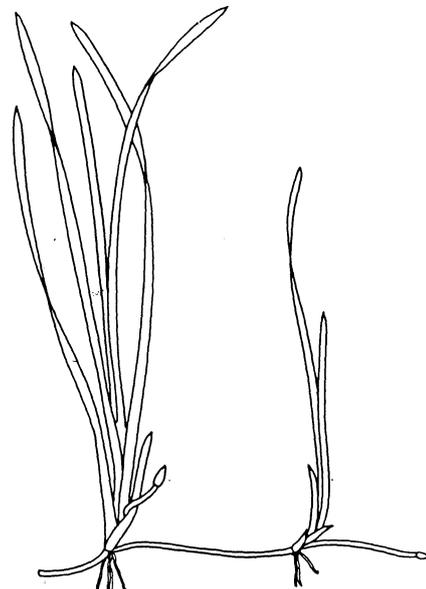
12. *Najas minor*



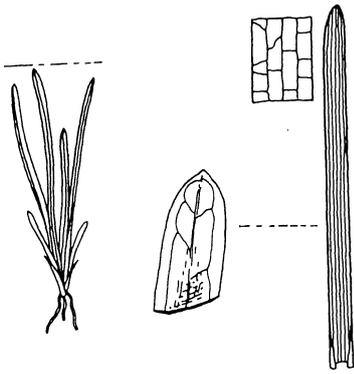
11. *Najas marina*



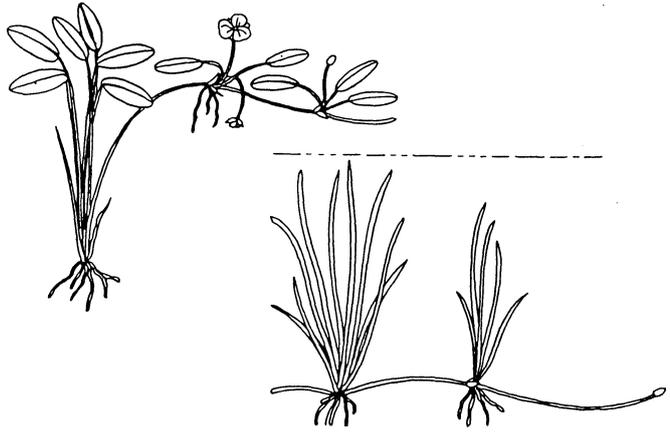
13. *Schoenoplectus lacustris*



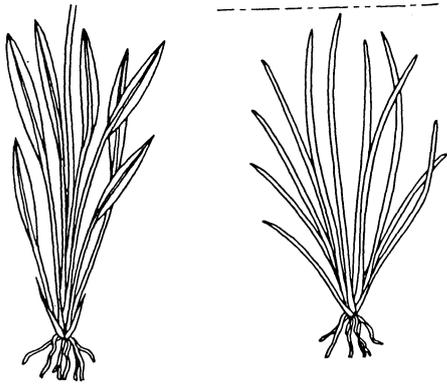
14. *Vallisneria spiralis*



15. *Sagittaria sagittifolia*

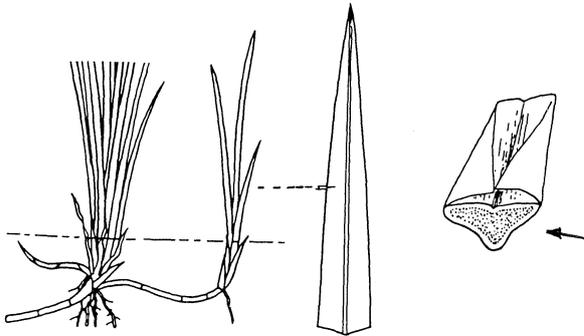


16. *Luronium natans*



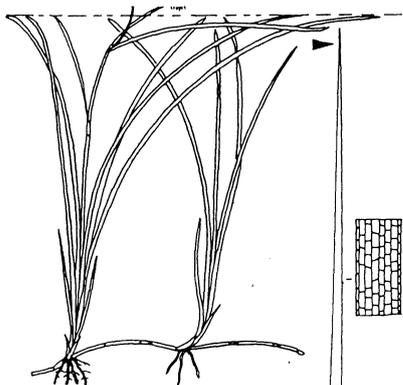
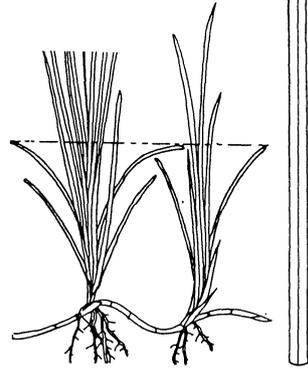
17. *Baldellia ranunculoides*

18. *Alisma* sp.

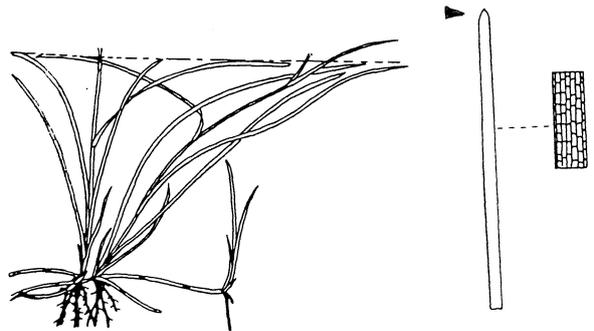


19. *Sparganium erectum*

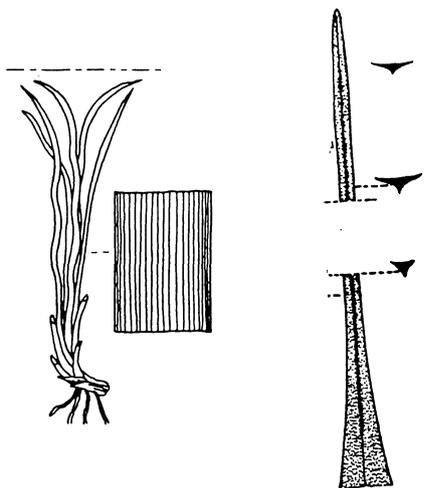
21. *Sparganium emersum*



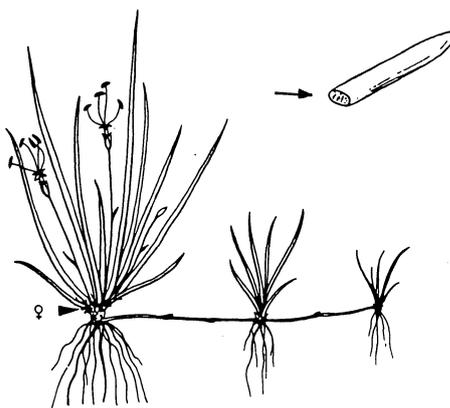
22. *Sparganium angustifolium*



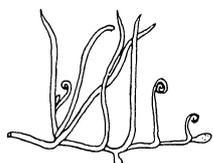
23. *Sparganium natans*



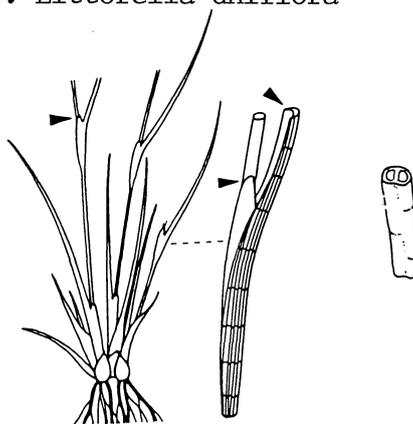
20. *Butomus umbellatus*



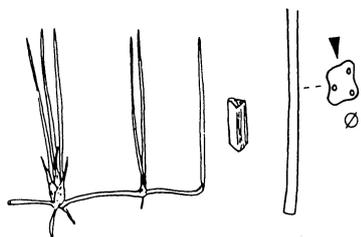
24. *Littorella uniflora*



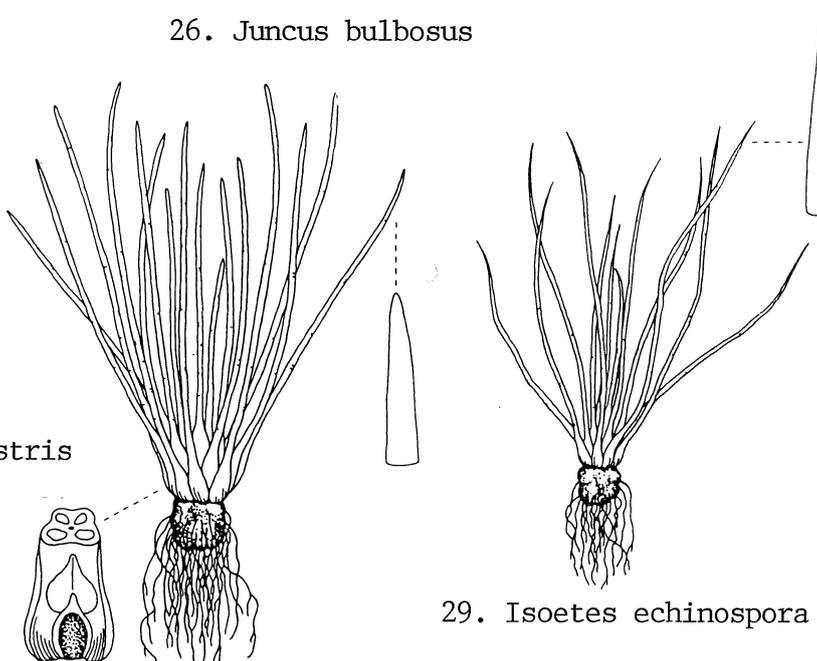
25. *Pilularia globulifera*



26. *Juncus bulbosus*

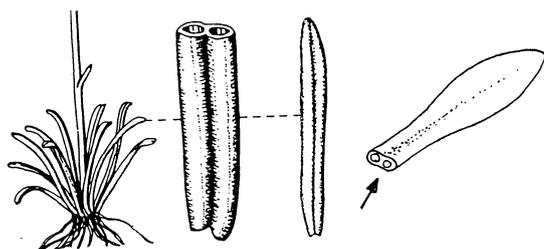


27. *Eleocharis acicularis*

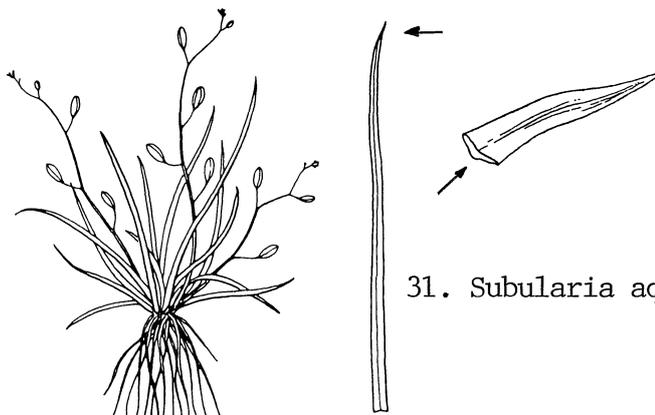


28. *Isoetes lacustris*

29. *Isoetes echinospora*



30. *Lobelia dortmanna*



31. *Subularia aquatica*

**Groupe B:** Plantes submergées à feuilles simples, larges, non lobées, à bords convexes

(Quelques mousses, parmi les plus grandes, peuvent être confondues avec des plantes de ce groupe: elles ont de très petites feuilles à une seule couche de cellules (loupe!) et 0-1 nervure)

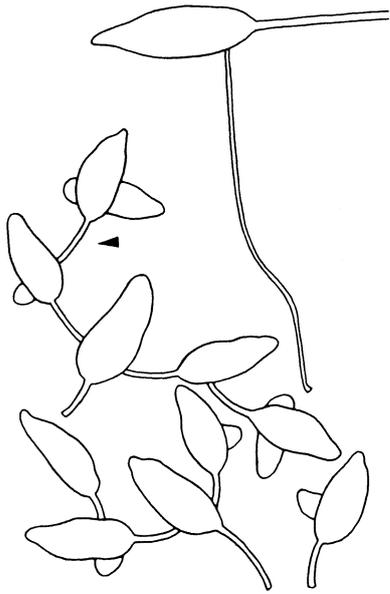
1. -Lames translucides, étroitement ovales à ovales-oblongues, longues de 5-10(15)mm, denticulées vers le sommet, reliées entre elles en chaîne ramifiée et paraissant "pétiolées", flottant juste en dessous de la surface de l'eau (**fig.32,p.122**) **Lemna trisulca**  
(lentille d'eau à trois lobes)
- Plantes avec tiges, feuilles, ... 2
2. -Feuilles en rosette basilaire ou/et alternes le long des tiges 3  
-Feuilles opposées ou verticillées le long des tiges 8
3. -F. orbiculaires et cordées à la base **Nymphéacées**  
(Groupe D, p.136)
  - \* F. à limbe orbiculaire-pelté (pétiole attaché au centre du limbe), sinué-crênelé ou subentier:  
**Hydrocotyle vulgaris** (écuelle d'eau) (**fig.33,p.122**)
  - F. plus longues que larges, rarement cordées à la base 4
    - \* Pl. annuelle de 7-30cm, prostrée, glaucescente, à tiges rameuses, grêles; f. alternes, linéaires-lancéolées, atténuées à la base; présence de stipules scarieuses:  
**Corrigiola litoralis** (corrigoïle des rives) (**fig.34,p.122**)
    - \* Pl. annuelle, haute de 2-5cm, à tige rampante-stolonifère, s'enracinant aux noeuds; f. en rosette basilaire, long. pétiolées, vert foncé, à limbe elliptique:  
**Limosella aquatica** (limoselle) (**fig.35,p.122**)
4. -F. épaisses, opaques, munies de nervures latérales svt ramifiées, divergentes (elles s'écartent de la nervure médiane sans la rejindre)   
5  
-F. svt translucides, munies de quelques nervures longitudinales, subparallèles qui rejoignent la nervure médiane dans la partie supérieure du limbe   
6
5. -F. pétiolées, glabres, munies de qq. dents peu marquées **Ranunculus flammula**  
(renoncule flammette, petite douve)  
-F. sessiles ou dentées, glabrescentes à poilues **Myosotis sp.**  
(M. laxa subsp. cespitosa, M. nemorosa, M. scorpioides)  
(**fig.37,p.122**)

6. -F. sessiles, larges de plus de 3mm, svt pourvues d'une seule stipule axillaire, mince, membraneuse, formant une gaine ± longue pouvant s'enrouler autour de la tige (= gaine stipulaire) (**fig.38,p.123**) **Potamogeton sp.**  
(voir clé p.51-55)
- Caractères différents ou non réunis 7
7. -Pétiole des feuilles très long et fin, à section ovale; f. elliptiques, trinervées, à sommet obtus, longues de 1-3cm (**fig.39,p.123**) **Luronium natans**  
(flûteau nageant)
- Pétiole des f. plus robuste, à section semi-circulaire; f. à sommet pointu (**fig.40,p.123**) **Alisma plantago-aquatica**  
(plantain d'eau)
- \* F. linéaires-graminoïdes à limbe obtus au sommet:  
**A. gramineum** (plantain d'eau à f. de graminée) (**fig.41,p.123**)
- \* F. lancéolées, atténuées aux deux extrémités:  
**A. lanceolatum** (plantain d'eau lancéolé) (**fig.161,p.179**)
- \* F. arrondies ou cordées à la base:  
**Damasonium alisma** (damasonie étoilée) (**fig.42,p.123**)
8. -F. gén. opaques, à nervures latérales (si présentes) pennées ou ramifiées 9
- F. translucides, à nervures latérales non pennées 15
- \* Pl. à tige rampante, radicante aux nœuds; f. ovales, pétiolées, larges de 0,5-2cm, à sommet aigu:  
**Ludwigia palustris** (ludwigie des marais) (**fig.43,p.123**)
9. -F. à odeur de menthe au froissement **Mentha sp.**  
(menthes div.)
- (**fig.181,182,183,p.182**)
- F. non à odeur de menthe 10
10. -F. densément ponctuées de glandes noires, lancéolées, légèrement décurrentes, décussées, à nervure dorsale forte; tige raide, dressée, creuse, simple, nue et écaillueuse dans le bas (**fig.44,p.123**) **Lysimachia thyrsoflora**  
(lysimaque thyrsoflore)
- F. non ponctuées de glandes 11
11. -Tiges grêles, ascendantes ou dressées, gén. très ramifiées, les rameaux submergés svt terminés par une rosette de f. rapprochées flottant svt à la surface de l'eau; f. arrondies ou linéaires (**fig.45,p.123**) **Callitriche sp.**  
(voir clé p.2-3)
- Caractères non réunis 12

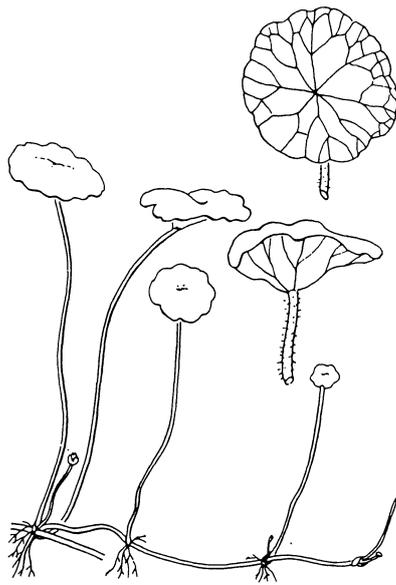
12. -F. de moins de 2cm de long, sessiles ou pétiolées 13  
 -F. de plus de 2cm de long, sessiles 16
13. -Tiges à 4 angles, rougeâtres; f. à limbe obovale-spatulé, rétréci  
 en pétiole, à sommet obtus (fig.46, p.124) **Lythrum portula**  
 (pourpier d'eau)
- \* Tige à 4 angles; f. à limbe elliptique à ovale-lancéolé,  
 svt cilié à la base et glauque:  
**Stellaria alsine** (stellaire des fanges)
- Tiges cylindriques, gén. vertes 14
14. -F. caulinaires de 7-20mm de long; pl. d'un vert gai ou jaunâtre **Montia fontana**  
 (fig.47, p.124) (montie des sources)  
 -F. caulinaires de 2-8mm de long; pl. d'un vert foncé **Elatine sp.**  
 (fig.48, p.124) (voir clé p.40)
15. -F. courtement pétiolées, à limbe ovale-orbiculaire à  
 ovale-oblong, obtus au sommet; tige cylindrique **Veronica beccabunga**  
 (fig.49, p.124) (véronique des ruisseaux)
- F. au moins les sup. sessiles, semi-amplexicaules, à  
 limbe ovale-lancéolé à linéaire-lancéolé, aigu au  
 sommet; tige à 4 angles † marqués **Veronica anagallis-aquatica**  
 (fig.50, p.124) (véronique mouron d'eau)
16. -F. (sub)opposées, rarement verticillées par 3, munies d'une nervure  
 médiane pâle apparente; présence de 2 stipules **Groenlandia densa**  
 (fig.51, p.124) (potamot dense)
- F. gén. verticillées par 3-4(5) (les inf. svt opposées),  
 planes, sans nervure médiane pâle apparente, sans stipules **Elodea sp.**
- \* F. sup. et moy. † rigides, planes, obtuses à subaiguës  
 au sommet: **E. canadensis** (élodée du Canada) (fig.52, p.124)
- \* F. sup. et moy. † souples, svt arquées, à marge † ondulée,  
 aiguës à acuminées au sommet:
- \*\* F. vert pâle, longues de 6-15mm, à 26-29 paires de  
 dents; apex des racines adventives blanchâtre à  
 vert grisâtre: **E. nuttallii** (élodée à f. étroites)  
 (fig.53, p.124)
- \*\* F. vert foncé, longues de 15-20(25)mm, à 49-64  
 paires de dents: **E. callitrichoides** (élodée à f. allongées)

**N.B.** Ajouter au n°15:

- F. sessiles à semi-embrassantes à limbe ovale à suborbiculaire,  
 finement ponctué-translucide, poilu, ne dépassant pas 2cm de  
 longueur; pl. velue-tomenteuse, grisâtre, de 10-30cm; tiges radicales  
 dans les parties inf., souvent entièrement glabres: **Hypericum elodes**  
 (fig., p.213) (millepertuis des marais)



32. *Lemna trisulca*



33. *Hydrocotyle vulgaris*



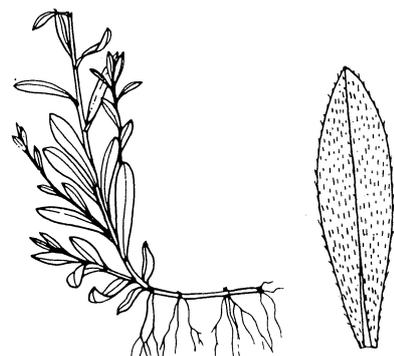
34. *Corrigiola litoralis*



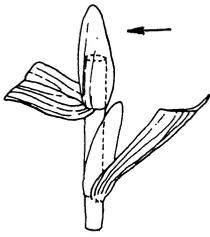
35. *Limosella aquatica*



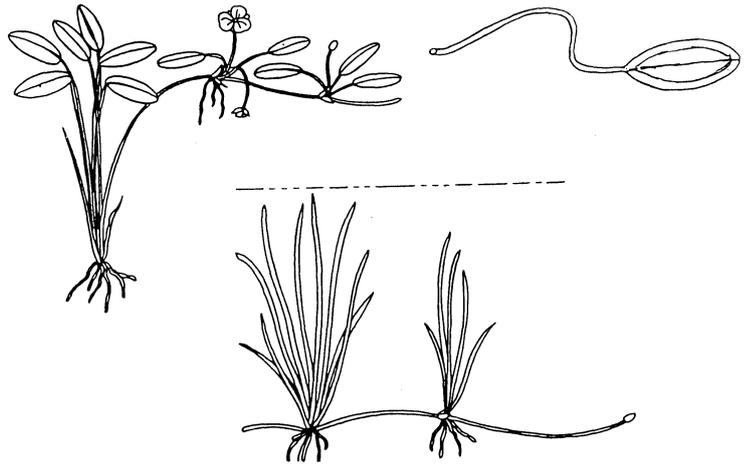
36. *Ranunculus flammula*



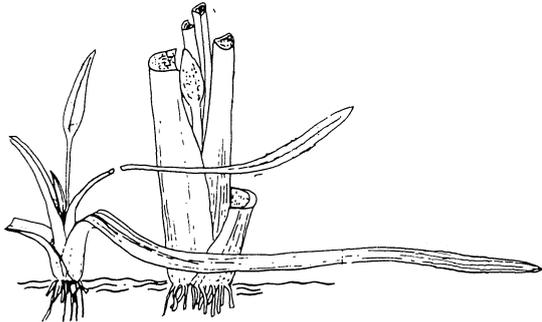
37. *Myosotis* sp.



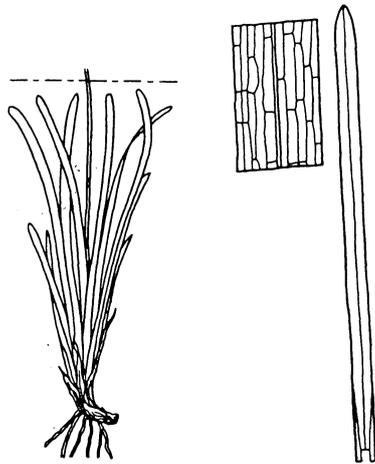
38. Potamogeton sp.



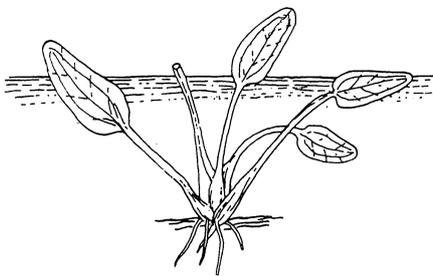
39. Luronium natans



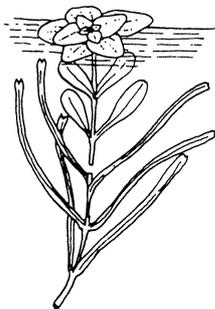
40. Alisma plantago-aquatica



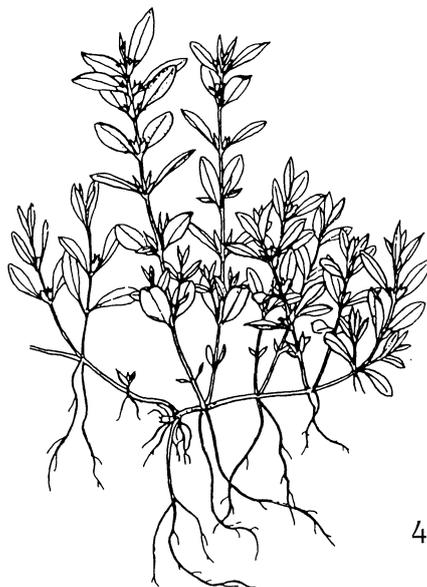
41. Alisma gramineum



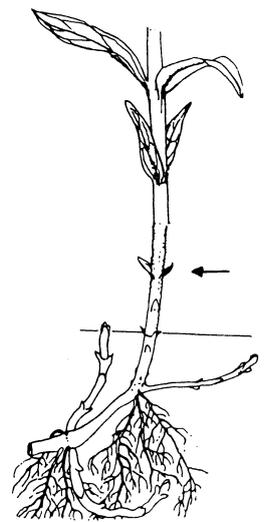
42. Damasonium alisma



45. Callitriche sp.



43. Ludwigia palustris



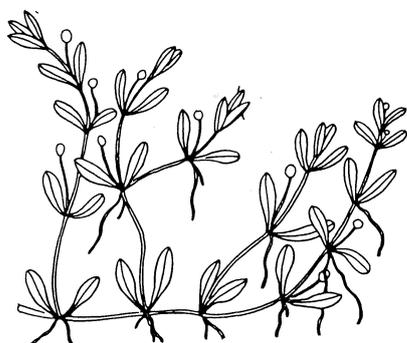
44. Lysimachia thyrsoiflora



46. *Lythrum portula*



47. *Montia fontana*



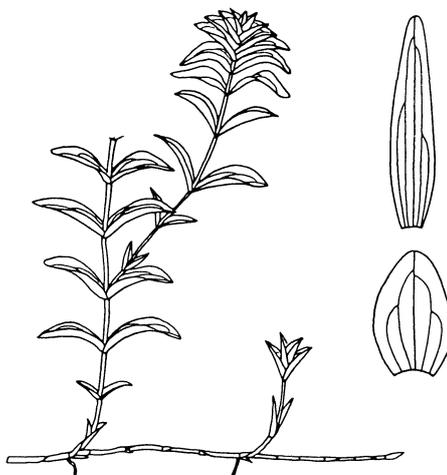
48. *Elatine* sp.



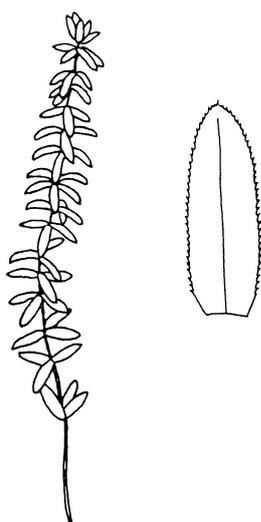
49. *Veronica beccabunga*



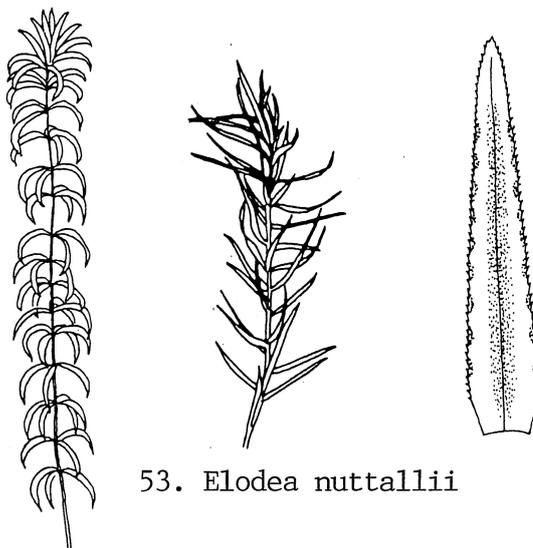
50. *Veronica anagallis-aquatica*



51. *Groenlandia densa*



52. *Elodea canadensis*



53. *Elodea nuttallii*

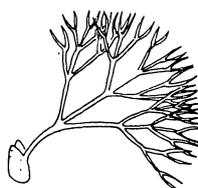
**Groupe C:** Plantes submergées à feuilles simples lobées ou composées de segments

1. -Lames translucides,étroitement ovales à ovales-oblongues,longues de 5-10(15)mm,denticulées vers le sommet,relées entre elles en chaîne ramifiée et paraissant "pétiolées",flottant librement juste en dessous de la surface de l'eau (**fig.54,p.129**) **Lemna trisulca**  
(lentille d'eau à trois lobes)
- Plantes avec tiges,feuilles,... 2
2. -Feuilles simples,lobées ou composées de segments larges (avec ou sans segments linéaires) 3
- Feuilles découpées en segments linéaires 8
3. -Feuilles simples à limbe large,lobé **Ranunculus sp.**  
(voir clé p.92-96)
- 
- Feuilles toutes composées de segments (sauf les inf.exceptionnellement) 4
4. -F.simplement pennatiséquées à segments larges 5
- 
- F.2-3 pennatiséquées,à segments étroits 7
- 
5. -Segment terminal des f.sup.,à bord entier à sinué (**fig.55,p.129**) **Nasturtium sp.**  
( cressons divers)
- Segment terminal des f.sup.pas plus grand que les segments adjacents ou profondément lobé 6
6. -F.inf.à 12 paires et plus de segments,lobulés à la base, à dents aiguës très inégales,jamais maculés;se rencontre, sous la paire inf.,une paire de segments minuscules svt réduite à une simple cloison transversale dans le pétiole; odeur de persil au froissement (**fig.56,p.129**) **Berula erecta**  
(petite berle)
- F.inf.à 6 paires de segments max.,svt tachés de gris violacé à la base,sans cloison dans le pétiole;odeur de carotte au froissement (**fig.57,p.129**) **Apium nodiflorum**  
(ache faux-cresson)

7. -Segments foliaires larges, cunéiformes, incisés en lobes étroits; pas de tubercule souterrain (**fig. 58, p. 130**) **Oenanthe fluviatilis** (oenanthe des rivières)
- Segments fol. étroits, non dentés; tubercules souterrains fusiformes ou ovoïdes, parfois peu visibles (**fig. 60, p. 130**) **Oenanthe fistulosa** (oenanthe fistuleuse)
- \* Segments fol. multifides, linéaires ou filiformes; pas de tubercules souterrains: **Oenanthe aquatica** (**fig. 59, p. 130**) (oenanthe phellandre)
8. -F. alternes, à limbe découpé en segments linéaires ("en dents de peigne"), aplatis, vert brillant; les f. sup. serrées, à l'état juvénile, en une grande rosette (jusque 20cm de diam.), flottant juste sous la surface de l'eau (**fig. 61, p. 130**) **Hottonia palustris** (hottonie des marais)
- Caractère différents ou non réunis 9
9. -F. alternes le long des tiges 10  
-F. verticillées le long des tiges 15
10. -F. gén. munies de petits sacs operculés (=vésicules) sur certains segments 11
- 
- F. non munies de vésicules 13
11. -Segments foliaires spinuleux sur les bords (loupe!) 12
- 
- Segments fol. entiers, non spinuleux sur les bords (**fig. 62, p. 131**) **Utricularia minor** (petite utriculaire)
- 
12. -Rameaux tous semblables, à f. vertes flottantes, longues de 2-8cm, pourvues de nombreuses vésicules (jusqu'à 200 par feuille) (**fig. 63, p. 131**) **Utricularia vulgaris** (utriculaire à selle)  
**U. australis** (utriculaire citrine)
- N.B.** Non séparables par les caractères végétatifs!
- Rameaux de deux types:
- \* les uns verts à f. vertes flottantes, longues de 0,5-2cm, avec ou sans vésicules;
- \* les autres blanchâtres-diaphanes, gén. fixés dans la vase, à f. blanchâtres, très réduites, munies de 1-7 vésicules; f. vertes svt sans vésicules (**fig. 64, p. 131**) **Utricularia intermedia** (utriculaire intermédiaire)

13. -F. palmées; segments fol. à ramification linéaire variable, sans nervure médiane (des f. flottantes simples, lobées, peuvent être aussi présentes); pl. inodores

**Ranunculus sp.**  
(voir p. 92-96)



- F. pennées, à segments ultimes linéaires ou filiformes, munis d'une nervure médiane (pas de f. simples flottantes)

14

14. -F. souples, divisées 2-4 fois en segments arrondis; les sup. une fois divisées, à segments larges de 4mm env.; petite plante délicate, à odeur de carotte au froissement  
(fig. 65, p. 132)

**Apium inundatum**  
(ache inondée)

- F. plus raides, divisées en segments aplatis; plante plus robuste, inodore (fig. 59, p. 130)

**Oenanthe aquatica**  
(oenanthe phellandre)

15. -F. sup. à segments linéaires, raides et cassants, bifurqués 1 à 3 fois, munis de petites dents irrégulières

16



- F. pennées, découpées en segments linéaires, souples et sans dents

17



16. -F., pour la plupart, à limbe bifurqué 1 ou 2 fois, terminé par 2-4 segments fortement denticulés-épineux  
(fig. 66, p. 132)

**Ceratophyllum demersum**  
(cératophylle épineux)

- F., pour la plupart, à limbe bifurqué 3 ou 4 fois, terminé par au moins 8 segments faiblement denticulés  
(fig. 67, p. 132)

**Ceratophyllum submersum**  
(cératophylle inerme)

17. -F. verticillées par (4)5-6, gén. nettement plus longues que les entrenœuds, à 25-35 segments; pl. des eaux eutrophes stagnantes (fig. 68, p. 132)

**Myriophyllum verticillatum**  
(myriophylle verticillé)

- F. verticillées par 3-4(5), gén. à peu près aussi longues que les entrenœuds, à 6-38 segments

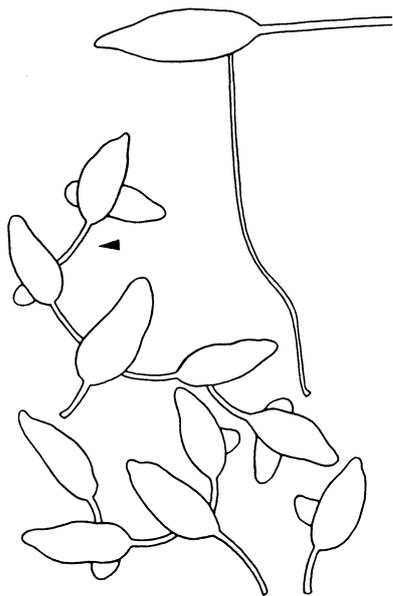
18

18. -F. à 13-38 segments gén.alternes;tiges larges de 2mm env.;  
plante des eaux plus ou moins eutrophes, stagnantes ou  
courantes (fig.69,p.132)

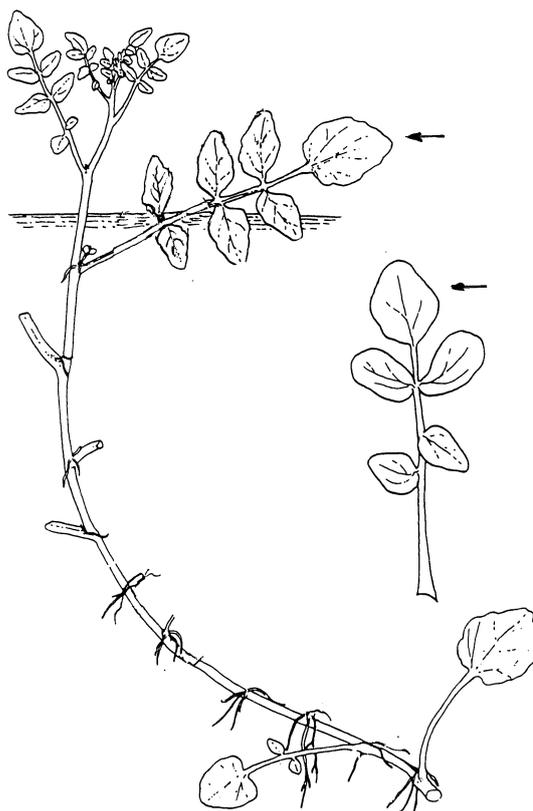
**Myriophyllum spicatum**  
(myriophylle en épi)

-F. à 6-18 segments gén.opposés;tiges larges de 1mm env.;  
plante des eaux oligo-à mésotrophes, stagnantes ou  
courantes (fig.70,p.132)

**Myriophyllum alterniflorum**  
(myriophylle à fleurs alternes)



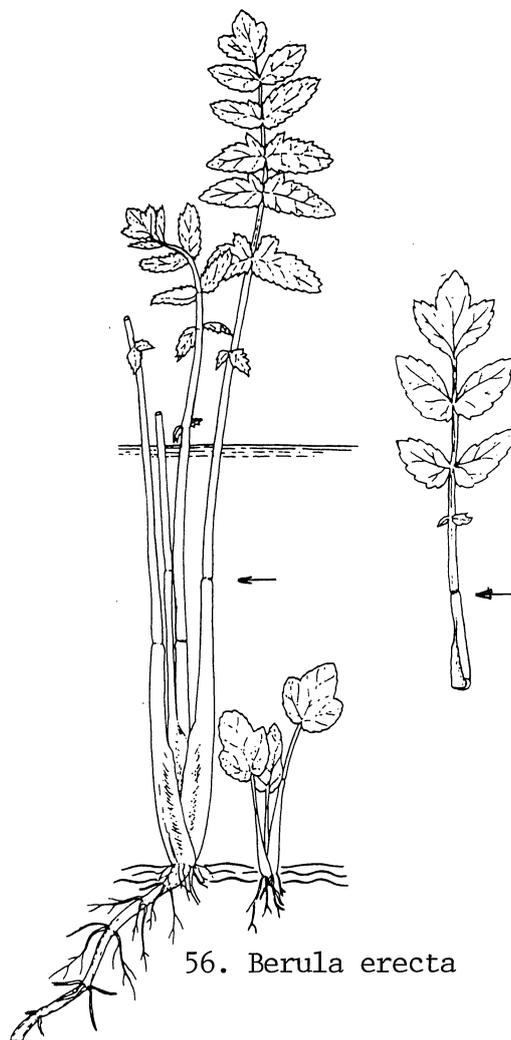
54. Lemna trisulca



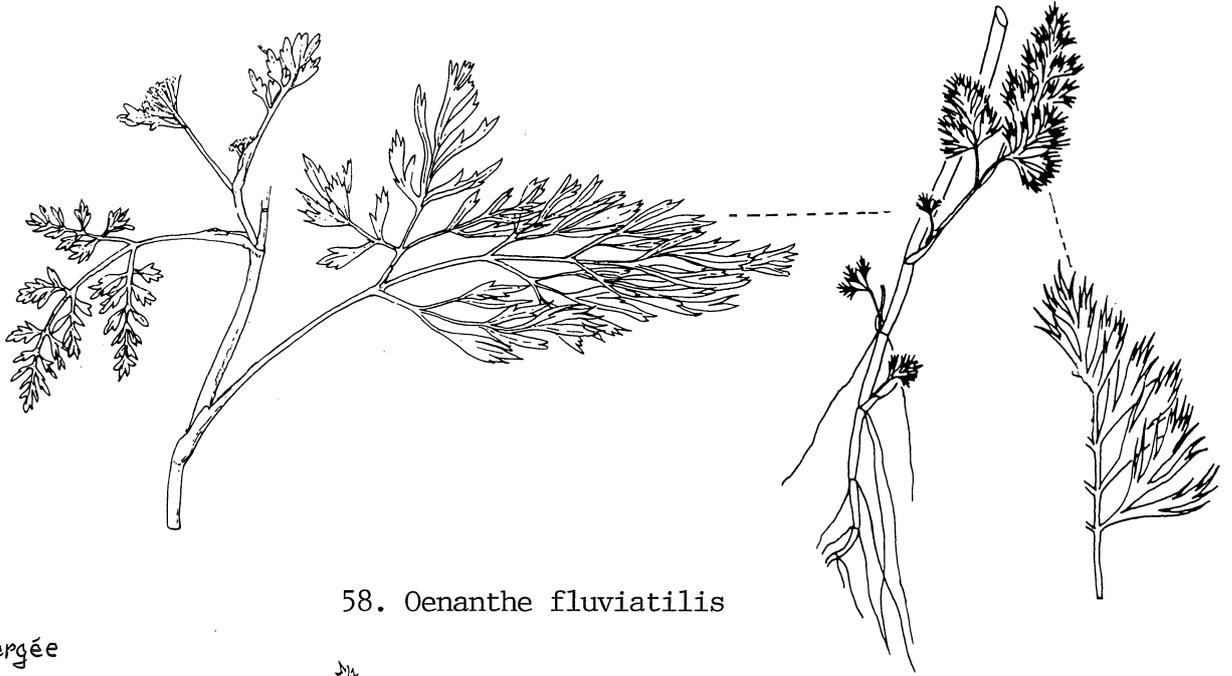
55. Nasturtium sp.



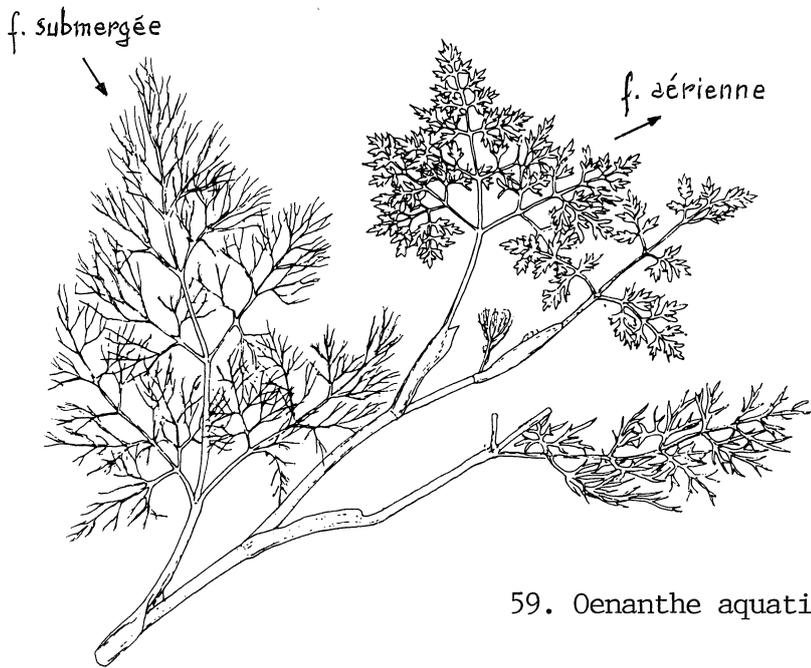
57. Apium nodiflorum



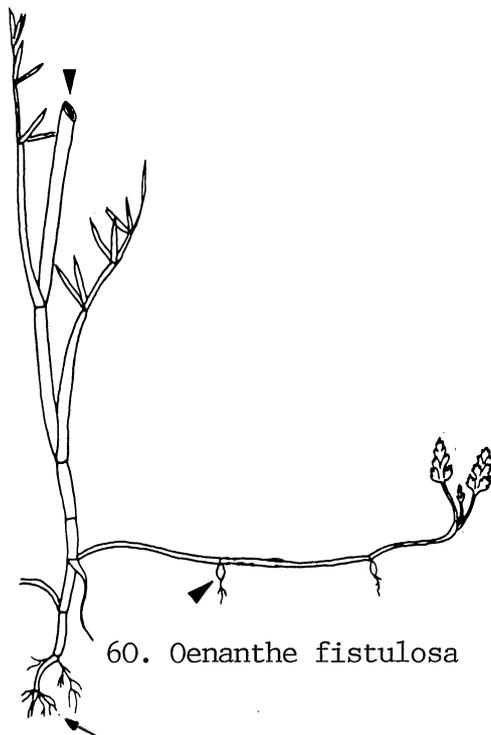
56. Berula erecta



58. *Oenanthe fluviatilis*



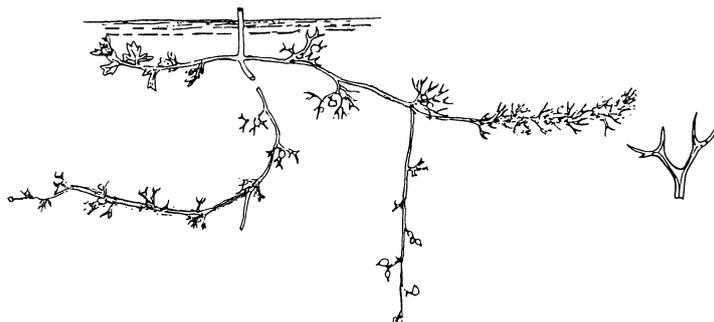
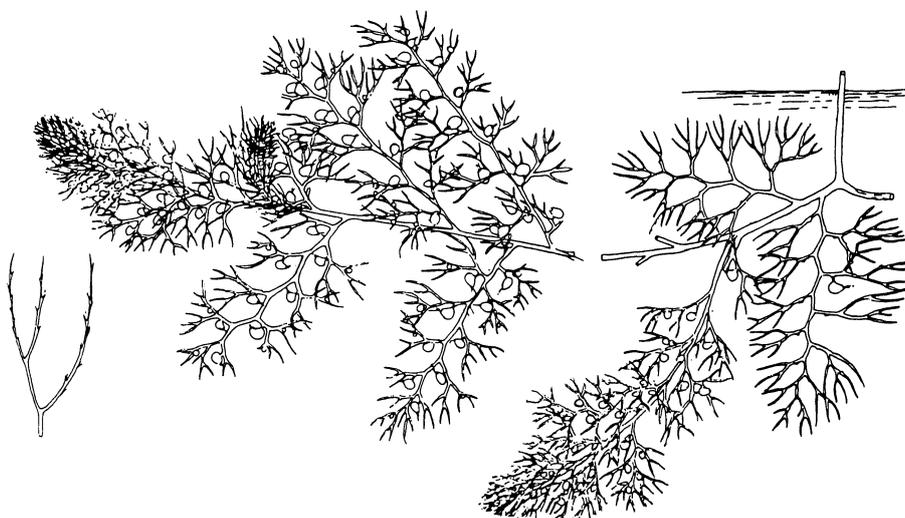
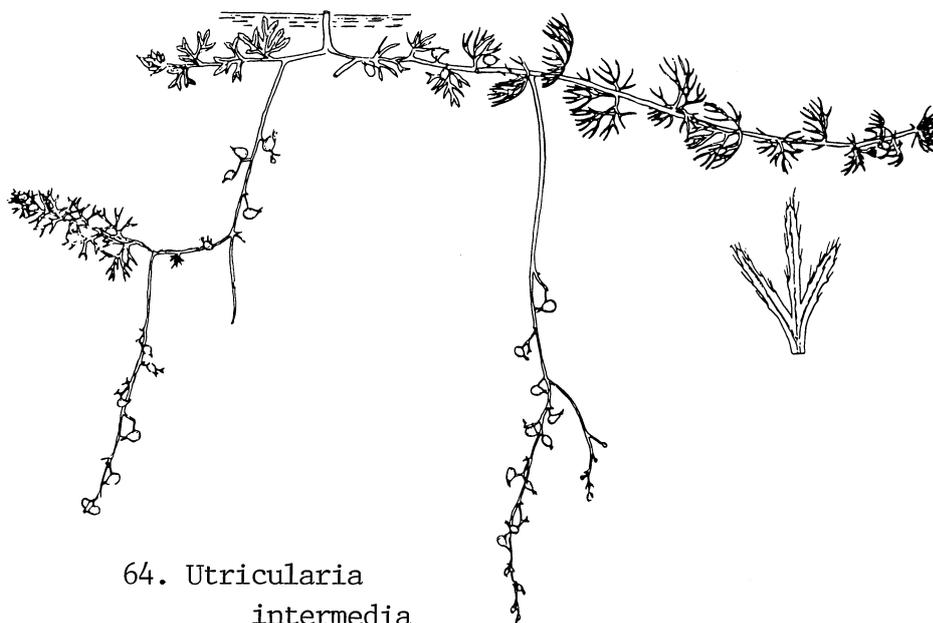
59. *Oenanthe aquatica*

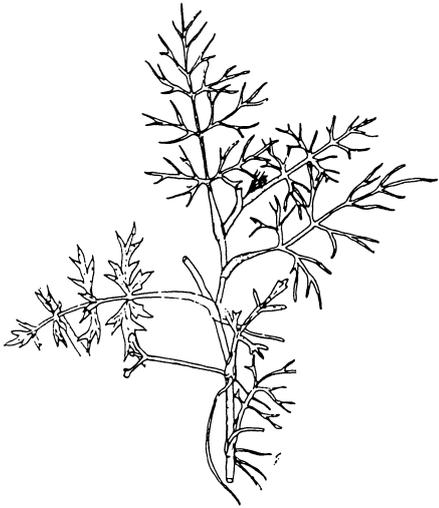


60. *Oenanthe fistulosa*

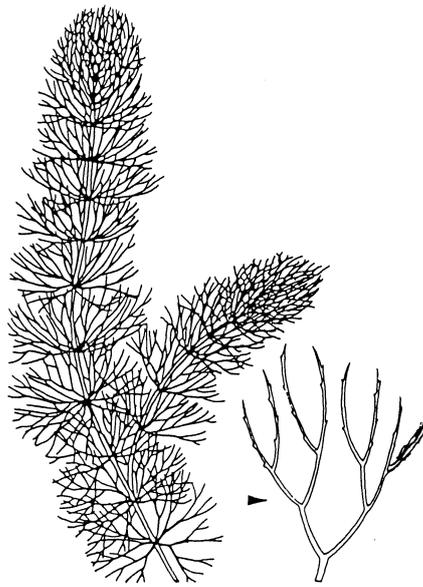


61. *Hottonia palustris*

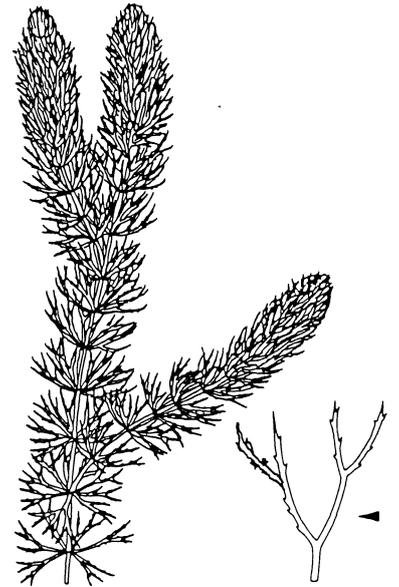
62. *Utricularia minor*63. *Utricularia vulgaris*64. *Utricularia*  
*intermedia*



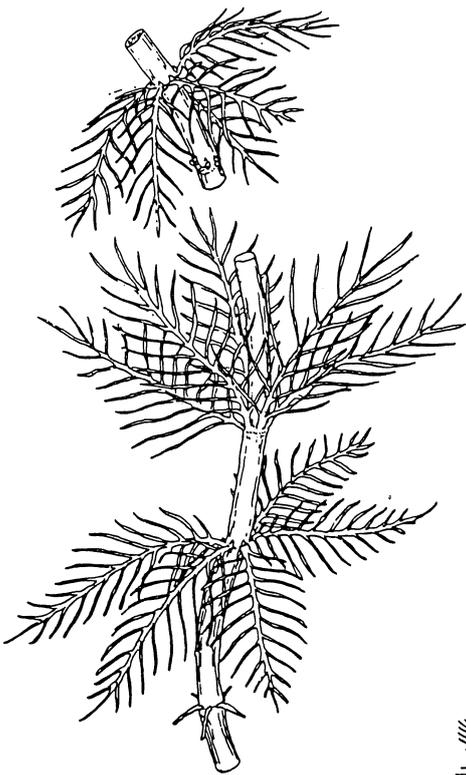
65. *Apium inundatum*



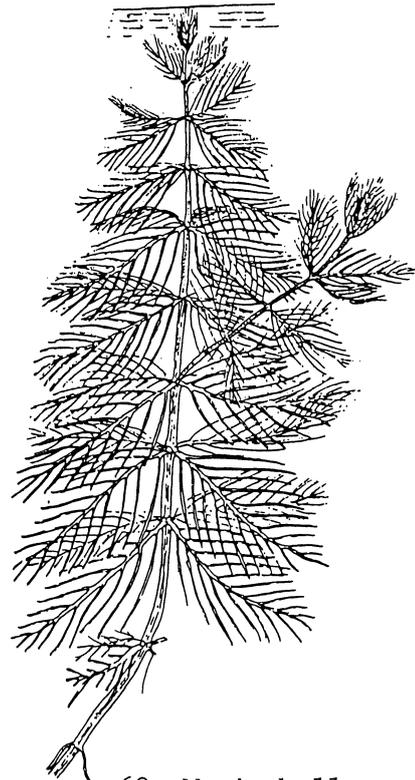
67. *Ceratophyllum submersum*



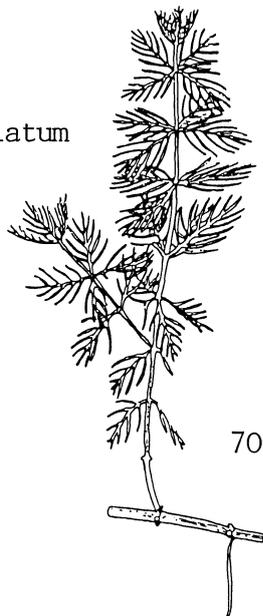
66. *Ceratophyllum demersum*



68. *Myriophyllum verticillatum*



69. *Myriophyllum spicatum*



70. *Myriophyllum alterniflorum*

**Groupe D:** Plantes en partie flottant sur la surface de l'eau

(Trois hépatiques (sub)aquatiques peuvent être distinguées des lentilles d'eau de ce groupe par leur thalle lobé ou ramifié:

*Riccia fluitans*, *R. rhenana*, *Ricciocarpos natans*: voir p.26-27)

1. -Petites plantes flottant librement, sans tiges, ni feuilles submergées 2  
 -Plantes comprenant des parties flottantes, d'autres complètement submergées; pl. gén. enracinées au fond de l'eau 3
2. -Pl. à tiges ramifiées portant de nombreuses feuilles imbriquées comme des écailles, très petites (1-3mm), présentant des papilles unicellulaires à leur face sup. et bordées d'une marge membraneuse (voir p.24) **Azolla filiculoides** (azolle commune)  
 \* Pl. flottantes à tige ramifiée et f. longues de 1-1,5cm, opposées, étalées à la surface de l'eau et présentant, à leur face sup., de petites papilles à poils étoilés: **Salvinia natans** (salvinie) (voir p.25)  
 -Pl. réduites à de simples lames vertes, sans tiges, ni feuilles **F. Lemnacées** (lentilles d'eau, voir p.20-23)
3. -Pl. fines, à f. opposées le long des tiges; les f. sup. formant une rosette plane sur la surface de l'eau **Callitriche sp.** (callitriches, voir p.2-12)  
 -Pl. à f. gén. alternes le long des tiges (parfois les sup. opposées) ou toutes les f. en rosette basilaire 4  
 \* Grande rosette de f. découpées en segments linéaires (en "dents de peigne") flottant sur ou juste sous la surface de l'eau: **Hottonia palustris** (hottonie des marais) (fig.71, p.138)
4. -F. rubanées ou linéaires, à nervures parallèles, gén. engainantes 5  
 -F. simples à bords convexes, pétiolées ou f. divisées en segments 9
5. -F. constituées d'un limbe, d'une gaine entourant la tige et d'un appendice membraneux (=ligule) situé à la jonction du limbe et de la gaine; tige creuse à noeuds pleins **Graminées (=Poacées)** (voir Groupe E, p.149)  
 -F. engainantes à la base, passant graduellement au limbe, sans ligule 6
6. -F. triquètres ou fortement carénées à la base, larges de 6-20mm **Sparganium erectum** (fig.72, p.138) (rubanier rameux)  
 \* F. légèrement carénées à la base, larges de 4-12mm (les petites feuilles sont svt planes): **Sparganium emersum** (rubanier simple) (fig.73, p.138)

\* F. triquètres sur toute la longueur, linéaires-rubanées,  
larges de 5mm au plus: **Butomus umbellatus** (butome en ombelle,  
jonc fleuri) (fig.74,p.138)

-F. planes ou planes-convexes, même à la base, larges de 2-6mm 7

7. -F. planes, se terminant en pointe fine, canaliculées; tiges  
cylindriques, robustes, spongieuses, vert franc, atteignant 300cm,  
pourvues à la base de gaines svt prolongées en limbe court  
en alène; pl. des eaux courantes ou stagnantes **Schoenoplectus lacustris**  
(fig.75,p.138) (scirpe des lacs, jonc des chaisiers  
commun)

-F. planes ou planes-convexes, aux bords parallèles, larges de  
2-6mm, souples; plantes des eaux stagnantes 8

8. -F. ayant une face plane et une face convexe, vert franc,  
dilatées-membraneuses à la base **Sparganium angustifolium**  
(fig.76,p.138) (rubanier à feuilles étroites)

-F. aux deux faces planes, translucides, vert pâle, non ou à  
peine dilatées à la base (fig.77,p.139) **Sparganium natans**  
(rubanier nain)

9. -F. divisées en segments ou f. simples, profondément lobées 10

-F. simples aux bords entiers 12

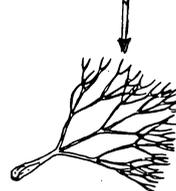
10. -Quelques feuilles flottantes pennées à segments très étroits;  
de nombreuses f. submergées pennées à segments linéaires 11



-F. flottantes simples à limbe large, lobé; f. submergées (si présentes)



ramifiées en segments linéaires



**Ranunculus sp.**

(renoncules div. , voir  
p.92-96)

11. -F.divisées 2-4 fois en segments linéaires ou filiformes, arrondis;les sup.1 fois divisées à segments larges de 4mm env.;petite plante délicate à odeur de carotte au froissement (fig.78,p.139)

**Apium inundatum**  
(ache inondée)

- F.divisées 2-3 fois à segments larges,cunéiformes,incisés en lobes étroits (fig.79,p.139)

**Oenanthe fluviatilis**  
(oenanthe des rivières)

12. -F.flottantes très larges (moins de 1 à 1,5 fois aussi longues que larges),arrondies ou obtuses au sommet, profondément cordées à la base

13



- F.flottantes plus de 2 fois aussi longues que larges

16



13. -Pl.flottant librement,racines pourvues de nombreux poils absorbants;f.toutes en rosette basilaire,à limbe orbiculaire-réniforme,large de (2)3-6cm,à nervures distinctes,convergeant vers le sommet;longs pétioles naissant de stolons flottants, munis de 2 grandes stipules membraneuses (fig.80,p.139)

**Hydrocharis morsus-ranae**  
(hydrocharis,petit nénuphar)

- Pl.à gros rhizome enfoui dans la vase;f.à nervation (palmo)-pennée, les nervures ne convergeant pas vers le sommet du limbe; pétioles sans stipules

14

14. -F.à limbe orbiculaire-cordiforme,luisant en dessus,gén.pourpre en dessous,ondulé sur les bords,à nervation palmée;présence de petites granulations à la face inf.du limbe et sur le pétiole (loupe!);tiges submergées munies de f.caulinaires (fig.81,p.139)

**Nymphoides peltata**  
(faux-nénuphar)

- F.à limbe ovale à orbiculaire avec un profond sinus basal,à nervation palmo-pennée (palmée au niveau du sinus),ni ondulation marginale,ni taches pourpres,ni granulation;toutes les feuilles émergent du rhizome

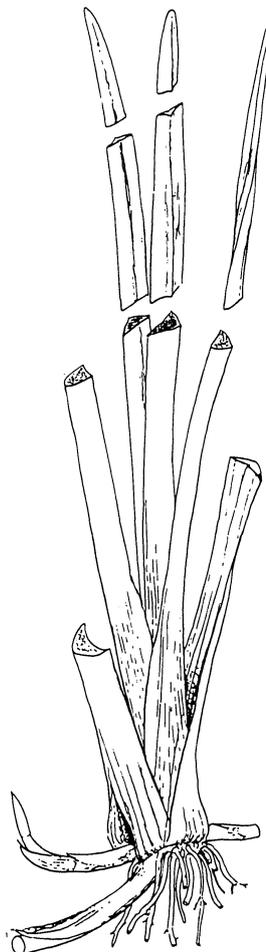
(Nymphéacées) 15

15. -Pétiole ovale au sommet, montrant des lacunes très inégales, gén., 4 très grandes dans la partie centrale (section transv.); f. à limbe suborbiculaire, à nervures anastomosées en réseau **Nymphaea sp.**
- \* Limbe fol. à nervures basales à peu près droites, divergentes, peu saillantes à la face inf.:
- Nymphaea alba** (nénuphar blanc commun) (fig. 82, p. 140)
- \* Limbe fol. à nervures basales courbes, convergentes vers le bas, saillantes à la face inf.:
- Nymphaea candida** (nénuphar blanc boréal) (fig. 83, p. 140)
- Pétiole triangulaire ou semi-circulaire au sommet, montrant des lacunes peu inégales entre elles ou les plus grandes nombreuses (section transv.); f. à limbe plus long que large, à nervures non anastomosées entre elles, glabre à la face inf., gén. de plus de 15cm de long (f. plus courtes dans les eaux courantes) **Nuphar lutea** (fig. 84, p. 140) (nénuphar jaune commun)
- \* Limbe fol. long de moins de 15cm, poilu à la face inf.; espèce probablement disparue de la région:
- Nuphar pumila** (petit nénuphar jaune) (fig. 85, p. 140)
16. -F. à limbe pourvu d'une nervation pennée au départ d'une nervure médiane, oblong, à pétiole sortant, dans sa moitié sup., d'une gaine stipulaire membraneuse (= ochréa) entourant la tige **Persicaria amphibia** (fig. 86, p. 141) (renouée amphibie, renouée aquatique)
- F. à limbe pourvu de nervures subparallèles convergeant vers le sommet 17
17. -F. alternes le long des tiges submergées, pourvues chacune d'une gaine stipulaire membraneuse qui peut s'enrouler autour de la tige (fig. 87, p. 141) **Potamogeton sp.** (potamots, voir clé p. 51-55)
- F. toutes en rosette basilaire ou en touffes sur stolons, sans stipules 18
18. -F. en touffes sur stolons submergés (plantes adultes); limbe de 3cm de long au plus, elliptique, trinervé, à sommet obtus; pétiole très long et très fin (fig. 88, p. 141) **Luronium natans** (flûteau nageant)
- Pl. sans stolons submergés; limbe de plus de 3cm de long 19
- \* Limbe fol. de 2-5cm de long, arrondi ou cordé à la base: **Damasonium alisma** (damasonie étoilée) (fig. 89, p. 141)

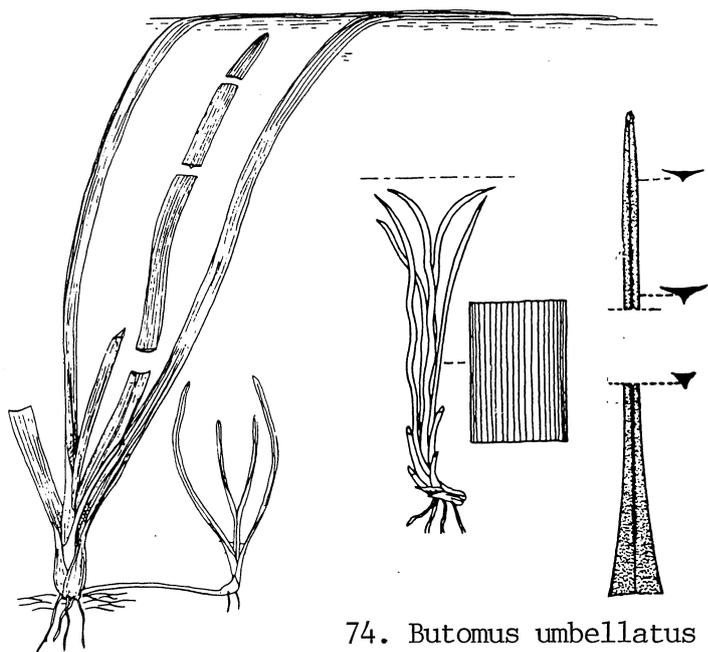
19. -F. à limbe ovale, se rétrécissant vers le sommet, pourvu de  
 nervures secondaires reliant les nervures longitudinales **Alisma plantago-**  
**(fig. 90, p. 141)** **aquatica**  
 \* F. à limbe étroit, atténué aux deux extrémités: (plantain d'eau commun)
- Alisma lanceolatum** (plantain d'eau lancéolé)  
**(fig. 161, p. 179)**
- F. à limbe elliptique, non rétréci vers le sommet, sans  
 nervures secondaires apparentes **Sagittaria sagittifolia**  
**(fig. 91, p. 141)** (sagittaire, flèche d'eau)



71. *Hottonia palustris*

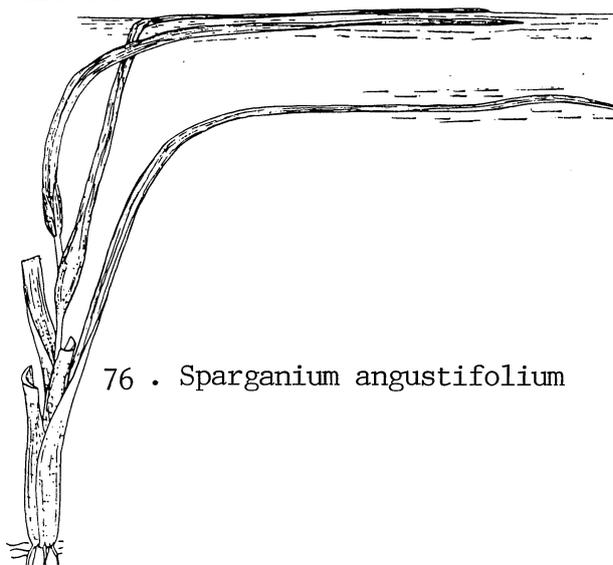


72. *Sparganium erectum*

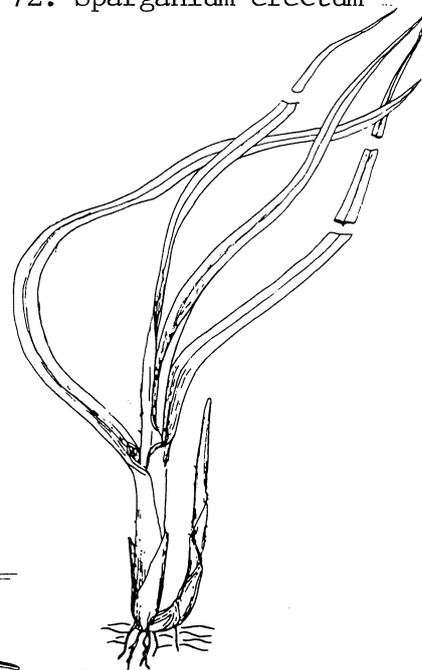


74. *Butomus umbellatus*

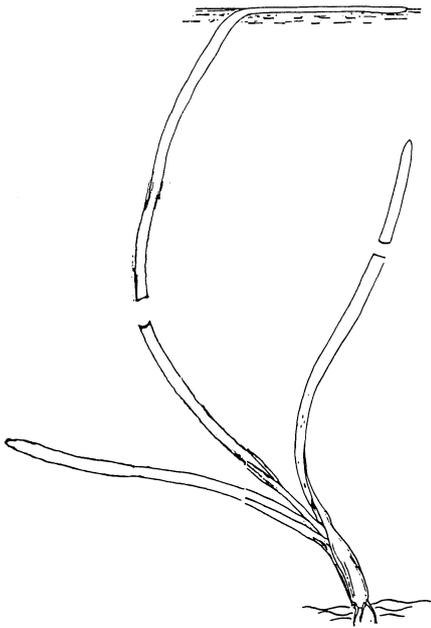
73. *Sparganium emersum*



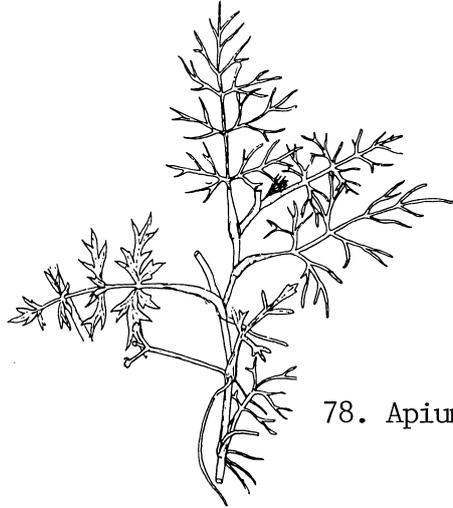
76. *Sparganium angustifolium*



75. *Schoenoplectus lacustris*



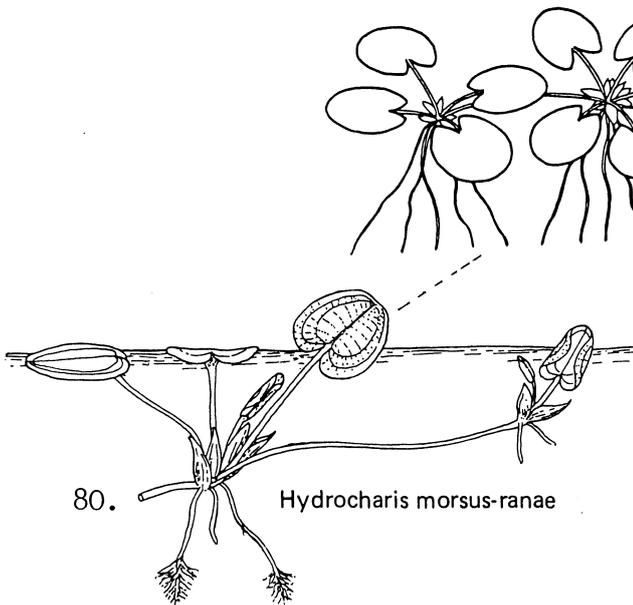
77. *Sparganium natans*



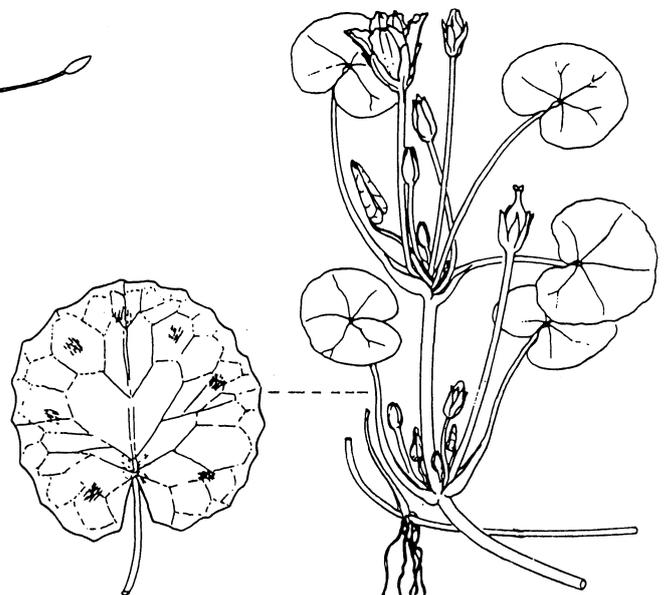
78. *Apium inundatum*



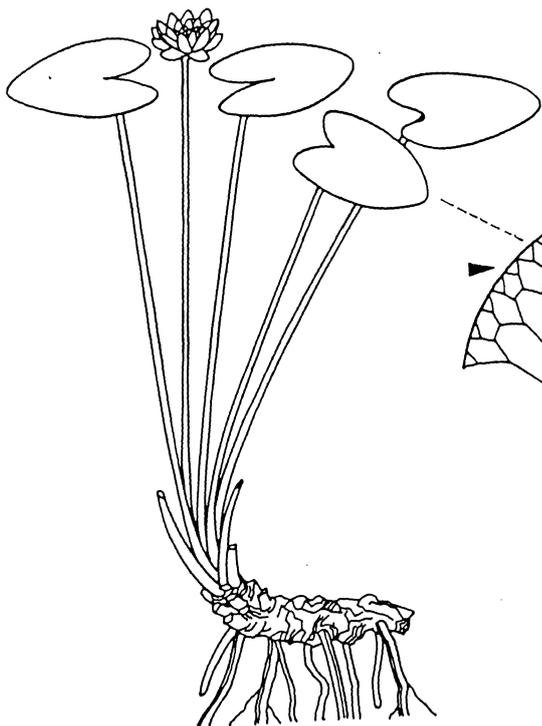
79. *Oenanthe fluviatilis*



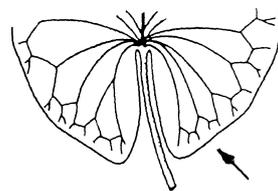
80. *Hydrocharis morsus-ranae*



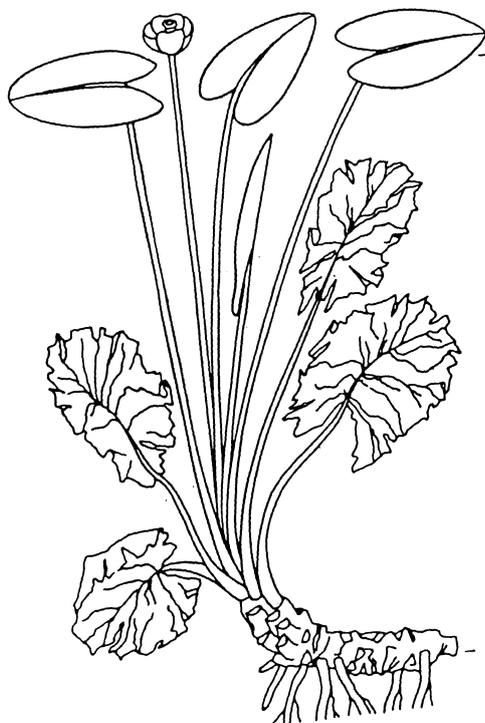
81. *Nymphoides peltata*



82. *Nymphaea alba*

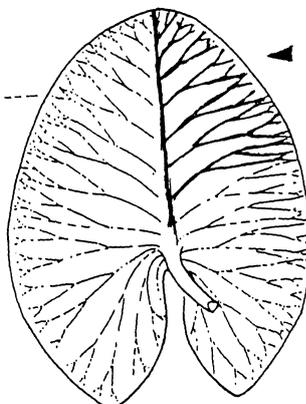


83. *Nymphaea candida*

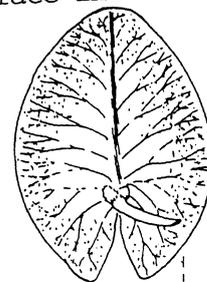


84. *Nuphar lutea*

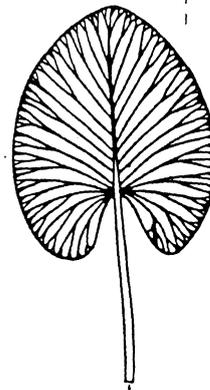
face inf.



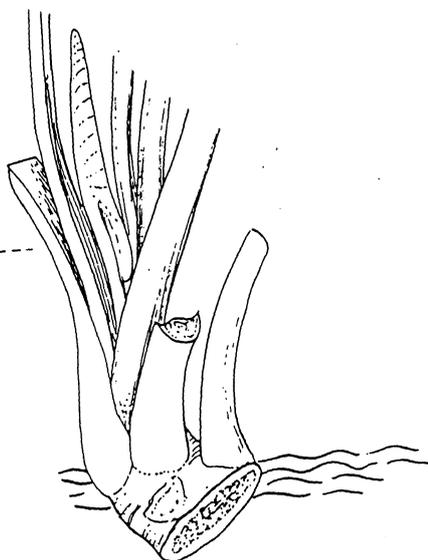
face inf.

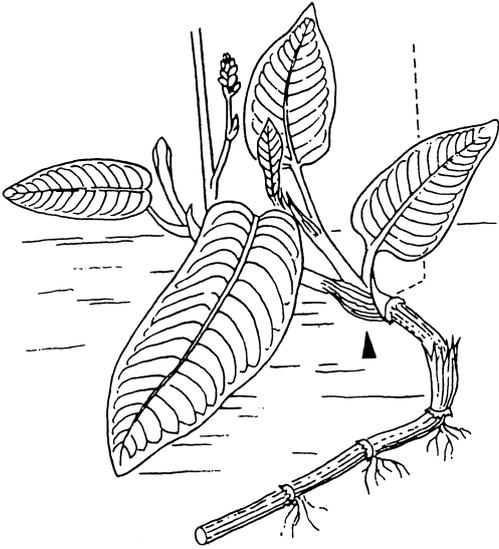


face sup.

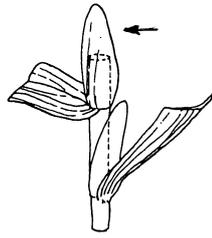


85. *Nuphar pumila*

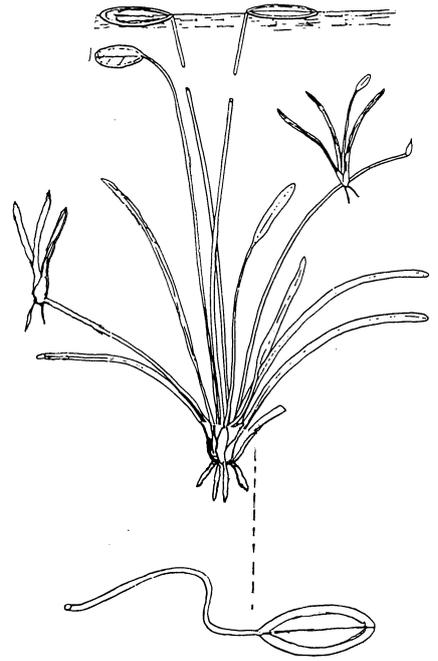




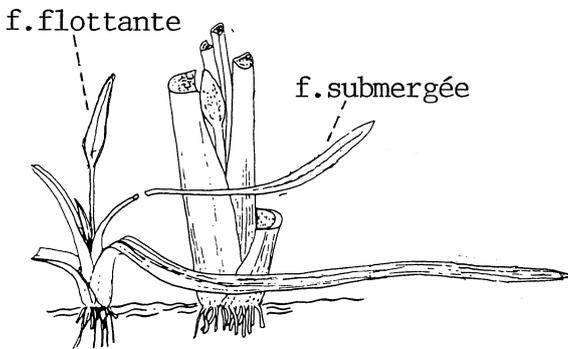
86. Persicaria amphibia



87. Potamogeton sp.

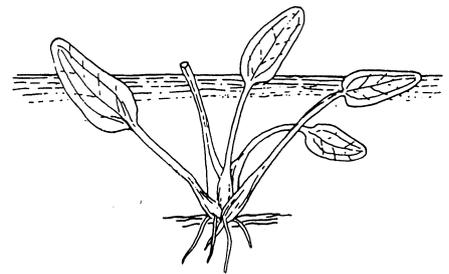


88. Luronium natans

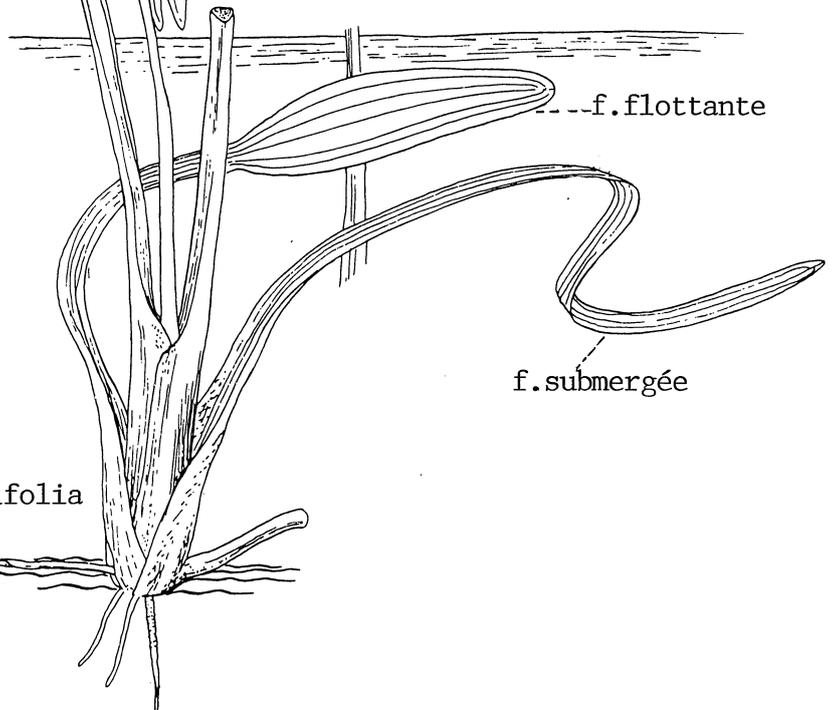


90. Alisma plantago-aquatica

f. émergente



89. Damasonium alisma



91. Sagittaria sagittifolia

**Groupe E:** Plantes émergentes pourvues de feuilles étroites, linéaires à rubanées ou apparemment sans feuilles

1. -Parties de la plante (feuilles, gaines fol., ramifications) verticillées 2  
-Aucune partie de la plante verticillée 4
2. -Feuilles verticillées par 6 ou plus, à limbe linéaire, entier; tiges dressées, pleines, compressibles, sans gaines, gén. non ramifiées **Hippuris vulgaris** (fig. 92, p. 151) (pesse d'eau)
- F. petites, celles d'un même verticille unies en une gaine terminée par des dents représentant les sommets libres des feuilles **Equisetum sp.** 3 (prêles div.)
  - \* Tiges à (4)6-10(12) sillons profonds, à cavité centrale étroite, occupant 1/5-1/3 du diam. de la tige, toujours très ramifiées: **Equisetum palustre** (prêle des marais) (fig. 93, p. 151)
  - \* Tiges à 10-30 sillons peu profonds, à cavité centrale large, occupant les 4/5 du diam. de la tige, à ramification variable: **Equisetum fluviatile** (prêle des eaux) (fig. 94, p. 151)
4. -Pl. sans feuilles émergentes, pourvues de tiges cylindriques, vertes, non ramifiées 5  
-Pl. pourvues au moins de quelques feuilles (planes ou trigones), chacune ayant la base sous eau et la partie sup. aérienne 7
  - \* F. courtes (2-10cm), cylindriques, de diam. 1mm, vert pâle; les jeunes feuilles terminées en crosse: **Pilularia globulifera** (pilulaire) (fig. 95, p. 151)
  - \* F. plus longues (30-60cm), légèrement comprimées latéralement, la moelle creusée d'une seule cavité longitudinale (section): **gr. Juncus articulatus** (voir p. 144)
5. -Tiges de grande taille, atteignant 300cm, vigoureuses (plus de 10mm d'épaisseur), cylindriques, vert franc, pourvues à la base de gaines svt prolongées en limbe court, en alène et présentant de nombreuses cavités longitudinales (section); f. se terminant en pointe fine, canaliculées, engainantes; pl. des eaux profondes (plus de 50cm) (fig. 96, p. 151) **Schoenoplectus lacustris** (scirpe des lacs, jonc des chaisiers commun)
- \* Tiges plus courtes, ne dépassant pas 150cm, vert glauque **Schoenoplectus tabernaemontani** (jonc des chaisiers glauque)
- Tiges plus courtes, minces (moins de 5mm d'épaisseur); pl. gén. des eaux peu profondes (moins de 30cm) 6

6. -Gaines basilaires tubuleuses; tige à moelle interne pourvue de nombreuses cavités longitudinales; extrémité de la tige obtuse avant l'apparition de l'inflorescence terminale

**Eleocharis sp.**  
(scirpes divers)

\* Tige à section quadrangulaire, capillaire (diam < 0,50mm); pl. grêle, dépassant rarement 15cm de hauteur, cespiteuse, avec de fins rhizomes: **E. acicularis** (scirpe épingle)  
(fig. 97, p. 152)

\* Tige cylindrique ou un peu comprimée, plus robuste (diam. > 0,50mm); pl. gén. plus robustes

\*\* Pl. annuelle, cespiteuse, sans rhizomes, ni stolons, s'arrachant facilement; diam. tige de 1mm:

**E. ovata** (scirpe à inflorescence ovoïde) (fig. 98, p. 152)

\*\* Pl. vivaces, cespiteuses ou non, s'arrachant difficilement

/ Gaine sup. tronquée obliquement (env. 45°):

// Pl. cespiteuse, avec de fins rhizomes; eaux riches en bases, à tendance alcaline:

**E. quinqueflora** (scirpe pauciflore) (fig. 99, p. 152)

// Pl. non rhizomateuse; eaux acides:

**E. multicaulis** (scirpe à nombreuses tiges)  
(fig. 100, p. 152)

/ Gaine sup. tronquée transversalement; tiges dressées; pl. rhizomateuses

// Gaines fol. franchement rouges; tige cylindrique, de 1-1,5mm de diam., svt d'un vert luisant; eaux svt ± saumâtres: **E. uniglumis** (scirpe à 1 écaille)  
(fig. 101, p. 152)

// Gaines fol. brun jaunâtre, parfois rougeâtres à la base; tige un peu comprimée, de 2-3 mm de diam.; eaux à large amplitude trophique:

**E. palustris** (scirpe des marais) (fig. 102, p. 152)

-Gaines basilaires fendues (à bords libres):

**Juncus sp.**  
(joncs divers)

\* Extrémité de la tige très pointue (en réalité, celle-ci est prolongée par la bractée)

\*\* Tige nue dans le bas, feuillée dans le haut (limbe développé ± piquant au sommet); pl. des prés salés et dunes littorales: **J. maritimus** (jonc maritime)  
(fig. 103, p. 153)

\*\* Tige entièrement nue, les f. étant réduites à leur gaine

\*\*\* Tige grêle (1mm de diam.env.),haute de (15)25-50cm;  
pl.à rhizome rampant: **J.filiformis** (jonc filiforme)  
(fig.104,p.153)

\*\*\* Tige plus robuste,haute de (25)40-120(150)cm;pl.densé-  
ment cespiteuse: **J.effusus** (jonc épars)  
(fig.105,p.153)

\* La bractée ne prolonge pas la tige

\*\* Pl.annuelles,s'arrachant facilement,hautes gén.de moins de 30cm

/ Pl.à base svt renflée-épaissie, stolonifère,svt ± colorée en  
rouge;gaines fol.se terminant par deux oreillettes allongées:  
**J.bulbosus** (jonc couché) (fig.106,p.153)

/ Pl.à base non renflée;gaines fol.non auriculées:  
**J.bufonius** (jonc des crapauds) (fig.107,p.153)

\*\* Pl.vivaces,s'arrachant difficilement,svt de taille plus élevée

/ F.pleines,à moelle non creusée de cavités (couper une feuille  
en deux dans le sens de la longueur),sans cloisons transver-  
sales (jamais noueuses);pl.des prés salés,bords des fossés  
saumâtres: **J.gerardii** (jonc de Gérard) (fig.108,p.153)

/ F.à moelle creusée d'une ou plusieurs cavités (coupe longit.);  
tige dépourvue de cloisons transversales,dressée à couchée-  
ascendante;rhizome court;pl.à large amplitude écologique:  
**J.articulatus** (jonc à fruits luisants) (fig.109,p.153)

- |  |  |
|--|--|
| 7. -F.triquètres sur la plus grande longueur   | 8  |
| -F.non triquètres (excepté à la base ou vers le sommet)  | 9  |
| 8. -F.disposées sur deux rangs le long de la tige,engainantes à la base;<br>f.inf.larges de 6-20mm, triquètres à la base,gén.fermes et dressées<br>(fig.110,p.154) | <b>Sparganium erectum</b><br>(rubanier rameux)   |
| -F.disposées en rosette basilaire,gén.larges de moins de 10mm,<br>les f.aériennes svt tirebouchonnées au sommet<br>(fig.111,p.154)                                 | <b>Butomus umbellatus</b><br>(butome en ombelle) |
| 9. -F.disposées sur trois rangs le long de la tige,canaliculées<br>et se terminant en une pointe fine  | 10   |
| -F.disposées sur deux rangs le long de la tige ou presque,<br>jamais sur trois rangs;formes et sommets des limbes<br>variables                                     | 21   |

\*\*\* Tige grêle (1mm de diam.env.), haute de (15)25-50cm;  
pl. à rhizome rampant: **J. filiformis** (jonc filiforme)  
(fig.104,p.153)

\*\*\* Tige plus robuste, haute de (25)40-120(150)cm; pl. densément cespiteuse: **J. effusus** (jonc épars)  
(fig.105,p.153)

\* La bractée ne prolonge pas la tige

\*\* Pl. annuelles, s'arrachant facilement, hautes gén. de moins de 30cm

/ Pl. à base svt renflée-épaissie, stolonifère, svt ± colorée en rouge; gaines fol. se terminant par deux oreillettes allongées:  
**J. bulbosus** (jonc couché) (fig.106,p.153)

/ Pl. à base non renflée; gaines fol. non auriculées:  
**J. bufonius** (jonc des crapauds) (fig.107,p.153)

\*\* Pl. vivaces, s'arrachant difficilement, svt de taille plus élevée

/ F. pleines, à moelle non creusée de cavités (couper une feuille en deux dans le sens de la longueur), sans cloisons transversales (jamais noueuses); pl. des prés salés, bords des fossés saumâtres: **J. gerardii** (jonc de Gérard) (fig.108,p.153)

/ F. à moelle creusée d'une ou plusieurs cavités (coupe longit.); tige dépourvue de cloisons transversales, dressée à couchée-ascendante; rhizome court; pl. à large amplitude écologique:  
**J. articulatus** (jonc à fruits luisants) (fig.109,p.153)

7. -F. triquètres sur la plus grande longueur 8  
-F. non triquètres (excepté à la base ou vers le sommet) 9

8. -F. disposées sur deux rangs le long de la tige, engainantes à la base;  
f. inf. larges de 6-20mm, triquètres à la base, gén. fermes et dressées

(fig.110,p.154)

**Sparganium erectum**  
(rubanier rameux)

-F. disposées en rosette basilaire, gén. larges de moins de 10mm,  
les f. aériennes svt tirebouchonnées au sommet

(fig.111,p.154)

**Butomus umbellatus**  
(butome en ombelle)

9. -F. disposées sur trois rangs le long de la tige, canaliculées  
et se terminant en une pointe fine 10

-F. disposées sur deux rangs le long de la tige ou presque,  
jamais sur trois rangs; formes et sommets des limbes  
variables 21

10. -F.larges de 5-20mm,raides,coriaces,glauques,munies de nombreuses petites dents nettement visibles à l'oeil nu sur les bords et la carène (f.scabres et coupantes sur les bords);pl.robuste, pouvant atteindre 2m (fig.112,p.154) **Cladium mariscus** (marisque)
- F.moins larges,dépourvues de petites dents ou celles-ci à peine visibles à l'oeil nu 11
11. -Rhizome longuement rampant,présentant gén.des renflements tuberculiformes;f.caulinaires larges de 5-10mm,carénées, engainantes,svt munies de deux taches ovales pâles à l'arrière de la gaine,juste sous la jonction avec le limbe; tige pleine,trigone,pouvant atteindre 120cm **Bolboschoenus maritimus** (scirpe maritime)
- (fig.113,p.154)
- Pousses cespiteuses à l'état végétatif,masquant les gaines basilaires;rhizome sans renflements 12
12. -Base des pousses molle et robuste (plus de 5mm d'épaisseur); gaines fol.inf.spongieuses,un peu ridées;f.larges de 2-5mm, grisâtres,plus longues que la tige;tige subtrigone,lisse ou un peu scabre dans le haut (fig.114,p.155) **Carex rostrata** (laïche à bec)
- Base des pousses ferme;gaines fol.inf.minces,non ridées 13
13. -F.luisantes en dessous,planes ou canaliculées-carénées (section en forme de V)  14
- F.mates en dessous,pliées (section en forme de M)  17
14. -F.à nervure médiane s'effaçant de à plus de 5cm avant le sommet; épaisses,larges de 3-6mm,triètres au sommet,les f.les plus âgées tachées de rouge vineux;pas d'ensemble ligulaire (colle-rette + ligule + bord antérieur de la gaine ou BAG);souche cespiteuse et rhizomateuse **Eriophorum angustifolium** (linaigrette à feuilles étroites)
- (fig.115,p.155)
- F.à nervure médiane s'effaçant rarement à plus de 5cm avant le sommet;f.jamais tachées de rouge (les gaines basales peuvent être rougeâtres);présence d'un ensemble ligulaire **Carex sp.** (laïches diverses)
- (voir p.156)
- 15.-Pl.sans rhizomes apparents,formant des touradons de plus de 10cm de haut

Plantes sans rhizomes apparents, formant des **touradons** de plus de 10cm de haut

- \* F. glauques sur les deux faces
- \*\* Bord antérieur de la gaine (BAG) nervuré, les nervures s'écartant de l'axe central; ligule non échancrée au sommet; f. larges de 3-6mm, pliées; ligule de 5-10mm, aiguë, **t**tubuleuse; gaines inf. brun clair, luisantes, carénées, devenant fibreuses-réticulées (**fig. 116, p. 157**)
- C. elata**  
Laîche raide
- \*\* BAG translucide, non nervuré; ligule échancrée au sommet; gaines inf. non fibreuses
- / F. larges de 1,5-3mm, **t** planes; ligule de 1-3mm, arrondie (**fig. 117, p. 157**)
- C. nigra**  
Laîche noire
- / F. larges de 3-7mm, pliées; ligule de 4-6mm, obtuse, tronquée; gaines inf. brunes ou brun rougeâtre, à cloisons transverses apparentes (**fig. 118, p. 157**)
- C. acuta**  
Laîche aiguë
- \* F. vertes, non glauques
- \*\* Ligule de 4-8mm, aiguë; f. larges de 2-4(5)mm, planes ou légèrement carénées, scabres en dessous et sur les bords; gaines inf. brun rosé ou rose pâle, non fibreuses; tige trigone, scabre (**fig. 119, p. 158**)
- C. elongata**  
Laîche allongée
- \*\* Ligule de 2-4mm, arrondie; gaines inf. brun noirâtre; pl. formant de grosses touffes denses
- / F. larges de 3-7mm, profondément canaliculées; gaines inf. non fibreuses; tige robuste, très scabre sur toute la longueur, à arêtes coupantes (**fig. 120, p. 158**)
- C. paniculata**  
Laîche paniculée
- / F. larges de 1-2(3)mm, carénées, vert clair ou vert jaunâtre; gaines inf. devenant fibreuses; tige grêle, scabre au sommet seulement (**fig. 121, p. 158**)
- C. appropinquata**  
Laîche paradoxale

-Pl. cespiteuses ou rhizomateuses, les touradons éventuels ne dépassant pas  
10cm de hauteur

16

16. -F. glauques sur les deux faces, larges de 1-3mm; ligule obtuse ou  
arrondie:

\* F. † planes, mates en dessous; ligule échancrée au sommet;  
gainnes inf. sans nervures apparentes:

**Carex nigra** (laîche noire) (fig.117,p.157)

\* F. canaliculées-enroulées, filiformes, luisantes en dessous;  
ligule non échancrée au sommet; gainnes inf. présentant de  
nombreuses nervures transverses très apparentes:

**Carex lasiocarpa** (laîche filiforme) (fig.122,p.159)

-F. vertes sur les deux faces, larges de 2-4(5)mm, planes ou légè-  
rement carénées; ligule de 4-8mm, aiguë  
(fig.119,p.158)

**Carex elongata**  
(laîche allongée)

17. -F. glauques au moins sur une face

18

-F. vertes sur les deux faces

20

18. -Pl. cespiteuses, à rhizomes courts inclus dans la touffe:

\* F. larges de 1-3mm; ligule de 2-3mm, aiguë; tige fortement  
trigone; gainnes inf. non fibreuses; pousses ne formant pas  
de touradon; pl. ne dépassant pas 50cm:

**Carex canescens** (laîche blanchâtre) (fig.123,p.159)

\* F. larges de 3-6mm; ligule de 5-10mm, aiguë; gainnes inf.  
devenant fibreuses-réticulées; pousses formant un tou-  
radon dense; pl. pouvant atteindre 100cm:

**Carex elata** (laîche raide) (fig.116,p.157)

\* F. larges de 15-20mm, vert jaunâtre au-dessus; ligule de  
30-60mm, aiguë; tige trigone, très robuste, de 50-180cm,  
scabre dans la partie sup.; gainnes inf. tachées de rouge:

**Carex pendula** (laîche pendante) (fig.124,p.159)

-Pl. à rhizomes extensifs produisant des pousses reliées  
entre elles; tiges trigones à faces concaves; gainnes inf.  
intérieures tachées de rouge

19

19. - F. sup. atténuées abruptement en une pointe courte et trigone,  
glauques sur les deux faces; ligule de 5-10mm, obtuse; BAG ner-  
vuré; gainnes inf. se déchirant en lanières membraneuses, à  
nervures en réseau très apparent:

(fig.125,p.160)

**Carex riparia**  
(laîche des rives)

- F.sup.atténuées graduellement et falciformes vers le sommet:  
 \* Ligule de 5-15mm,aiguë;f.glauques en dessous;BAG nervuré,  
 se déchirant suivant les nervures;gainnes inf.fibreuses,à  
 nervures en réseau peu apparent:

**Carex acutiformis** (laïche des marais) (fig.126,p.160)

- \* Ligule de 4-6mm,obtuse,échancrée au sommet;f.glauques sur  
 les deux faces;BAG translucide,non nervuré;gainnes inf.non  
 fibreuses,à nervures en réseau très apparent:

**Carex acuta** (laïche aiguë) (fig.118,p.157)

20. -Pl.cespiteuses,à rhizomes courts,inclus dans la touffe;f.larges  
 de 5-12mm;ligule des f.inf.de 10-15mm,obtuse;tiges dressées  
 jusque 120cm de long

- \* Gainnes inf.ou écailles du rhizome rouges ou brun rougeâtre;  
 f.coriacées,raides,papyracées;apex du BAG convexe ou prolon-  
 gé en antiligule;tige subtrigone,à faces convexes,lisse:

**Carex laevigata** (laïche lisse) (fig.127,p.160)

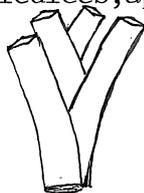
- \* Gainnes inf.et écailles du rhizome sans coloration rougeâtre;  
 f.vert jaunâtre,très scabres sur les bords et les plis;tige  
 robuste,trigone,à angles aigus,rudes:

**Carex pseudocyperus** (laïche faux-souchet) (fig.128,p.161)

- Pl.à rhizomes extensifs produisant des pousses reliées entre elles;  
 f.vert jaunâtre,mates en dessous,larges de 4-15mm;ligule de 5-8mm,  
 aiguë;tige trigone,à faces convexes,à arêtes tranchantes et sca-  
 bres;gainnes inf.purpurines:

**Carex vesicaria** (laïche vésiculeuse) (fig.129,p.161)

21. -F.engainantes,linéaires,non canaliculées,aplaties latéralement,dans  
 un même plan



22

- Caractères non réunis

23

22. -F.vert clair,luisantes,de 1-2cm de large,plissées transversalement  
 vers leur base,aromatiques au froissement

**Acorus calamus**  
 (acore)

(fig.130,p.161)

- F.glauques,mates,de 1,5-2,5cm de large,non plissées,  
 non aromatiques au froissement (fig.131,p.161)

**Iris pseudacorus**  
 (iris jaune)

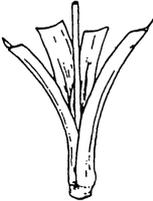
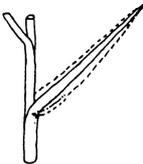
23. -F.ovales et creuses (section) (fig.109,p.153)

**Juncus articulatus**

(junc à fruits luisants)

- F.planes ou pliées (section),alternes,linéaires,  
 engainantes à la base

24

24. -F. passant graduellement de la gaine au limbe, sans ligule  
(appendice membraneux situé à la face interne du sommet  
de la gaine) (**Sparganium + Typha**)  25
- F. constituées d'un limbe, d'une gaine entourant la tige et  
d'une ligule; tige creuse à noeuds pleins  
(**Graminées ou Poacées**)  28
25. -F. inf. triquètres à la base, gén. fermes et dressées; pl. de  
0,20-1,80m: **Sparganium sp.** (rubaniers)  26
- F. non triquètres (± planes en section); pl. robustes, de 1-3m:  
**Typha sp.** (massettes)  27
26. -F. larges de 6-20mm, dépassant de plus de 0,50m la surface  
de l'eau (souvent 1,50m) (**fig.110, p.154**) **Sparganium erectum**  
(rubanier rameux)
- F. larges de 4-12mm, ne dépassant pas plus de 0,50m la  
surface de l'eau; f. flottantes gén. présentes  
(**fig.132, p.162**) **Sparganium emersum**  
(rubanier simple)
27. -F. larges de 1-2cm, vert glauque **Typha latifolia**  
(massette à larges feuilles)
- F. larges de 0,3-1(1,2)cm, vert franc **Typha angustifolia**  
(massette à feuilles étroites)
28. -Pl. de grande taille de type "roseau", 1-3(4)m, dressées, pourvues  
de f. larges, gén. de plus de 10mm 29
- Pl. de taille plus petite, 0,20-1,20m, svt rampantes dans l'eau  
et munies de courtes pousses ramifiées 31
29. -Ligule formée d'une rangée de poils; f. larges de 1-3cm,  
scabres aux bords; tige haute de 1-4m **Phragmites australis**  
(**fig.133, p.162**) (roseau, phragmite)
- Ligule membraneuse 30
30. -Ligule longue de (3)5-10(15)mm, obtuse à subaiguë, devenant  
dentée ou frangée; f. planes, glauques; gaines cylindriques,  
à nervation transversale (en "barreaux d'échelle"); base  
des tiges et écailles du rhizome de teinte rose **Phalaris arundinacea**  
(**fig.134, p.162**) (baldingère)

-Ligule longue de 3-6mm, tronquée-arrondie, brusquement contractée en un court apicule médian; f. canaliculées, vert clair; gaines cylindriques dans le bas de la tige, carénées dans le haut **Glyceria maxima** (fig.135, p.163) (glycérie aquatique)

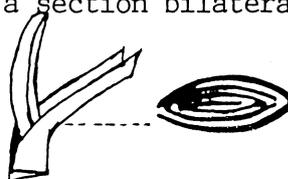
31. -Jeunes feuilles enroulées au stade végétatif; limbe plat et raide, large de 1-6mm; gaines svt violacées; ligule à sommet arrondi, souvent lacéré (fig.136, p.163)



**Agrostis stolonifera** (agrostis stolonifère)

-Jeunes feuilles pliées en V (limbe à section bilatérale

32



32. -Face sup. des f. non striée, sans côtes; f. souples, planes, larges de 3-10mm; ligule obtuse, jusque 8mm de long; pl. grêle, stolonifère, à tiges couchées à la base et radicanes aux noeuds **Catabrosa aquatica** (fig.137, p.163) (catabrose)

-Face sup. des f. striée, avec côtes: **Glyceria sp.** (glycéries div.)

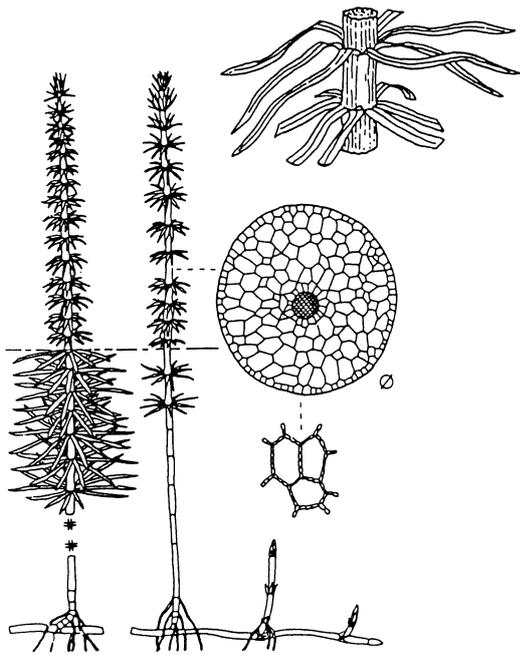
\* Limbes à bords parallèles, à pointe obtuse, très glauques; ligule aiguë, longue de 4-9mm; pl. haute de 20-60cm : **Glyceria declinata** (glycérie dentée) (fig.138, p.164)

\* Limbes à bords non parallèles, à pointe aiguë; sommet de la gaine muni d'une petite tache triangulaire plus claire de chaque côté; pl. hautes de 40-120cm

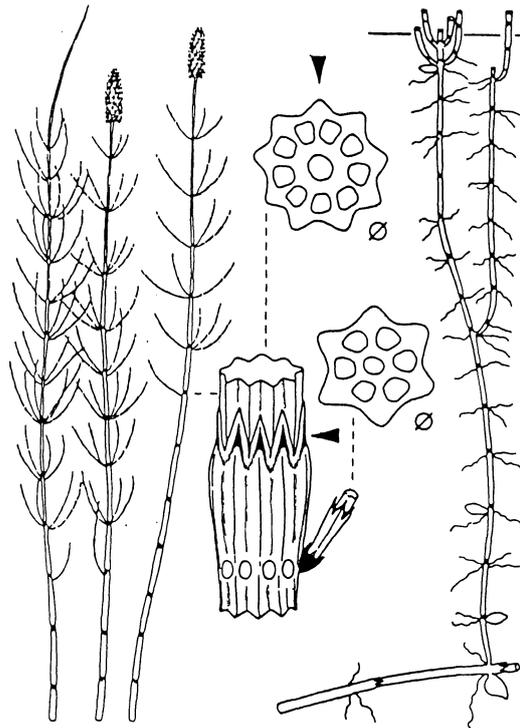
\*\* Ligule aiguë, longue de 5-15mm; limbes à faces lisses, scabres sur les bords, d'un vert franc à glauque **Glyceria fluitans** (glycérie flottante) (fig.139, p.164)

\*\* Ligule obtuse, longue de 2-8mm; limbes rudes sur la face inf., d'un vert franc; gaines rudes ou courtement velues à la jonction du limbe:

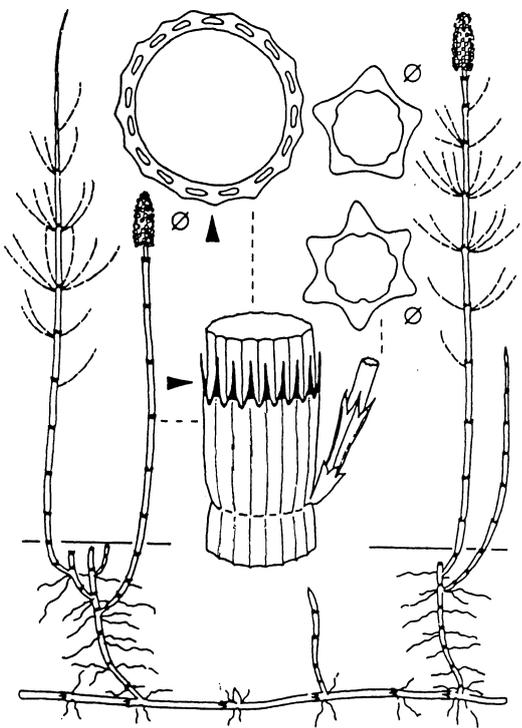
**Glyceria notata** (glycérie pliée) (fig.140, p.164)



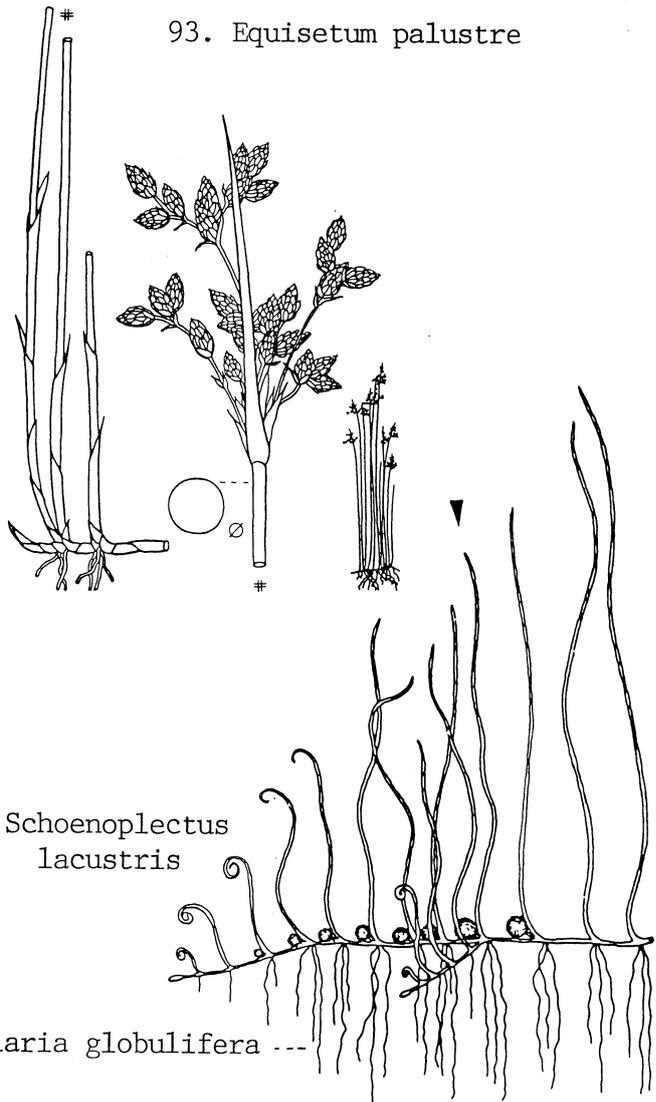
92. Hippuris vulgaris



93. Equisetum palustre

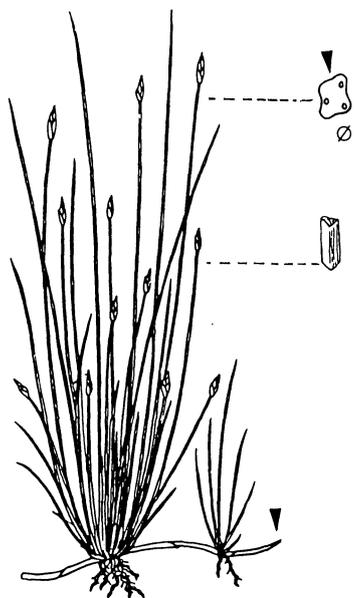
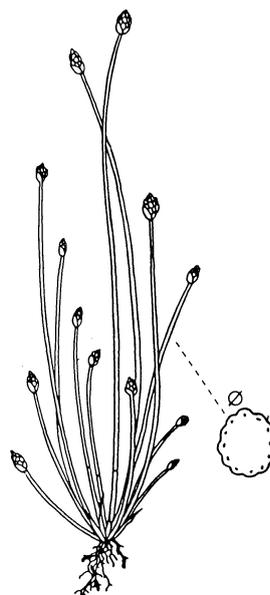
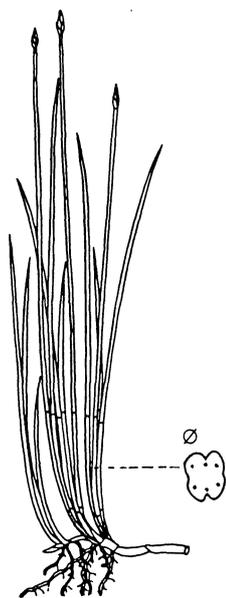
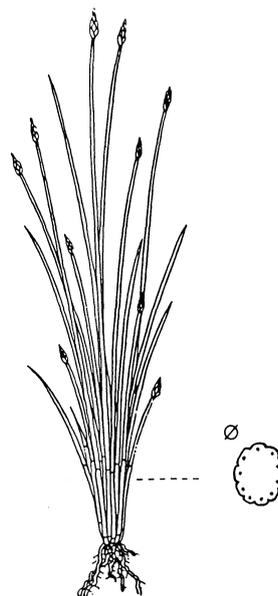
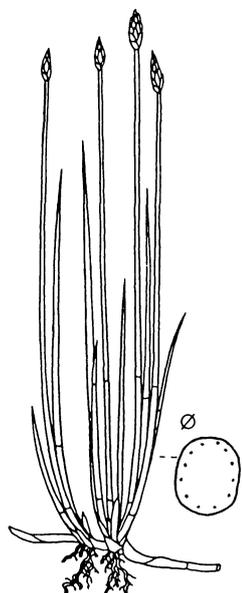
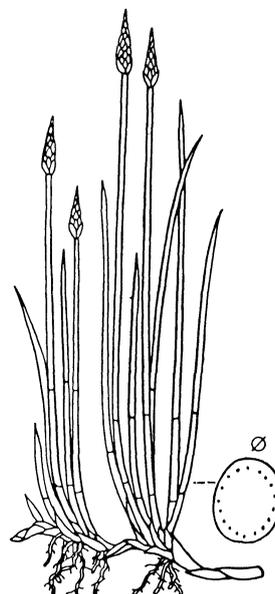


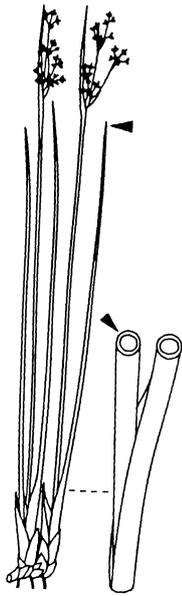
94. Equisetum fluviatile



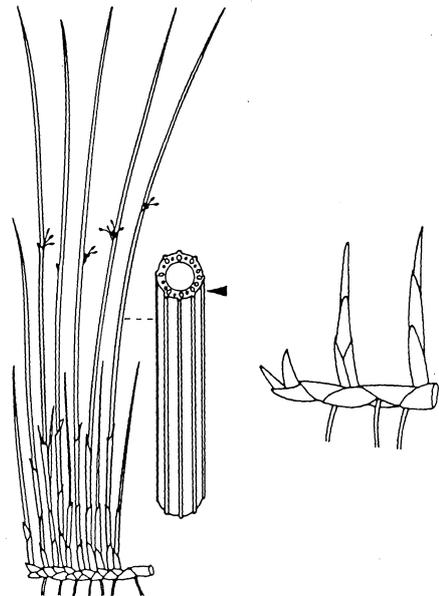
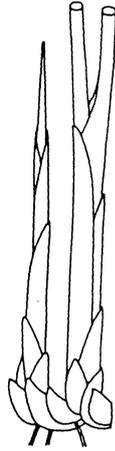
96. Schoenoplectus lacustris

95. Pilularia globulifera ---

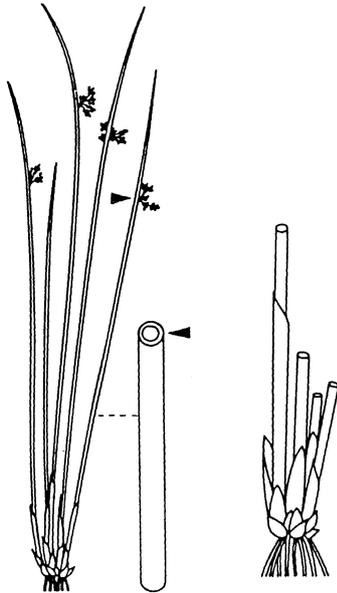
97. *Eleocharis acicularis*98. *Eleocharis ovata*99. *Eleocharis quinqueflora*100. *Eleocharis multicaulis*101. *Eleocharis uniglumis*102. *Eleocharis palustris*



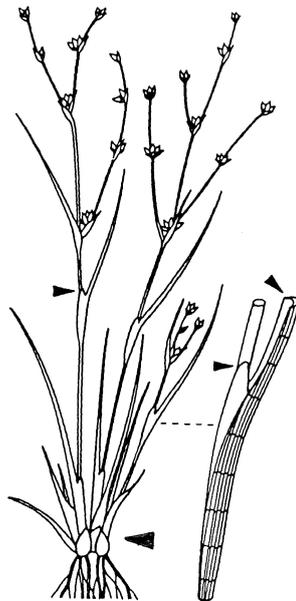
103. *Juncus maritimus*



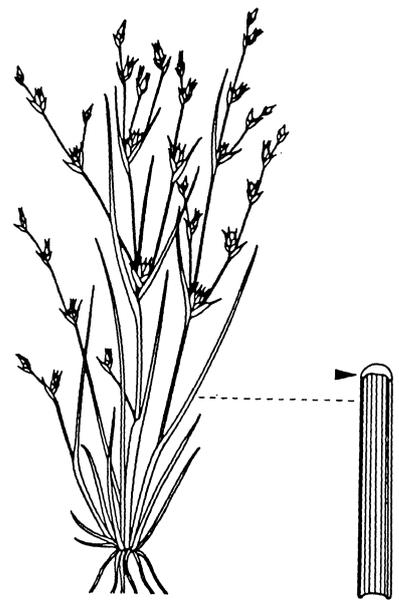
104. *Juncus filiformis*



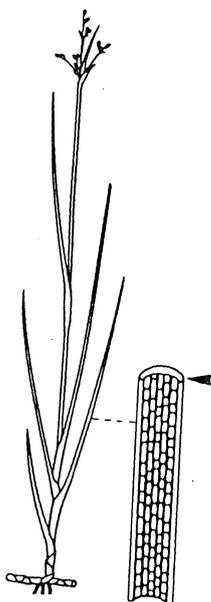
105. *Juncus effusus*



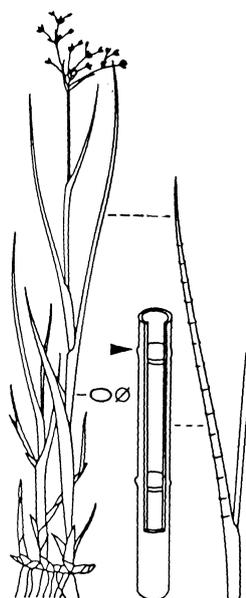
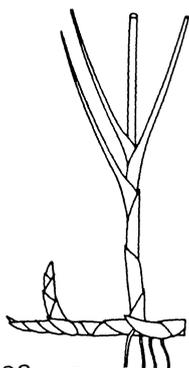
106. *Juncus bulbosus*



107. *Juncus bufonius*



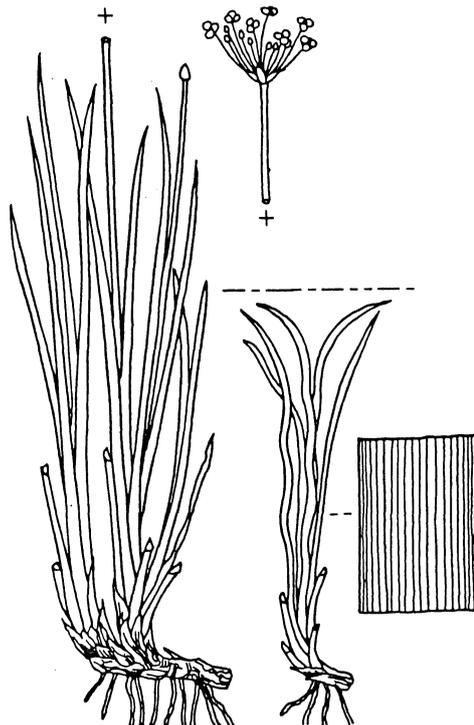
108. *Juncus gerardii*



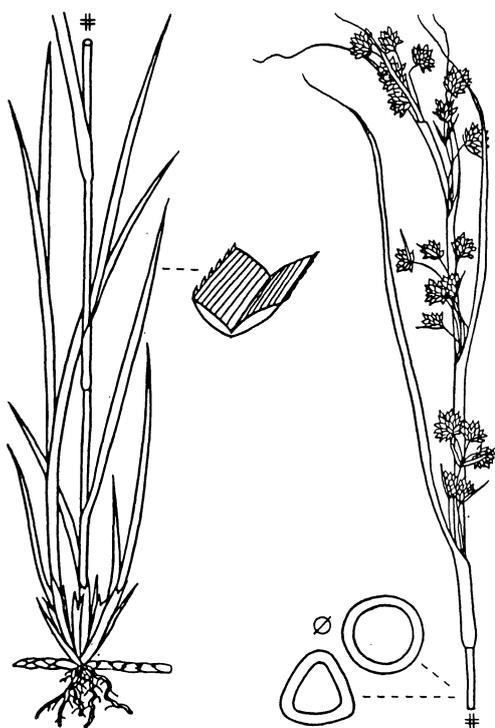
109. *Juncus articulatus*



110. *Sparganium erectum*



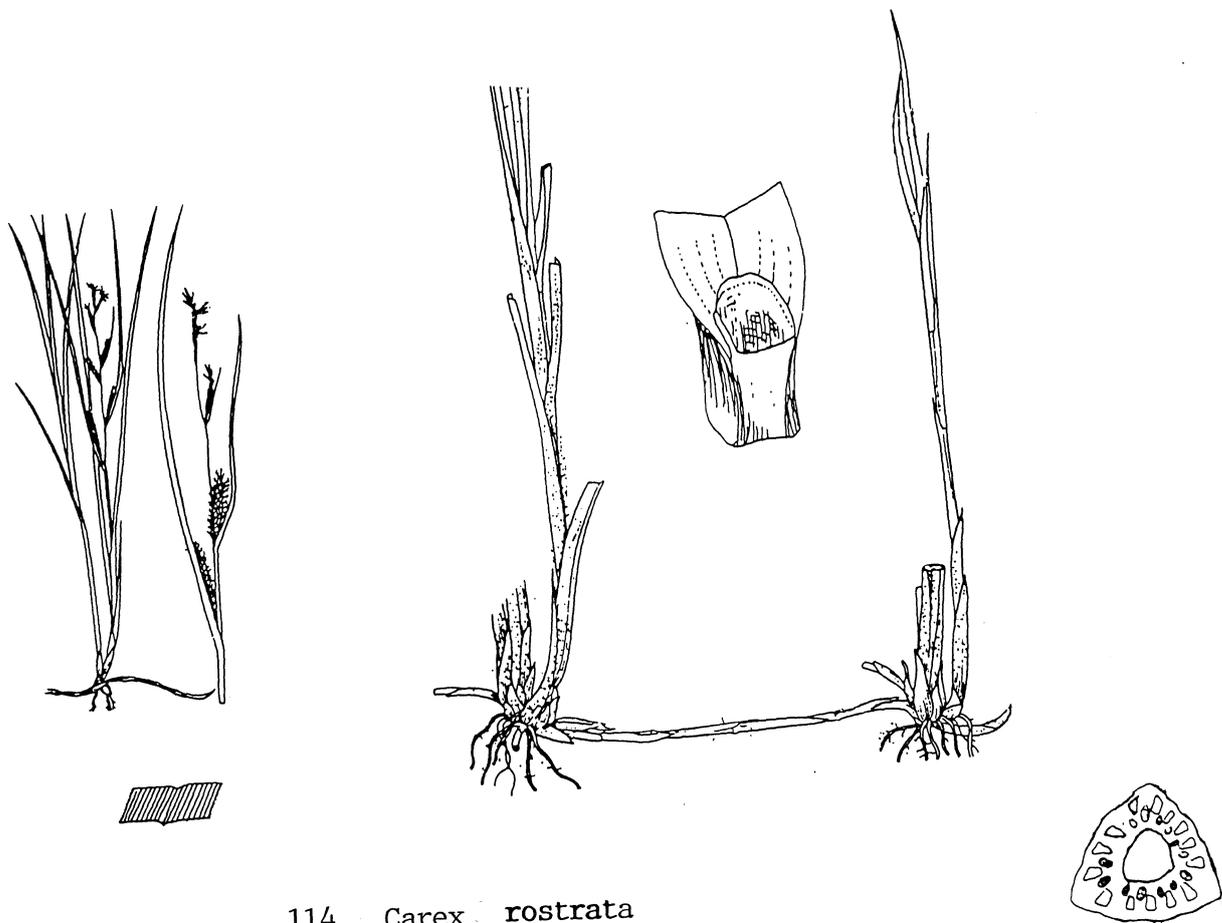
111. *Butomus umbellatus*



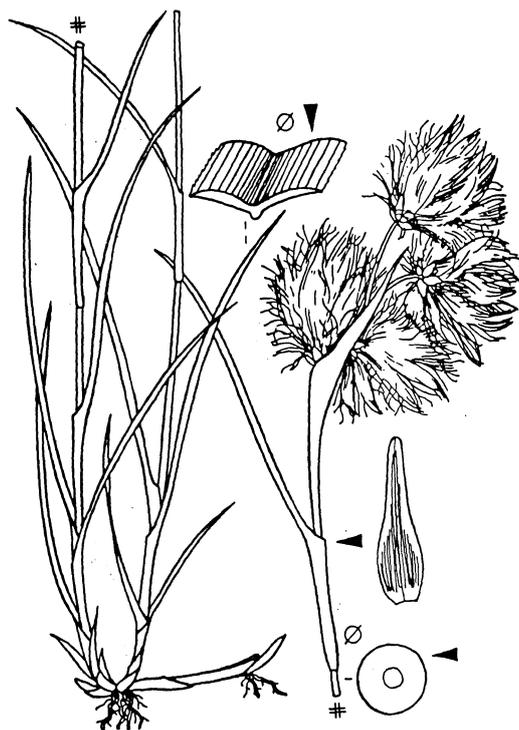
112. *Cladium mariscus*



113. *Bolboschoenus maritimus*



114. *Carex rostrata*

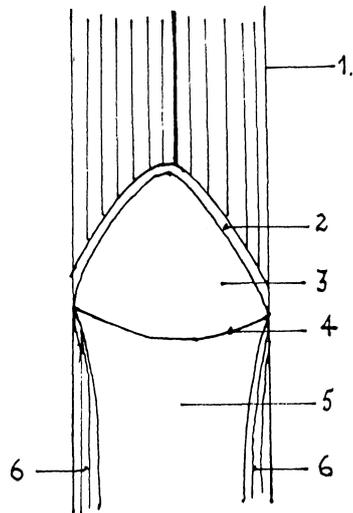


115. *Eriophorum angustifolium*

**Carex:** Ensemble ligulaire:

Ensemble complexe, situé entre le limbe et la gaine, comprenant:

- une partie adhérente à la face supérieure du limbe: la ligule;
- une membrane libre, entière ou émarginée: la collerette;
- le bord antérieur de la gaine (BAG) parfois prolongé en languette: l'antiligule



1. le limbe

2. la collerette

3. la ligule

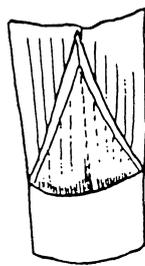
4. l'apex du BAG

5. le bord antérieur de la gaine ou BAG

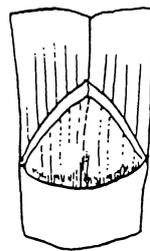
6. les bords latéraux de la gaine

1. Ligule: mise à part la membrane libre ou collerette, la ligule adhère entièrement à la surface supérieure du limbe et ce contrairement aux graminées.

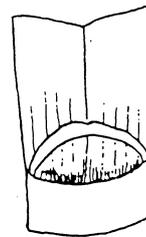
Types de ligule:



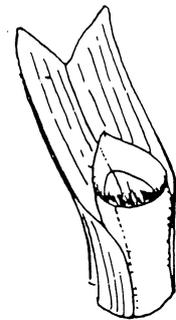
aiguë



obtuse



arrondie



tubuleuse

2. Apex:

droit



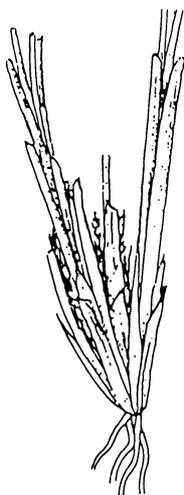
concave



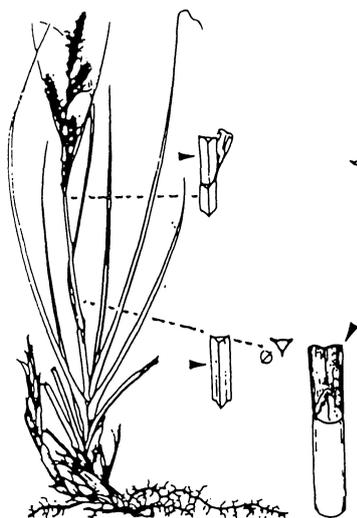
convexe



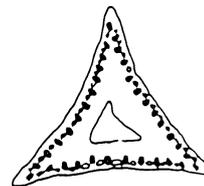
antiligule



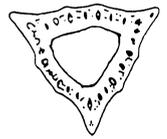
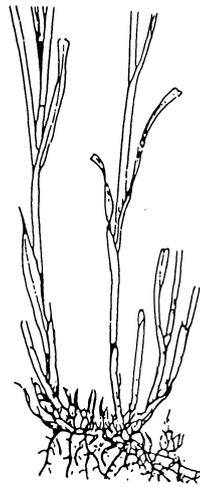
116. *C. elata*



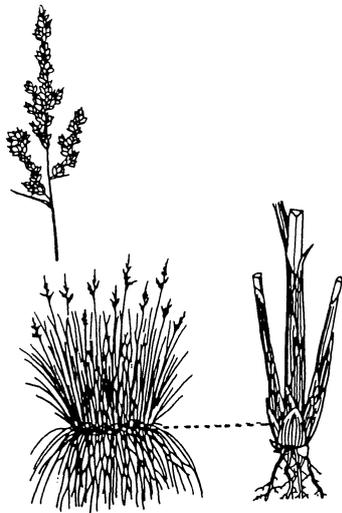
117. *C. nigra*



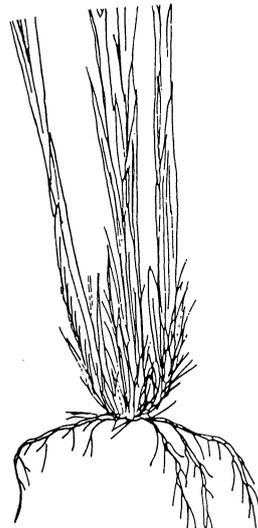
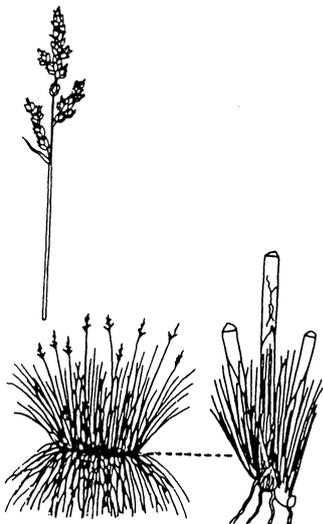
118. *C. acuta*



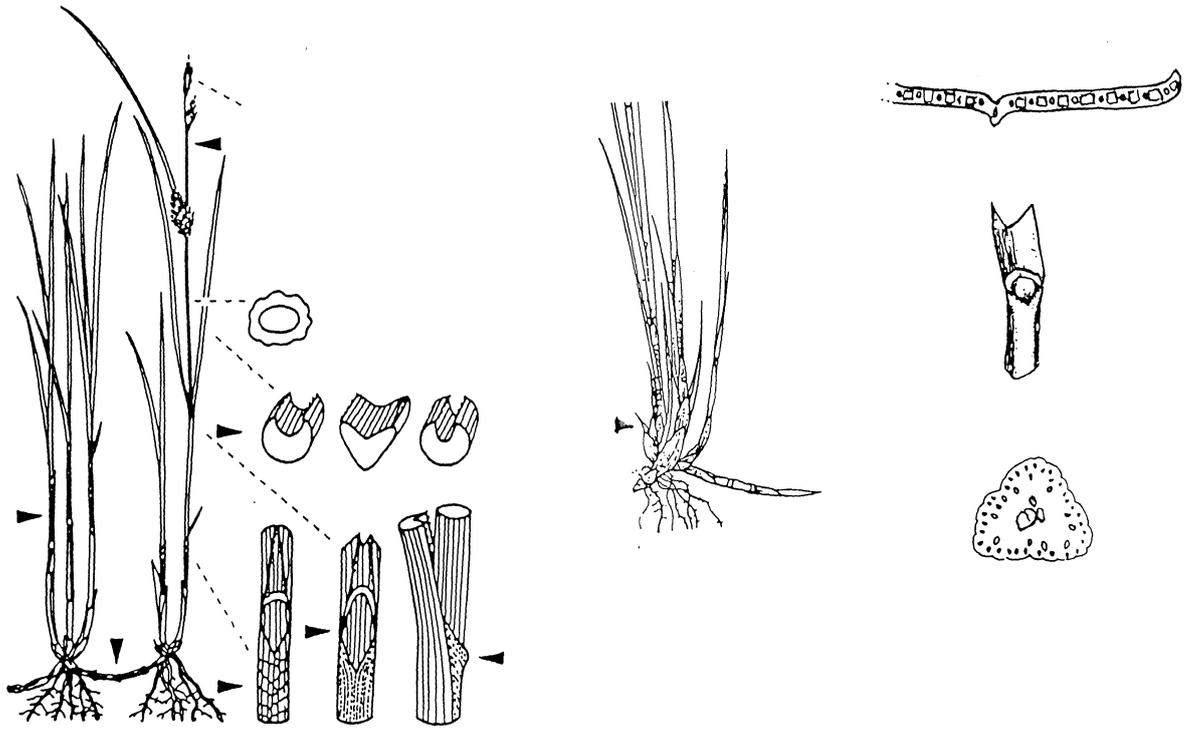
119. *C. elongata*



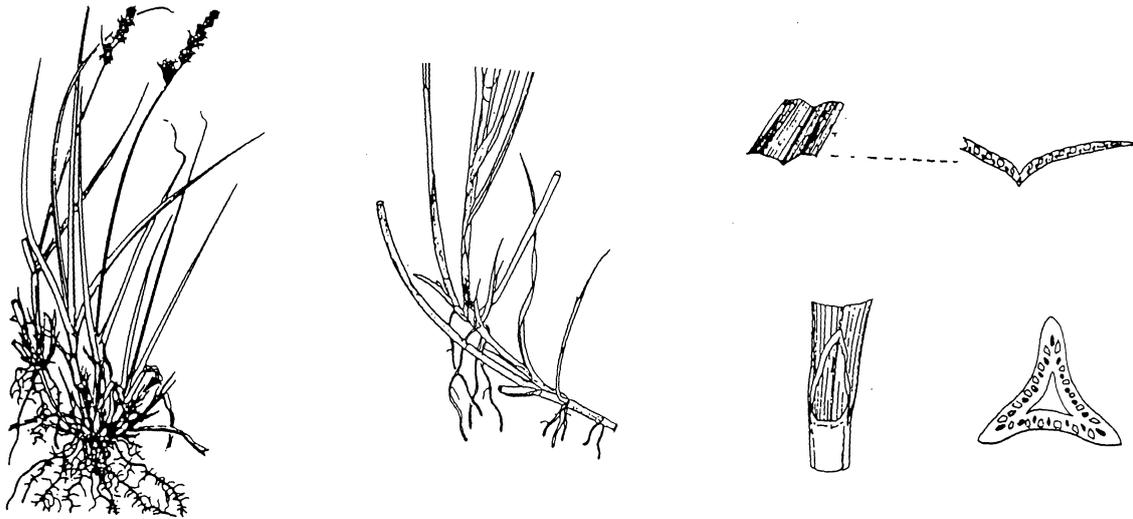
120. *C. paniculata*



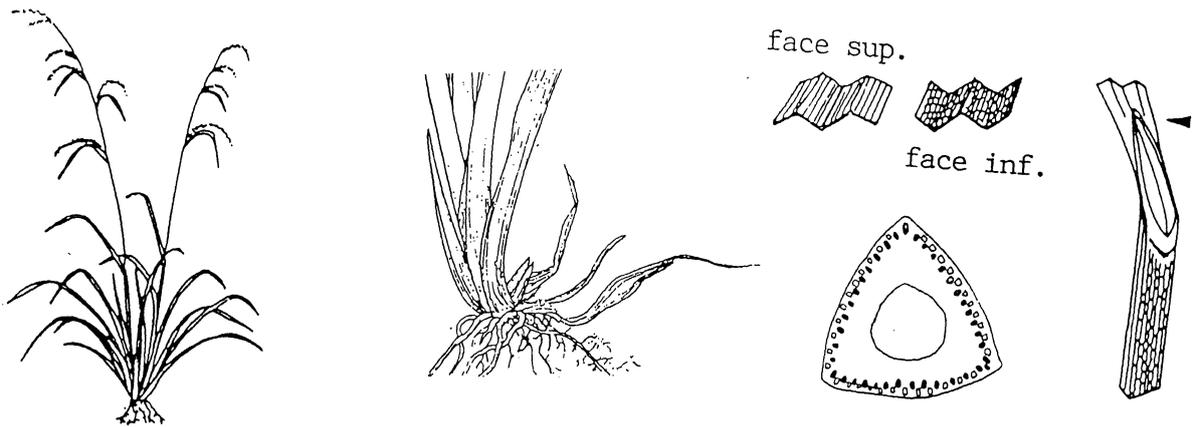
121. *C. appropinquata*



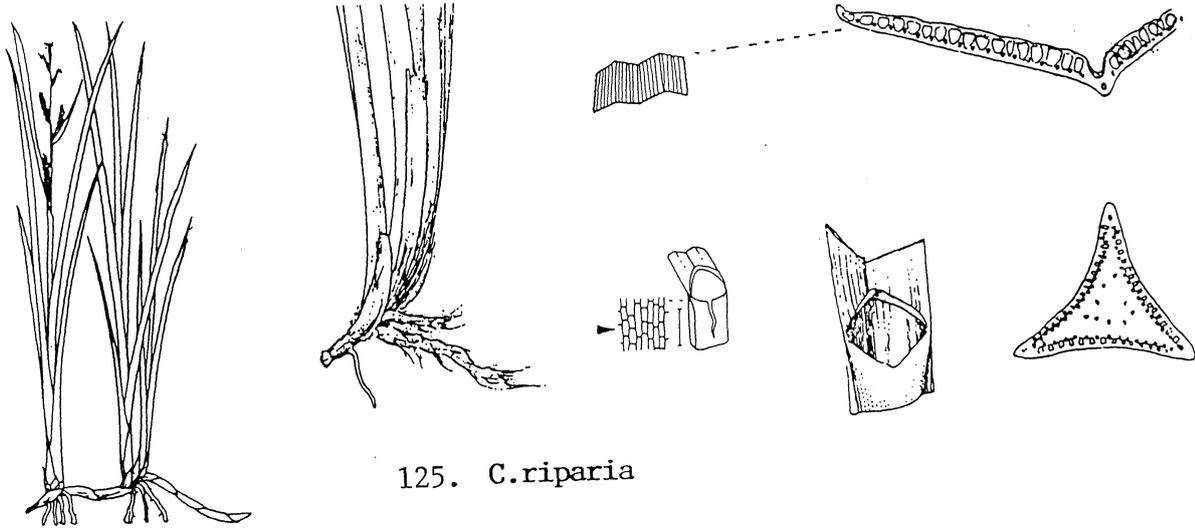
122. *C. lasiocarpa*



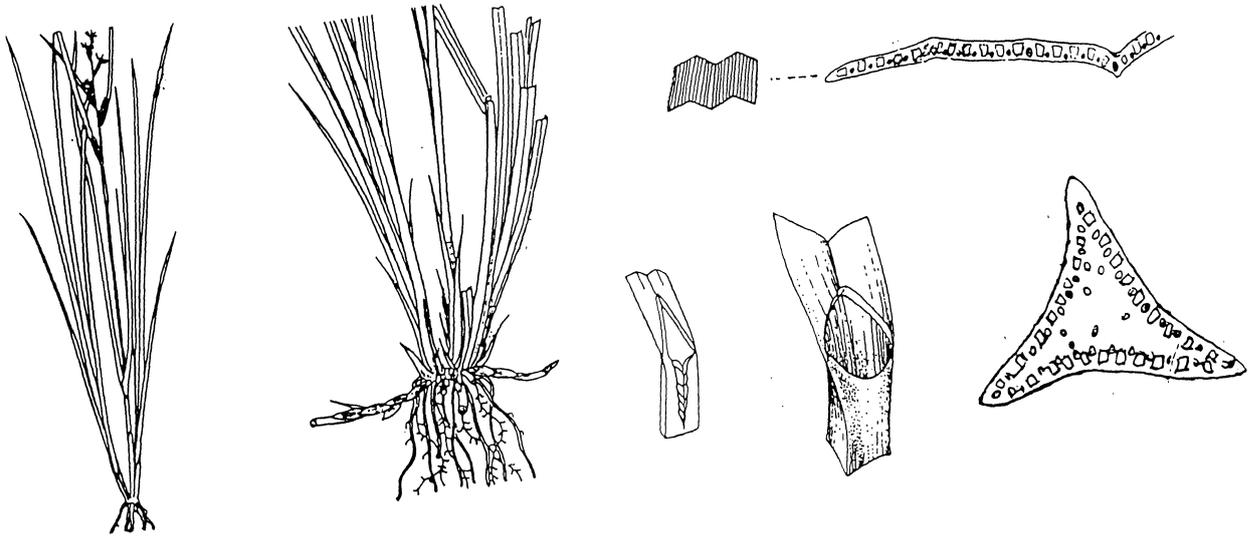
123. *C. canescens*



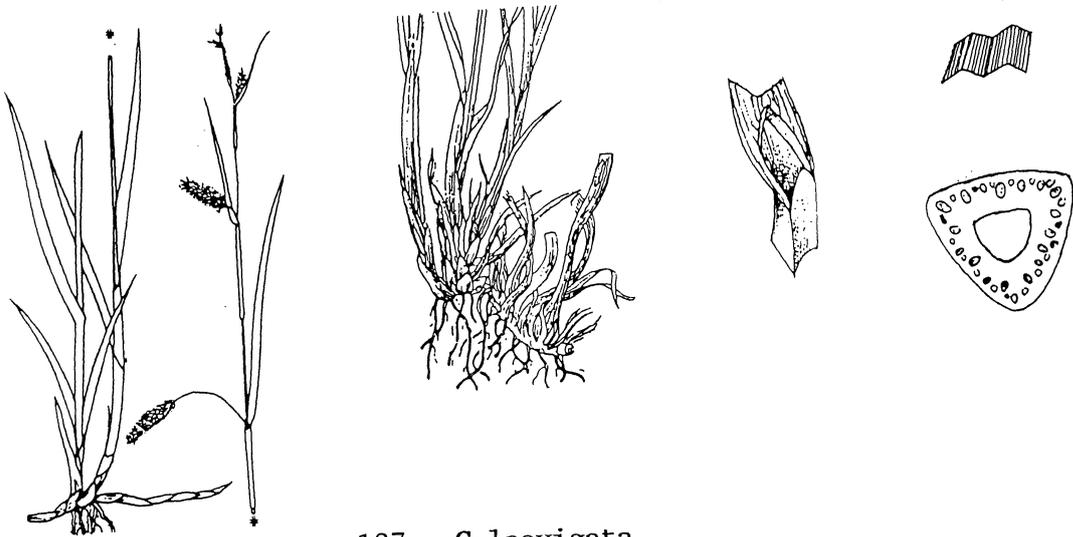
124. *C. pendula*



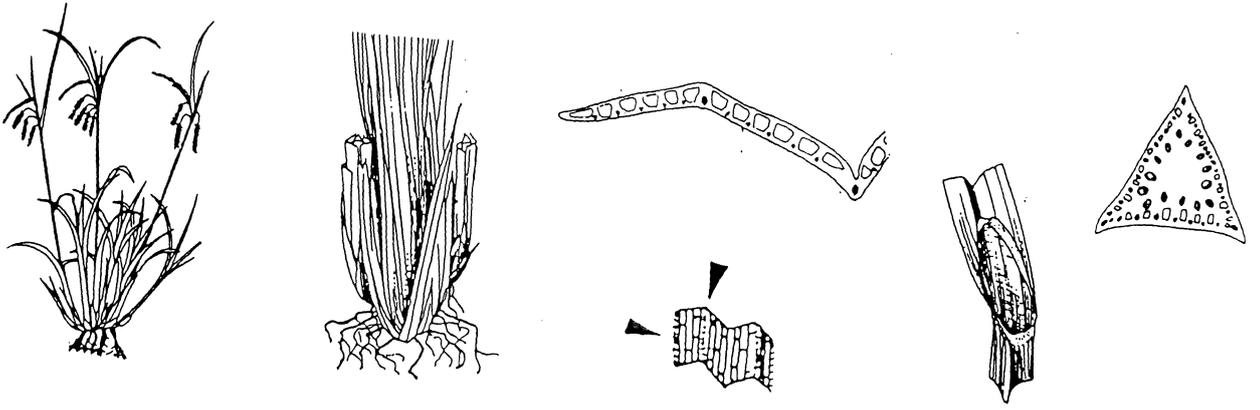
125. *C. riparia*



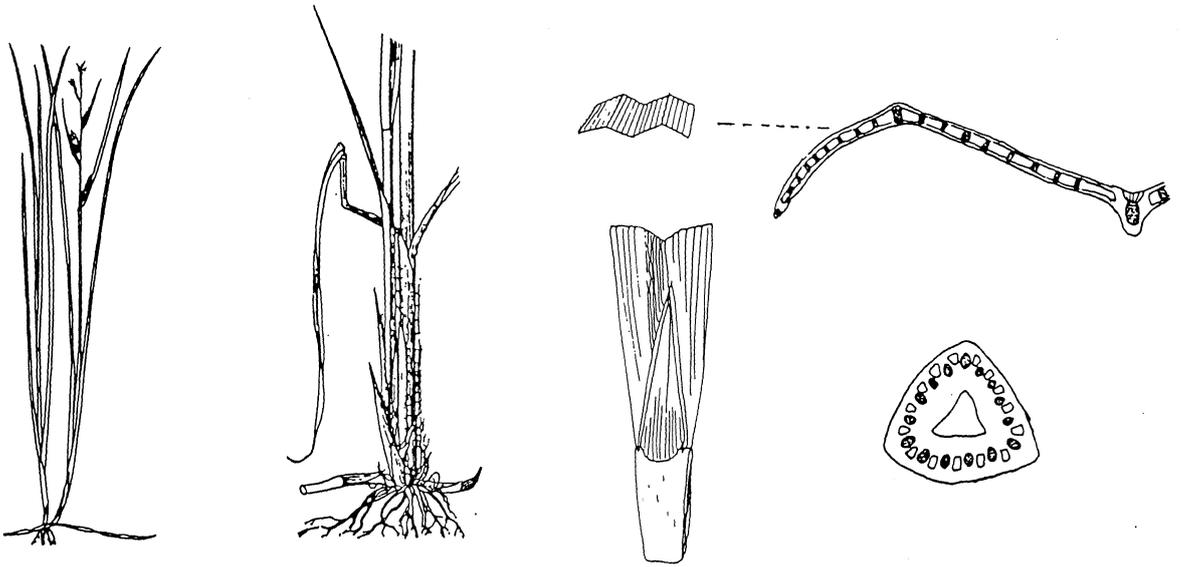
126. *C. acutiformis*



127. *C. laevigata*



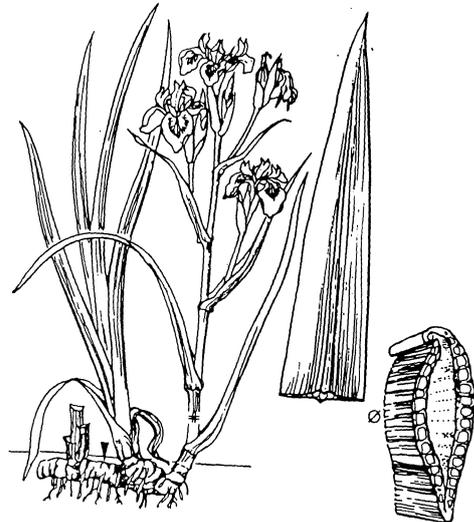
128. *C. pseudocyperus*



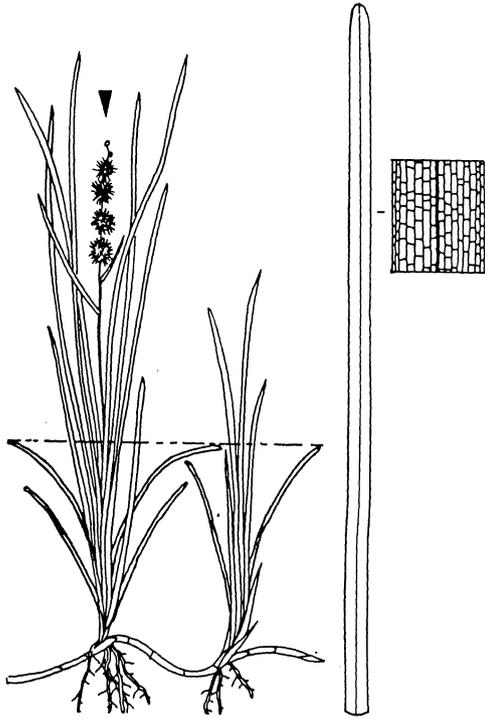
129. *C. vesicaria*



130. *Acorus calamus*



131. *Iris psudacorus*



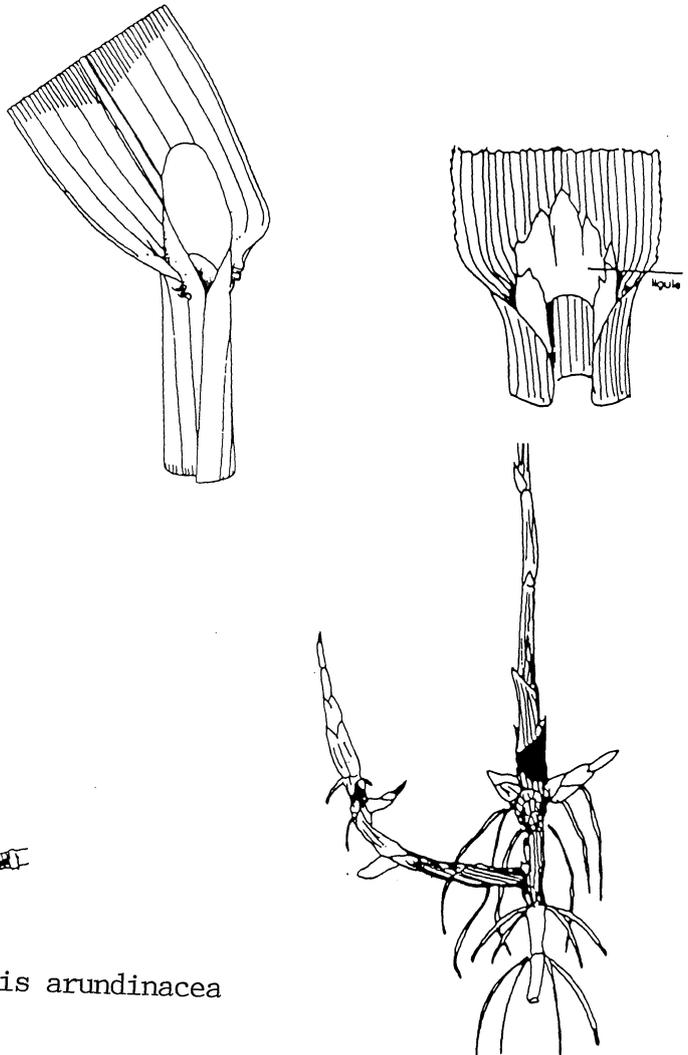
132. Sparganium emersum

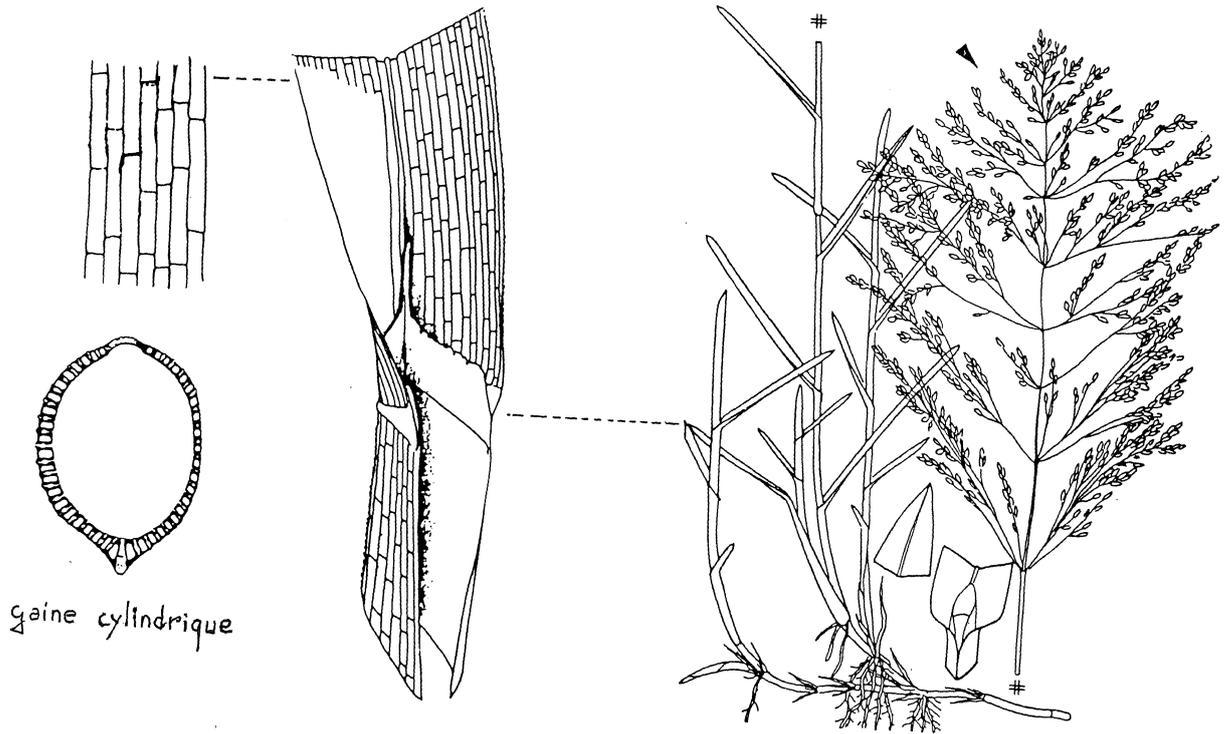


133. Phragmites australis



134. Phalaris arundinacea

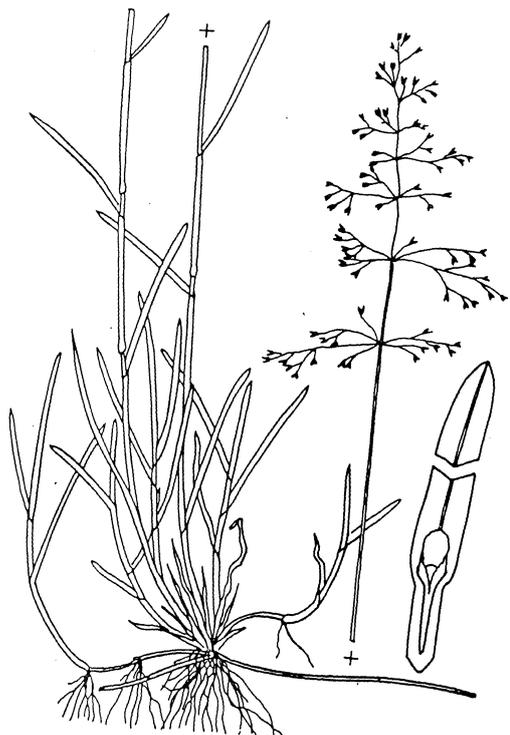




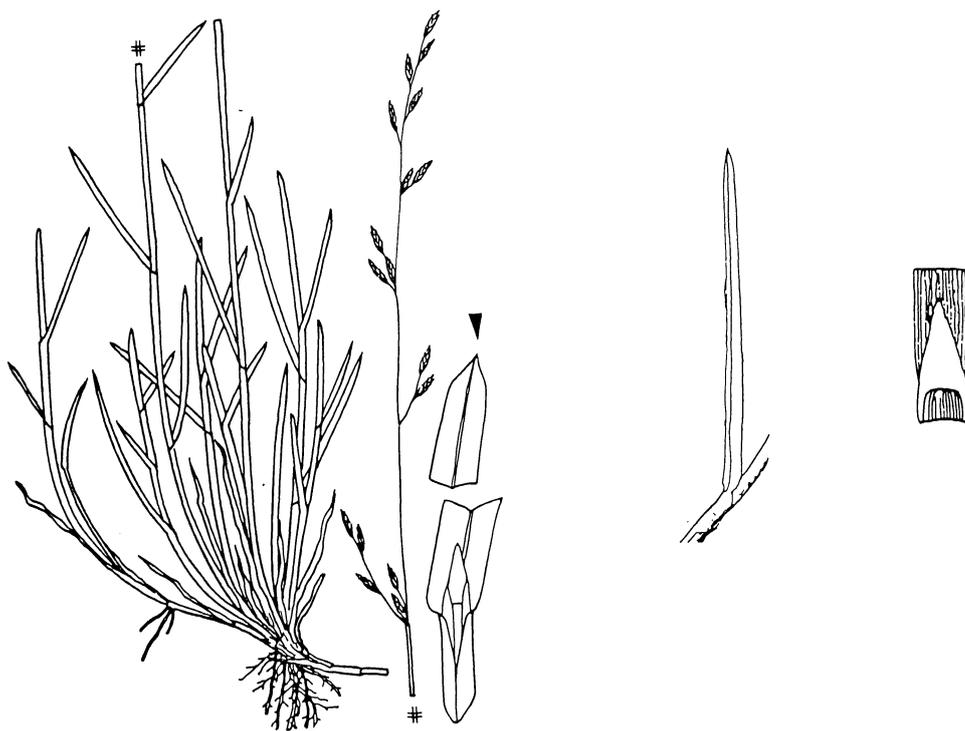
135. *Glyceria maxima*



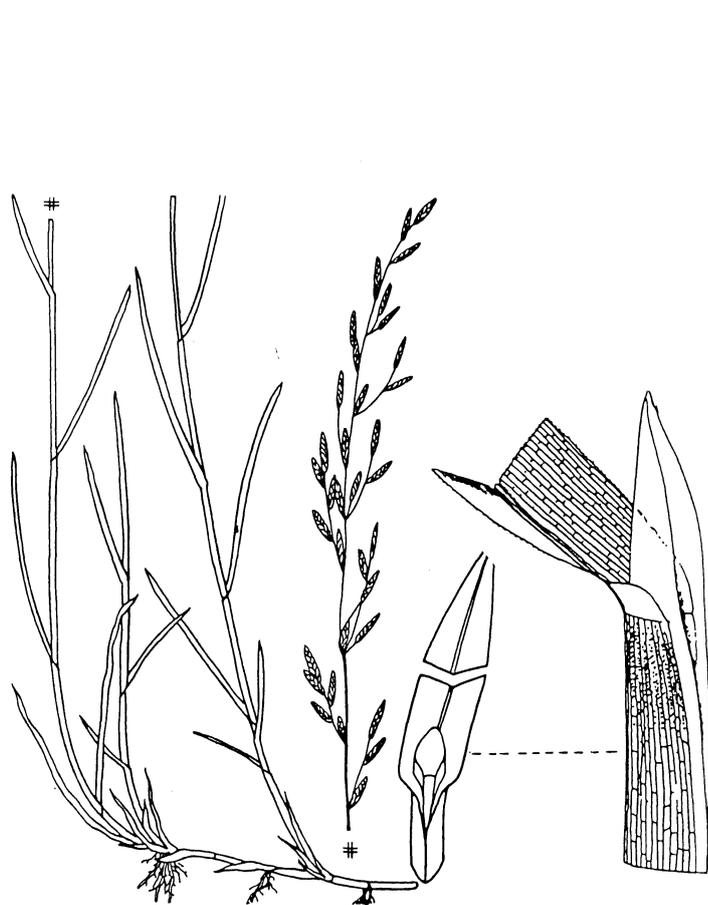
136. *Agrostis stolonifera*



137. *Catabrosa aquatica*



138. *Glyceria declinata*



139. *Glyceria fluitans*



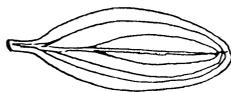
140. *Glyceria notata*

**Groupe F:** Plantes émergentes munies de feuilles simples à limbe large ou de feuilles divisées en segments ou folioles

1. -Feuilles simples à limbe entier ou faiblement lobé 2  
 -Feuilles (au moins certaines d'entre elles) simples à limbe profondément lobé ou f.divisées en segments (=f.pennées) 18  
 \* F.à limbe ovale à ovale-lancéolé, cordé à subtronqué à la base, entier, lobé dans le bas ou, le plus svt, accompagné de (1)2(4)folioles basales beaucoup plus petites; pl. à tige ligneuse, au moins dans le bas (tachée de violet à l'état juvénile), sarmenteuse: **Solanum dulcamara** (morelle douce-amère) (fig.141, p.175)
2. -F.alternes le long de la tige ou en rosette basilaire ou les 2 types 3  
 -F.opposées le long de la tige (au moins les supérieures) 12  
 \* F.verticillées; tige quadrangulaire  
 \*\* F.à limbe mucroné au sommet; tige scabre, munie de poils accrochants (gén.en forme de petites pointes):  
**Galium uliginosum** (gaillet des fanges) (fig.142, p.175)  
 \*\* F.verticillées par 4-6, à limbe obtus à arrondi au sommet, à 1 seule nervure:  
 / Limbe fol.étroitement à largement obovale-lancéolé, large de 1-5(8)mm, à marge plane, obtus au sommet:  
**Galium palustre** (gaillet des marais) (fig.143, p.175)  
 / Limbe fol.linéaire-lancéolé, large de 0,5-2mm, à marge †révolutée, svt apiculé au sommet:  
**Galium debile** (gaillet chétif)
3. -F.à limbe orbiculaire, au moins aussi large que long 4  
 -F.à limbe plus long que large 5
4. -Limbe fol.pelté (pétiole fixé au centre du limbe), sinué-crênelé ou presque entier; pétiole grêle (1mm de diam.environ) **Hydrocotyle vulgaris** (fig.144, p.175) (hydrocotyle commune, écuelle d'eau)  
 -Limbe fol.cordé à la base (pétiole fixé à l'échancrure), finement crênelé; f.supérieures sessiles **Caltha palustris** (fig.145, p.175) (populage des marais)
5. -Limbe fol.muni d'une nervure médiane et de nervures latérales divergentes, svt ramifiées 6



- Limbe fol. muni de nervures longitudinales subparallèles, convergentes vers la partie sup. de la nervure médiane, non ramifiées, avec parfois une nervation en réseau ou limbe fol. sagitté, toujours glabre 9



6. -Limbe fol. à nervures latérales proéminentes en dessous; présence de stipules soudées en un tube membraneux entourant la tige (=ochréa) 7  
 -Limbe fol. à nervures latérales très faibles, pas d'ochréa 8
7. -Limbe fol. de moins de 15cm de long, un peu cordé à subtronqué à la base, pubescent et finement cilié au bord; pétiole court, sortant de l'ochréa dans sa moitié sup.; pl. vivace à souche longuement rampante; rhizome de teinte rosée (**fig.146, p.176**) *Persicaria amphibia* (renouée amphibie, renouée aquatique)

Plantes annuelles:

- \* Pl. à saveur poivrée; ochréas à poils épars, bordés de cils longs de 0,2-2(3)mm: *Persicaria hydropiper* (renouée poivre d'eau) (**fig.147, p.176**)
- \* Pl. à saveur douce:
- \*\* Ochréas non ou courtement ciliés (cils de moins de 0,5mm), à nervures longitudinales sans poils raides (parfois velus, à poils laineux très fins):
- Persicaria lapathifolia* (renouée à feuilles de patience) (**fig.148, p.176**)
- \*\* Ochréas longuement ciliés (cils longs de 3-7mm), à nervures munies de poils raides appliqués
- / F. presque sessiles (pétiole inf. à 1,5mm), étroitement lancéolées, larges de (2)5-10(13)mm, les inf. et moyennes à bords presque parallèles; ochréas à cils presque tous dans le prolongement de nervures épaissies; tige grêle, gén. couchée à la base:
- Persicaria minor* (renouée fluette) (**fig.149, p.177**)
- / F. à pétiole svt marqué; limbes à nervures latérales bien visibles:
- // Nervures principales des ochréas s'épaississant fortement au sommet et se prolongeant insensiblement en long cil; limbe fol. jamais pourvu d'une tache sombre:
- Persicaria mitis* (renouée douce) (**fig.150, p.177**)

// Nervures principales des ochréas restant fines jusqu'au sommet; nombreux cils ne prolongeant pas chaque nervure; limbe fol. svt pourvu d'une tache sombre à la face sup.:

**Persicaria maculosa** (renouée persicaire) (fig.151,p.177)

-Limbe fol. inf. très long, atteignant 1m de longueur, atténué aux deux extrémités, à base non ou peu asymétrique, glabre; pétiole très long; rameaux dressés (fig.152,p.178)

**Rumex hydrolapathum**  
(patience des eaux)

\* Limbe fol. inf. elliptique à oblong, de plus de 3,5cm de large, tronqué ou cordé et nettement asymétrique à la base, se prolongeant sur le pétiole plus bas d'un côté que de l'autre:

**Rumex x heterophyllus** (=R. aquaticus x hydrolapathum)

\* Limbe fol. inf. lancéolé-linéaire, longuement atténué à la base, de moins de 3,5cm de large:

**Rumex maritimus** (patience maritime), **R. palustris**

(patience des marais): espèces non séparables par les caractères végétatifs (fig.153,154,p.178)

8. -Pl. à feuilles et/ou tiges ± poilues: f. sessiles, à limbe entier, épais

**Myosotis sp.**

\* Tiges cylindriques, dressées à la base, peu nombreuses, glabres ou à poils appliqués, dirigés vers le haut; pl. annuelle ou bisannuelle, à souche cespiteuse, ni stolonifère, ni rhizomateuse:

**Myosotis laxa subsp. cespitosa** (myosotis cespiteux) (fig.155,p.178)

\* Tiges anguleuses ou subanguleuses, rampantes-radicantes, formant des touffes denses et portant dans leur partie sup. des poils dirigés vers le haut; pl. rhizomateuses et /ou stolonifères

\*\* Tiges nettement anguleuses, à base glabre ou à poils dirigés vers le bas; poils de la face inf. des f. inf. la plupart dirigés vers la base du limbe:

**Myosotis nemorosa** (myosotis à poils réfractés) (fig.156,p.178)

\*\* Tiges subanguleuses à base munie de poils étalés ou dirigés vers le haut; poils de la face inf. des f. inf. la plupart dirigés vers le sommet du limbe:

**Myosotis scorpioides** (myosotis des marais) (fig.156,p.178)

-Pl. glabre, à limbe entier ou à dents obtuses, luisant en dessous;  
f. vertes, les inf. pétiolées, le plus svt longues de moins de 5cm;  
tige mince (dépassant rarement 5mm d'épaisseur), de 50 à 70cm de  
hauteur max.; pl. sans stolons, parfois rampante-radicante aux  
noeuds (fig.157,p.178)

**Ranunculus flammula**

(renoncule flammette, petite douve)

\* F. glauques, pouvant atteindre 25cm de long; tige épaisse  
(atteignant 10mm de diam. env.), haute de 60 à 120cm; pl. avec  
stolons:

**Ranunculus lingua** (renoncule langue, grande douve)

(fig.158,p.178)

9. -Feuilles émergentes à limbe sagitté

**Sagittaria sagittifolia**

(fig.159,p.179)

(sagittaire, flèche d'eau)

-Caractères différents

10

10. -F. émergentes à limbe ovale, brusquement rétréci à subcordé à

la base, moins de trois fois aussi long que large

**Alisma plantago-aquatica**

(fig.160,p.179)

(plantain d'eau commun)

-F. à limbe longuement atténué-cuné à la base, svt étroit

11

11. -Limbe fol. oblong-elliptique ou oblong-lancéolé, dépassant gén.

10cm de longueur, à nervures transverses peu apparentes

**Alisma lanceolatum**

(fig.161,p.179)

(plantain d'eau lancéolé)

-Limbe fol. gén. moins de 6cm de longueur, à 3 nervures longitu-  
dinales et nombreuses nervures transverses apparentes; odeur  
comparable à celle du linge sale humide au froissement des  
feuilles (fig.162,p.179)

**Baldellia ranunculoides**

(flûteau fausse-renoncule)

\* Limbe fol. elliptique-oblong à étroitement lancéolé,  
sans odeur de linge sale humide au froissement:

**Alisma gramineum** (plantain d'eau à feuilles de graminée)

(fig.163,p.179)

12. -F. sessiles, embrassant ou non un peu la tige, plus de deux fois  
aussi longues que larges

13

-F. courtement pétiolées (au moins les inf.), moins de deux fois  
aussi longues que larges

16

\* F. sessiles, non embrassantes ou à pétiole long de moins de  
10mm; limbe ovale-oblong à oblong-lancéolé, à dents rappro-  
chées, obtuses; tige quadrangulaire, velue, robuste:

**Stachys palustris** (épière des marais) (fig.164,p.179)

**N.B.** Ajouter au n°12:

-F. sessiles à semi-embrassantes à limbe ovale à suborbiculaire,  
finement ponctué, poilu, ne dépassant pas 2cm de longueur; pl.  
velue-tomenteuse, grisâtre, de 10-30cm; tiges couchées à ascen-  
dantes, radicales dans les parties inf.: **Hypericum elodes** (millepertuis des  
marais)

(fig. p. 213)

\* F. à pétiole long de moins de 5mm; limbe large de 20mm au max., étroitement ovale à lancéolé, à 4-11 paires de dents superficielles; tige quadrangulaire, glabre:

**Scutellaria galericulata** (scutellaire toque) (fig.165,p.180)

N.B. Voir groupe B, n°12 de la clé pour: *Elatine* sp., *Ludwigia palustris*, *Lythrum portula*, *Stellaria alsine*.

13. -F. sessiles, légèrement décurrentes, décussées; limbe densément ponctué de glandes noires, muni d'un réseau de nervilles peu apparent; tige simple, dressée, creuse, nue et écailleuse dans le bas, pubescente dans le haut; pl. haute de 20 à 80cm

(fig.166,p.180)

**Lysimachia thyrsiflora**  
(lysimaque thyrsiflore)

\* F. courtement pétiolées, le plus svt verticillées par 3-5; limbe glanduleux, muni d'un réseau de nervilles apparent; tige dressée, robuste, mollement pubescente; pl. haute de 40 à 150cm:

**Lysimachia vulgaris** (lysimaque commune) (fig.167,p.180)

-F. non glanduleuses

14

14. -F. médianes embrassant un peu la tige, courtement décurrentes; limbe à dents aiguës et un peu courbées vers le haut; tige cylindrique sans lignes saillantes, hérissée de poils longs simples et de poils courts glanduleux

(fig.168,p.180)

**Epilobium hirsutum**  
(épilobe hérissé)

\* F. (sub) sessiles

\*\* Tige cylindrique sans lignes saillantes longitudinales:

/ Tige hérissée de longs poils étalés

// Tige à poils longs simples; limbe à dents courtes et peu marquées:

**Epilobium parviflorum** (épilobe à petites fleurs)  
(fig.169,p.180)

// Tige à poils longs simples et poils courts glanduleux; limbe à dents aiguës et un peu courbées vers le haut:

**Epilobium hirsutum** (épilobe hérissé) (fig.168,p.180)

/ Tige à poils appliqués, courts; f. inf. sessiles, entières ou presque, à bords un peu enroulés:

**Epilobium palustre** (épilobe des marais) (fig.170,p.181)

\*\* Tige à section carrée ou à 2-4 lignes saillantes longitudinales:

/ Tige molle et aisément compressible; souche émettant des stolons allongés, grêles, munis de petites feuilles:  
**Epilobium obscurum** (épilobe vert foncé) (fig.171,p.181)

/ Tige dure, non ou peu compressible; souche émettant des rosettes foliaires:

**Epilobium tetragonum** (épilobe à tige carrée)

// F. sup. sessiles, décurrentes; limbe glabre sur les bords et sur la nervure médiane (face inf.), à dents ± rapprochées et fortes, courbées en crochet; haut de la tige à poils épars: **subsp. tetragonum** (fig.172,p.181)

// F. sup. courtement pétiolées, non ou à peine décurrentes; limbe pubescent sur les bords et sur la nervure médiane (face inf.), à dents espacées et non ou à peine crochues; haut de la tige densément pubescent: **subsp. lamyi** (fig.173,p.181)

\* F. pétiolées

\*\* F. à pétiole court (1-5mm); limbe bordé de dents espacées et faibles:

**Epilobium ciliatum** (épilobe cilié) (fig.174,p.181)

\*\* F. à pétiole long de 4-15(20)mm; limbe bordé de dents rapprochées et aiguës:

**Epilobium roseum** (épilobe rosé) (fig.175,p.181)

-Caractères différents ou non réunis

15

15.-F. à limbe lancéolé-linéaire, peu denté, de moins de 4cm de long, glabre ou non (fig.176,p.182)

**Veronica scutellata**  
(véronique à écus)

**Var. scutellata:** pl. glabre ou presque

**var. pilosa:** pl. pubescente

**N.B.** Voir également la clé des épilobes au n°14 ci-avant

-F., au moins les sup. sessiles, semi-amplexicaules, à limbe ovale-lancéolé à linéaire-lancéolé, aigu au sommet, de plus de 4cm

de long; tige gén. à 4 angles ± marqués

**Veronica anagallis-aquatica**  
(véronique mouron d'eau)

+ F. à limbe ovale-lancéolé, vert clair, les inf. distinctement pétiolées; tige gén. verte:

**subsp. anagallis-aquatica** (fig.177,p.182)

+ F. à limbe lancéolé à linéaire-lancéolé, vert foncé, toutes sessiles; tige svt pourprée:

**subsp. aquatica** (=Veronica catenata) (fig.178,p.182)

\* F.gén.opposées ou verticillées par 3 (les sup.parfois alternes), sessiles, entières, stipulées; limbe lancéolé ou linéaire, glabre; tige quadrangulaire:

**Lythrum salicaria** (salicaire commune) (fig.179, p.182)

N.B. Voir également la clé des épilobes n°14 ci-avant

16. -F.toutes courtement pétiolées, à limbe un peu charnu, glabre, un peu luisant, ovale-orbiculaire à ovale-oblong, obtus au sommet, à dents obtuses; tige couchée-ascendante et radicante dans le bas, cylindrique (fig.180, p.182)

**Veronica beccabunga**  
(véronique des ruisseaux)

-F.à limbe mince, non charnu, ni luisant

17

17. -F.à limbe velu, crénelé-denté, à odeur de menthe au froissement **Mentha gr.aquatica** (fig.181, 182, 183, p.182) (menthes aquatiques)

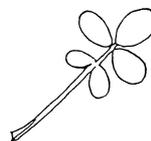
N.B. Les espèces de ce groupe ne peuvent être séparées végétativement

-F.à limbe glabre ou presque, non denté, sans odeur de menthe au froissement (fig.184, p.183)

**Myosoton aquaticum**  
(malaquie, stellaire aquatique)

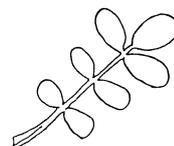
18. -F.pennées, divisées en folioles larges, de même taille, toutes situées vers le sommet de l'axe principal

19



-F.simples ou f.pennées, divisées en folioles portées par au moins la moitié de l'axe principal

20



19. -F.à 3 folioles ovales, entières, à long pétiole engainant à la base, gén.alternes (parfois les sup.opposées), sans stipules, dressées hors de l'eau (fig.185, p.183)

**Menyanthes trifoliata**  
(trèfle d'eau)

-F.divisées en 5-7 folioles dentées, vertes en dessus, glauques en dessous, rapprochées, paraissant presque palmées; stipules larges et soudées; tiges ascendantes, rougeâtres, pubescentes **Comarum palustre** (fig.186, p.183) (comaret)

20. -F. palmatilobées, luisantes, à 3-5 segments cunéiformes, incisés-dentés aux extrémités, les sup. à segments (bi)-trifides; tige creuse, sillonnée, rameuse; pl. annuelles, à racines grêles, sans stolons (**fig.187,p.183**) *Ranunculus sceleratus* (renoncule scélérate)

\* F. basilaires à 3 segments principaux pétiolulés, le segment médian plus longuement pétiolulé que les segments latéraux; pl. vivace, pourvue de stolons allongés:

*Ranunculus repens* (renoncule rampante) (**fig.188,p.183**)

-Caractères non réunis

21

21. -F. caulinaires sup. non divisées, à limbe irrégulièrement denté à entier, 4-8 fois aussi long que large, dépourvu d'oreillettes à la base (**fig.189,p.184**) *Rorippa amphibia* (rorippe amphibie)

-F. caulinaires à limbe profondément découpé (f. pennatiséquées)

\* F. caulinaires embrassant la tige par deux oreillettes arrondies; pl. annuelle ou bisannuelle:

*Rorippa palustris* (rorippe à petites fleurs) (**fig.190,p.184**)

\* F. caulinaires sans oreillettes à la base

\*\* Segment fol. terminal mesurant  $1/4-2/3$  de la longueur totale de la feuille; pl. svt robuste, à tige creuse, pouvant atteindre 1m de hauteur:

*Rorippa x anceps* (=R. amphibia x sylvestris) (**fig.191,p.184**)

\*\* Segment fol. terminal mesurant moins du  $1/4$  de la longueur totale de la feuille; pl. plus grêle, à tige pleine, atteignant au max. 60cm de hauteur:

*Rorippa sylvestris* (rorippe des champs) (**fig.192,p.184**)

-Caractères non réunis

22

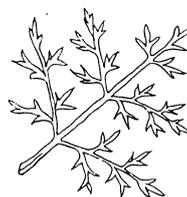
22. -F. 1-pennatiséquées, à folioles larges

23



- F. 2-3-pennatiséquées ou 1-pennatiséquées mais à folioles étroites

25



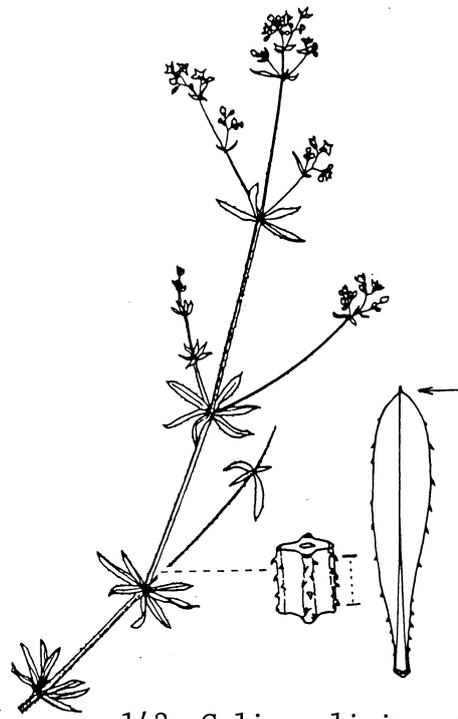
23. -F.gén.à 5-9 folioles ovales ou oblongues,entières,la terminale  
largement ovale;feuilles restant vertes l'hiver,à pétiole non  
engainant à la base;tige radicante à la base,épaisse,creuse,  
rameuse;pl.à odeur de cresson au froissement **Nasturtium officinale**  
(fig.193,p.185) (cresson de fontaine)
- \* F.à foliole terminale se colorant en rouge-brun  
à l'automne:  
**Nasturtium microphyllum** (cresson à petites feuilles)  
(fig.194,p.185)
- F.à folioles dentées,à pétiole dilaté,engainant la tige 24  
(Ombellifères ou apiacées div.)
24. -F.inf.jusqu'à 21 folioles lobulées à la base,à dents aiguës et  
très inégales,jamais tachées de gris violacé à la base;présence,  
sous la paire inf.,d'une paire de segments minuscules svt ré-  
duite à une simple cloison transversale dans le pétiole;odeur  
de persil au froissement (fig.195,p.186) **Berula erecta**  
(petite berle)
- F.inf.jusqu'à 13 folioles,à dents obtuses et subégales,svt  
tachées de gris violacé à la base,sans cloison dans le  
pétiole;odeur de carotte au froissement **Apium nodiflorum**  
(fig.196,p.186) (ache faux-cresson)
25. -F.basilaires 2-3-pennatiséquées,à segments linéaires-  
lancéolés à lancéolés,longs de 1-10cm,dentés en scie  
presque sur toute leur longueur;souche creuse,à cavité  
cloisonnée transversalement;pl.très toxique **Cicuta virosa**  
(fig.197,p.186) (ciguë vireuse)
- F.à segments plus courts et non en dents de scie 26  
(Oenanthes div.,gén.toxiques)
26. -F.sup.1-pennatiséquées à limbe plus court que le pétiole;  
les segments linéaires,entiers ou peu incisés;tige et  
pétioles fistuleux,glauques (fig.198,p.187) **Oenanthe fistulosa**  
(oenanthe fistuleuse)
- F.sup.2-3-pennatiséquées 27
27. -F.sup.à limbe plus long que le pétiole;les segments linéaires,  
entiers ou peu incisés;tige gén.pleine (parfois une lacune  
centrale dans les tiges les plus âgées);espèce un peu  
halophile (fig.199,p.187) **Oenanthe lachenalii**  
(oenanthe de Lachenal)
- F.sup.à segments plus larges,non linéaires 28

28. -F.basilaires à segments ovales-cunéiformes, incisés-dentés  
irrégulièrement; pl. robuste, munie de tubercules souterrains  
ovoïdes-fusiformes, à suc devenant jaunâtre au contact de  
l'air (surtout au niveau de la souche), à odeur de persil  
au froissement (**fig.200,p.187**) **Oenanthe crocata**  
(oenanthe safranée)
- F.basilaires à segments plus étroits; pl. sans tubercules  
souterrains, sans suc jaunâtre et sans odeur de persil 29
29. -F.supérieures à segments aigus au sommet  
(**fig.201,p.187**) **Oenanthe aquatica**  
(oenanthe phellandre)
- F.supérieures à segments arrondis au sommet; pl. svt  
submergée, fleurissant très rarement **Oenanthe fluviatilis**  
(oenanthe des rivières)  
(**fig.202,p.187**)

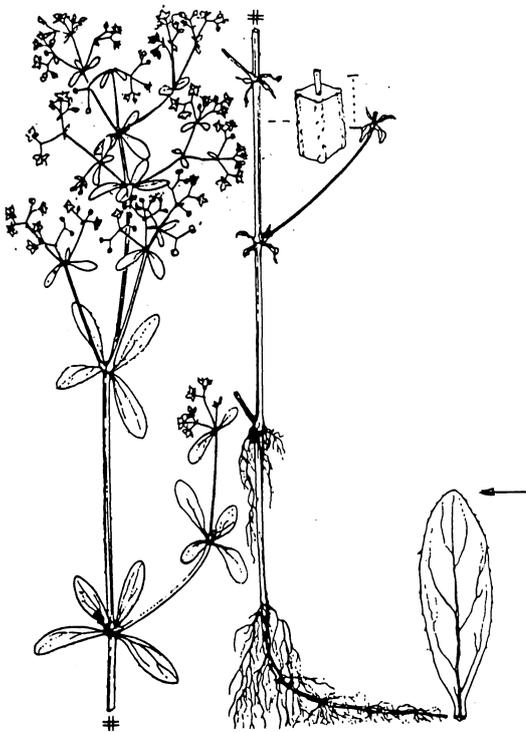
**N.B.** Par erreur, la fig.10, p.116 n'existe pas!



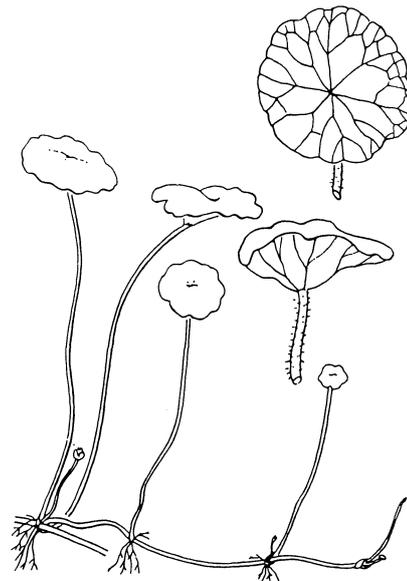
141. *Solanum dulcamara*



142. *Galium uliginosum*

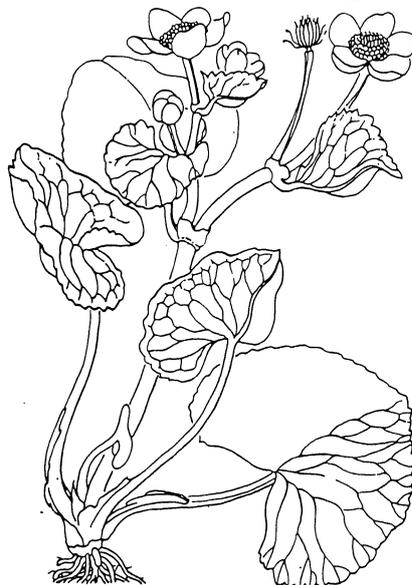


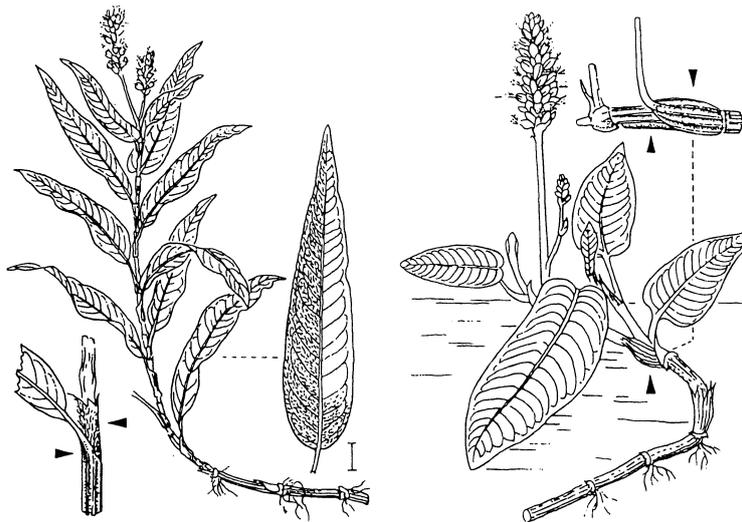
143. *Galium palustre*



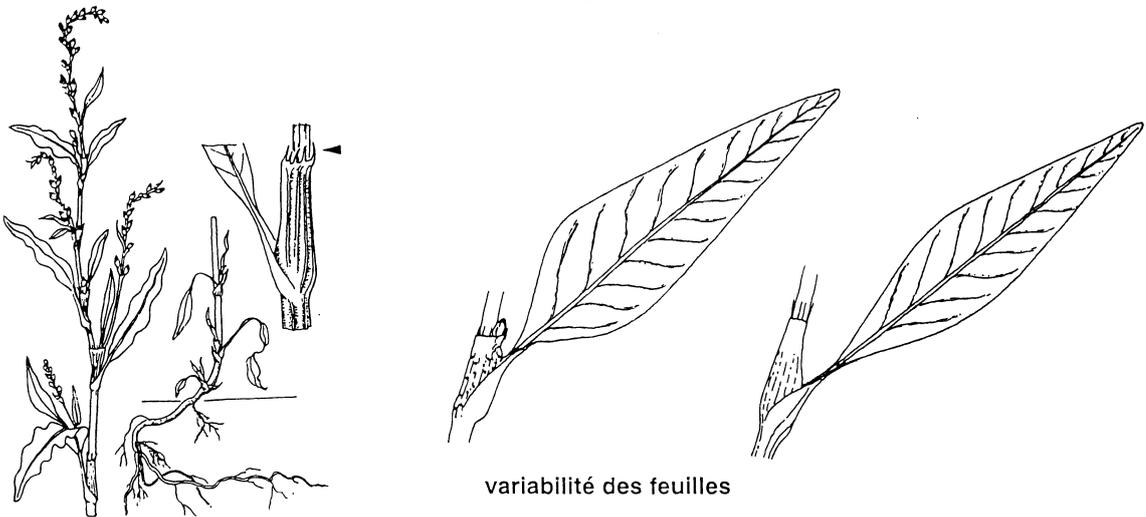
144. *Hydrocotyle vulgaris*

145. *Caltha palustris*



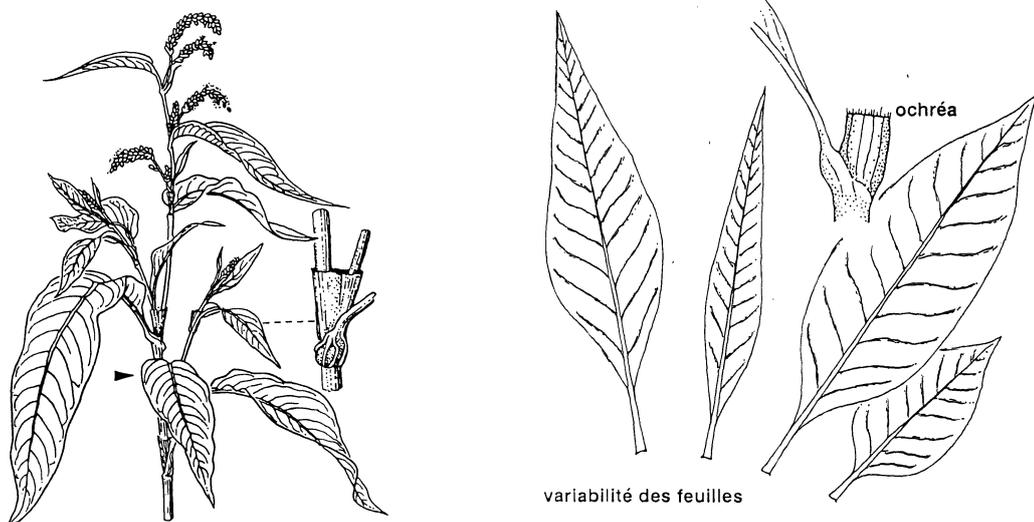


146. *Persicaria amphibia*



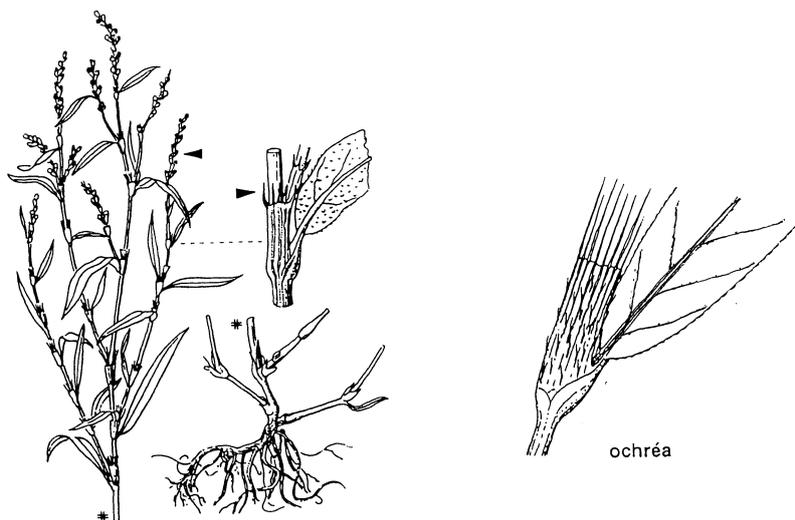
variabilité des feuilles

147. *Persicaria hydropiper*



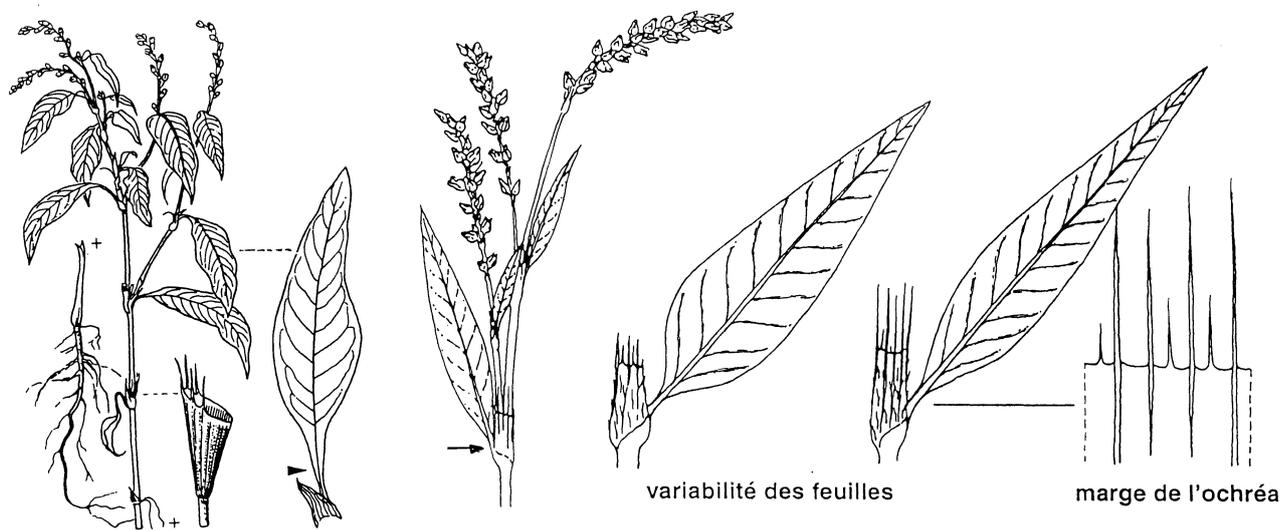
variabilité des feuilles

148. *Persicaria lapathifolia*



ochréa

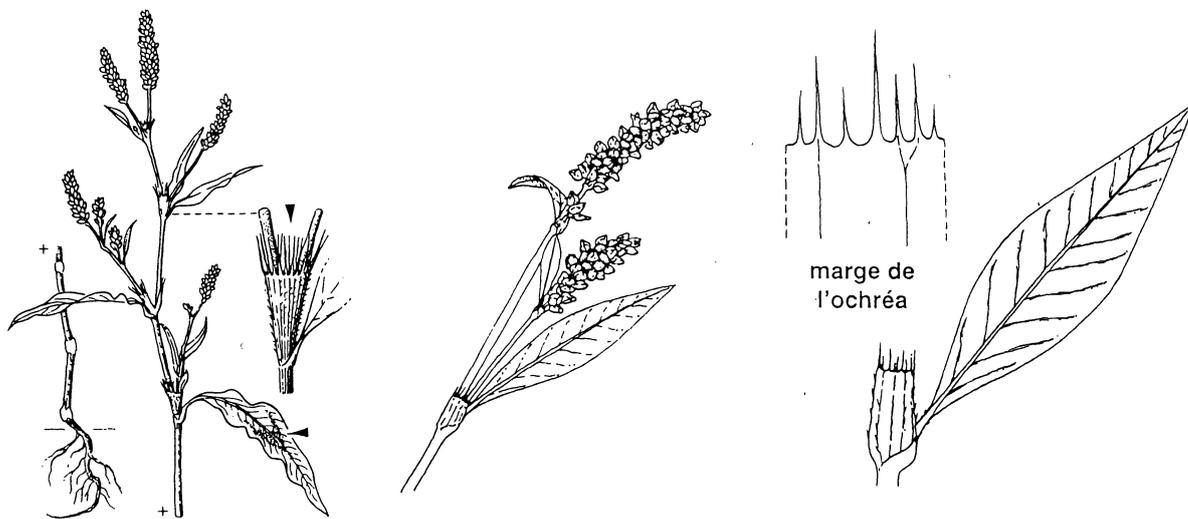
149. *Persicaria minor*



variabilité des feuilles

marge de l'ochréa

150. *Persicaria mitis*



marge de l'ochréa

151. *Persicaria maculosa*



152. *Rumex hydrolapathum*



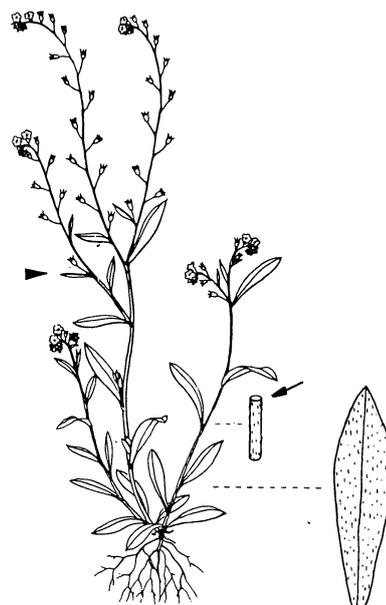
153. *Rumex maritimus*



154. *Rumex palustris*



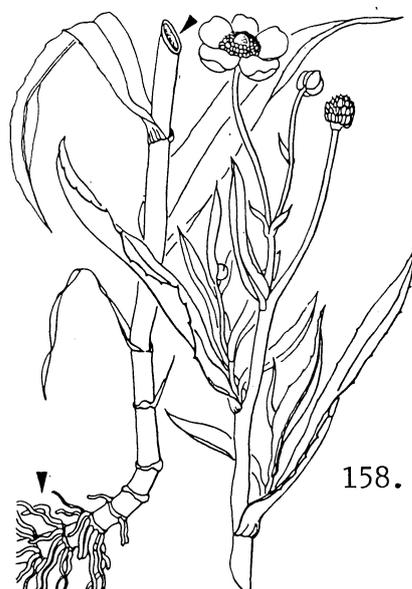
156. *Myosotis nemorosa*, *M. scorpioides*



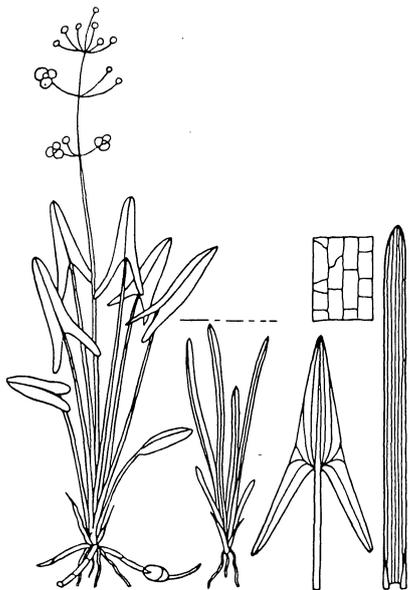
155. *Myosotis laxa* subsp. *cespitosa*



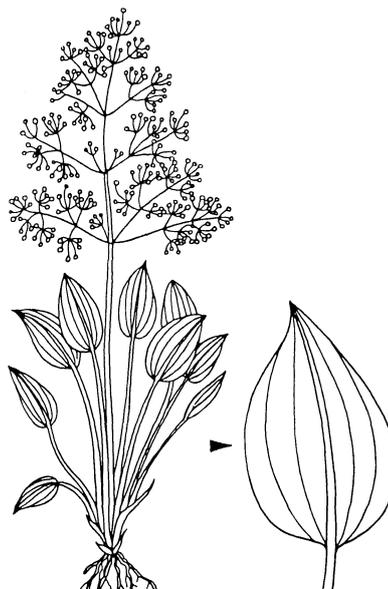
157. *Ranunculus flammula*



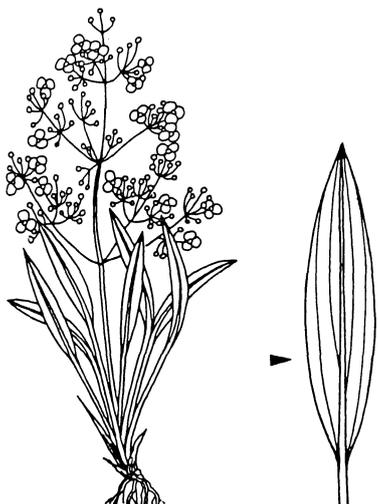
158. *Ranunculus lingua*



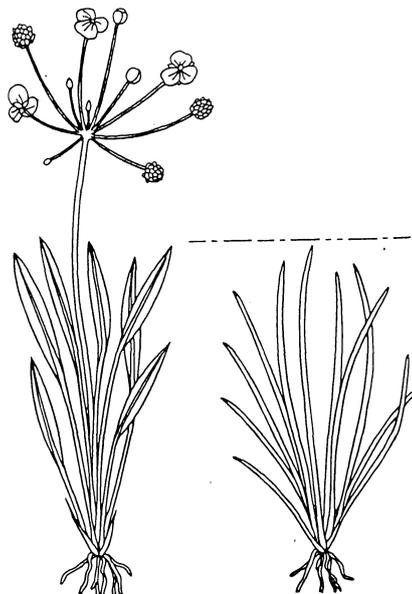
159. *Sagittaria sagittifolia*



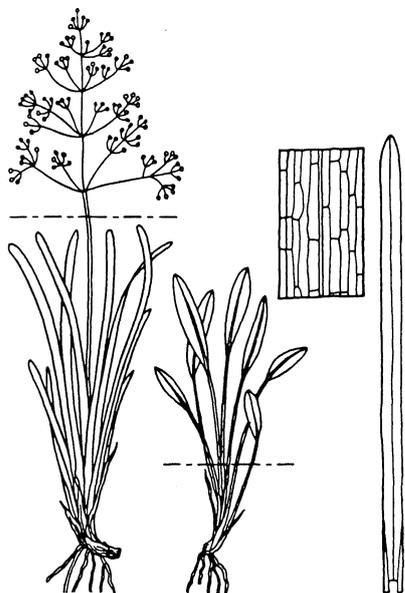
160. *Alisma plantago-aquatica*



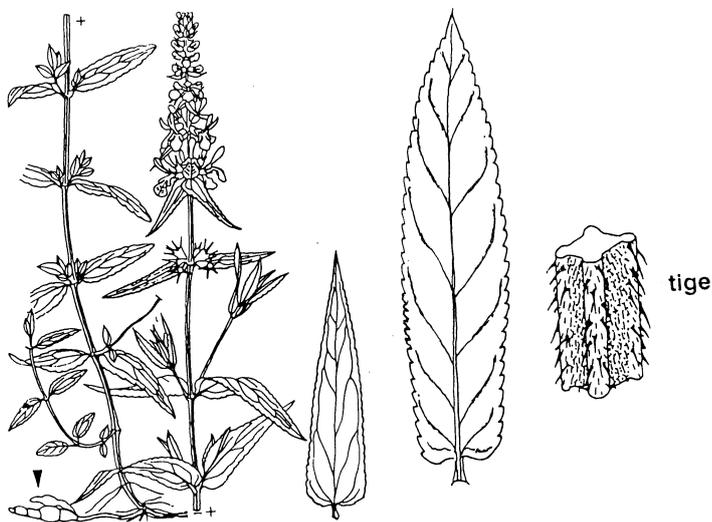
161. *Alisma lanceolatum*



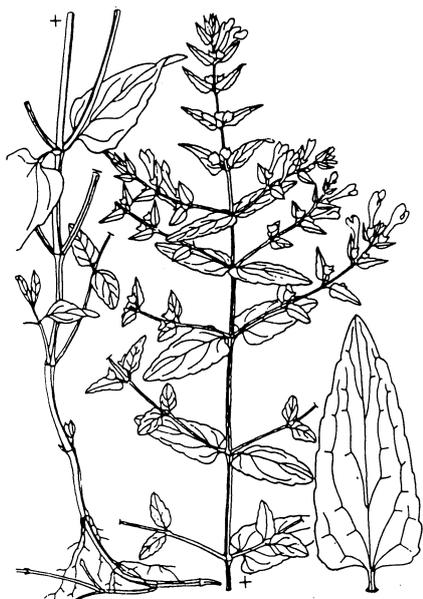
162. *Baldellia ranunculoides*



163. *Alisma gramineum*

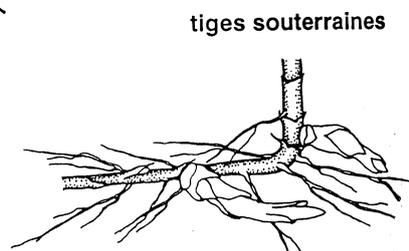


164. *Stachys palustris*

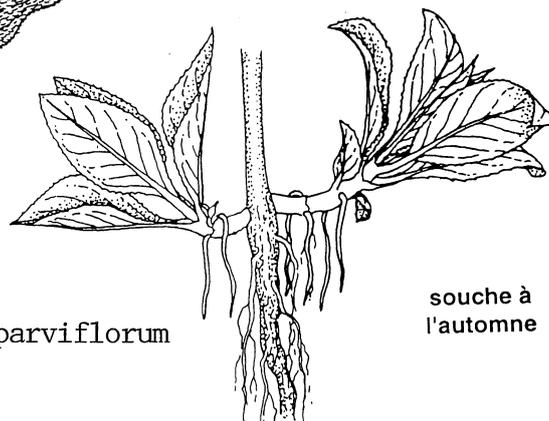
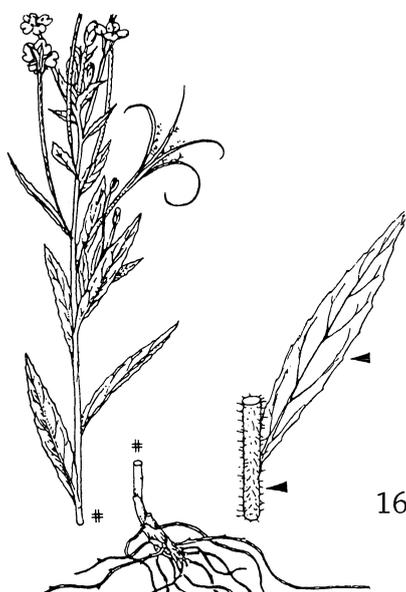


166. *Lysimachia thyrsiflora* 167. *Lysimachia vulgaris*

165. *Scutellaria galericulata*



168. *Epilobium hirsutum*



169. *Epilobium parviflorum*

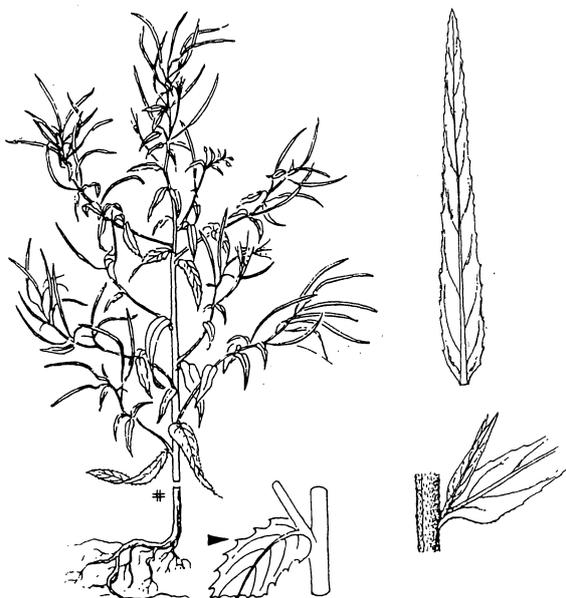
souche à l'automne



170. *Epilobium palustre*



171. *Epilobium obscurum*



172. *Epilobium tetragonum* subsp. *tetragonum*



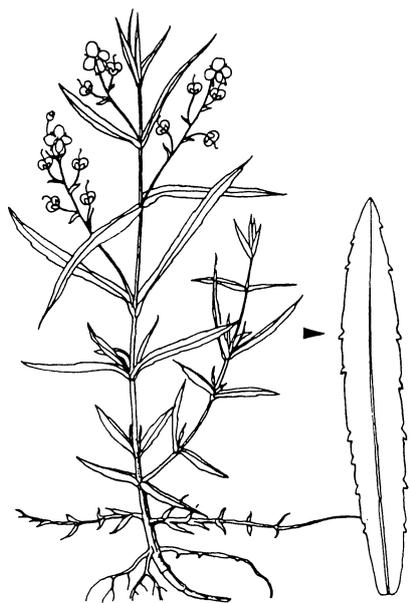
173. *E. tetragonum* subsp. *lamyii*



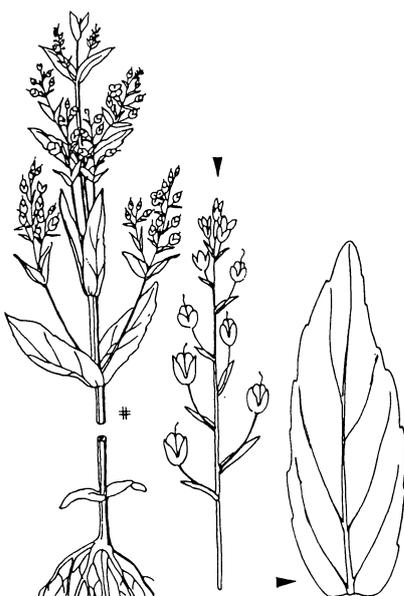
174. *Epilobium ciliatum*



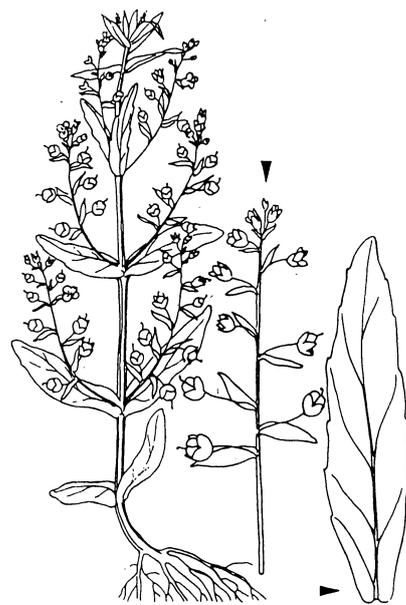
175. *Epilobium roseum*



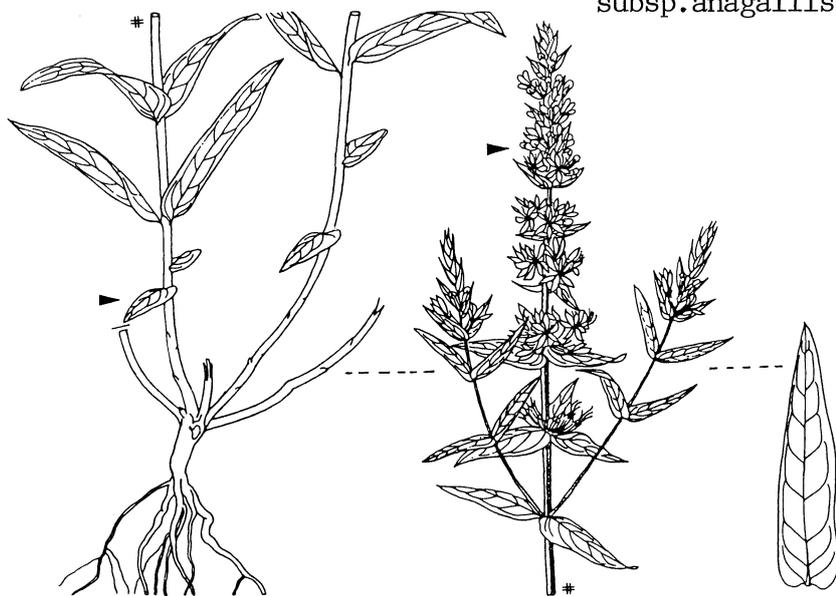
176. *Veronica scutellata*



177. *V. anagallis-aquatica*



178. *V. a.-a. subsp. aquatica*  
subsp. *anagallis-aquatica*



179. *Lythrum salicaria*



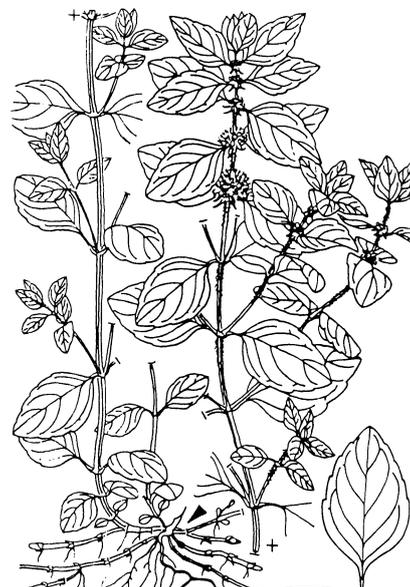
180. *Veronica beccabunga*



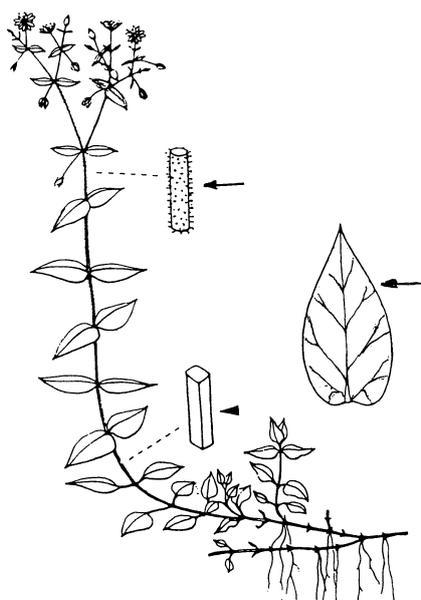
181. *Mentha aquatica*



182. *Mentha x verticillata*



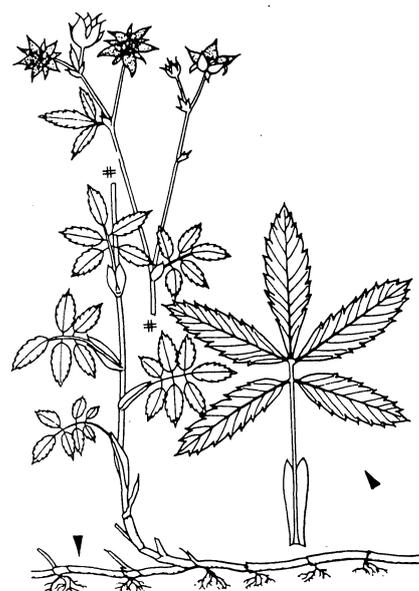
183. *Mentha arvensis*



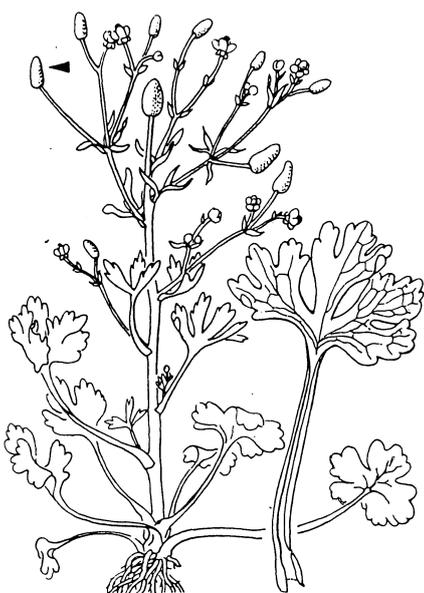
184. *Myosoton aquaticum*



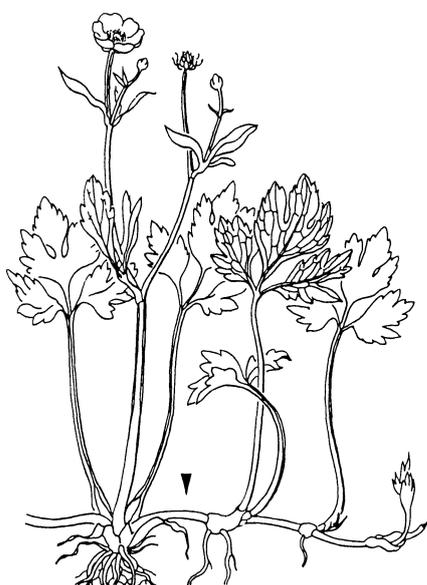
185. *Menyanthes trifoliata*



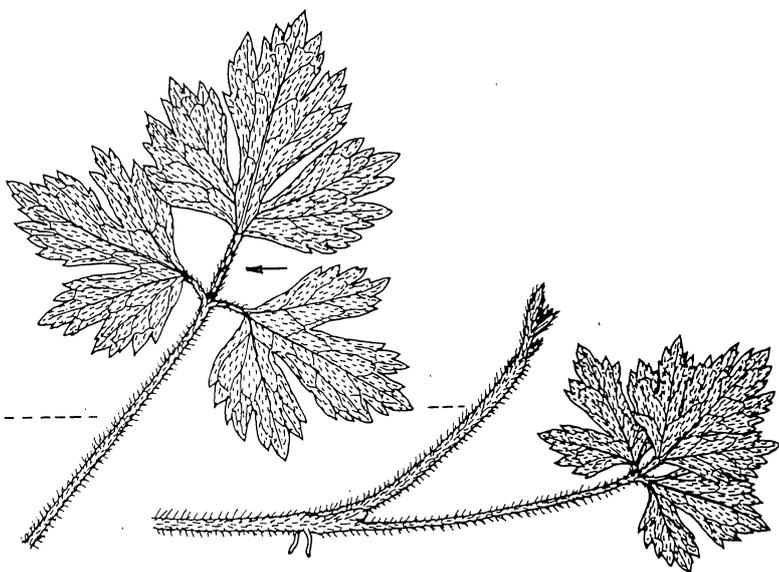
186. *Comarum palustre*



187. *Ranunculus sceleratus*

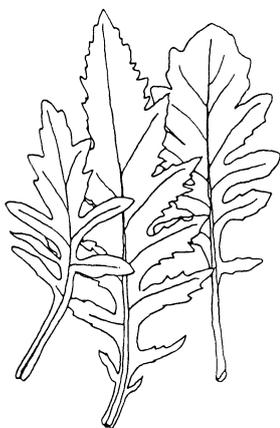


188. *Ranunculus repens*

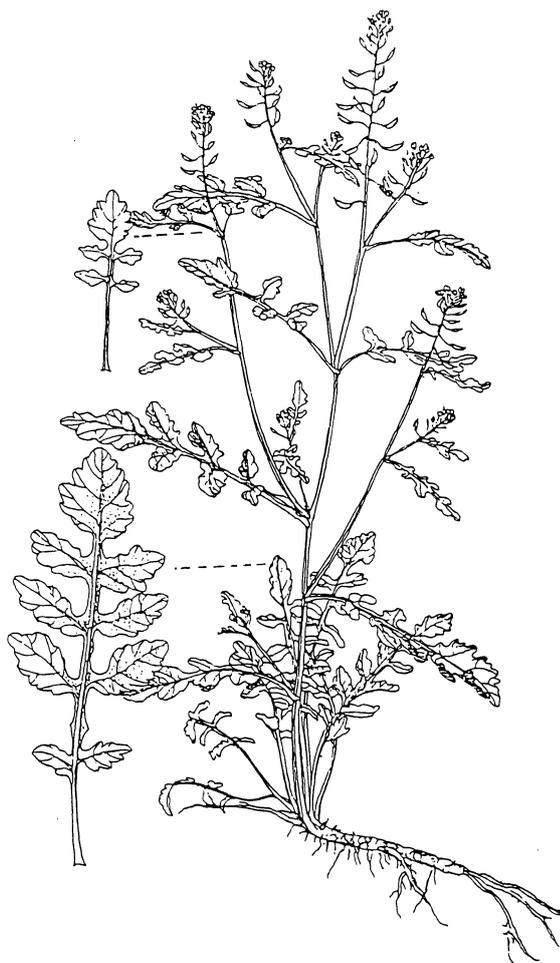




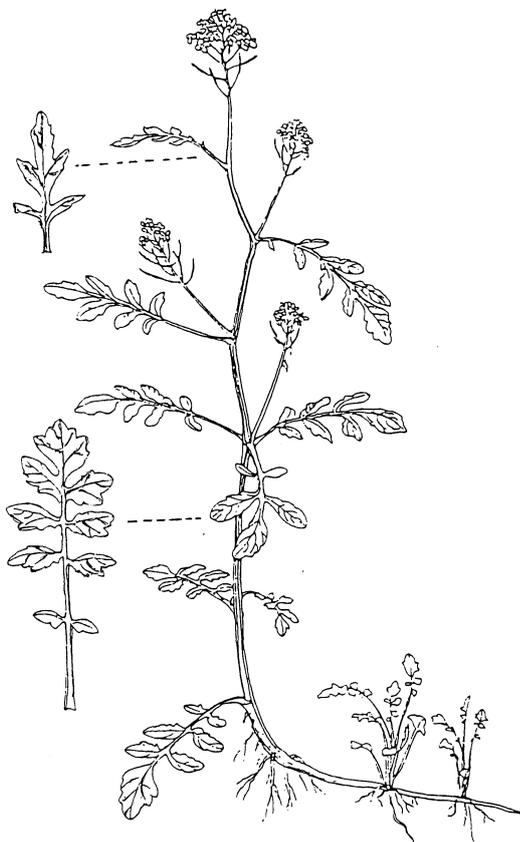
189. *Rorippa amphibia*



191. *Rorippa x anceps*



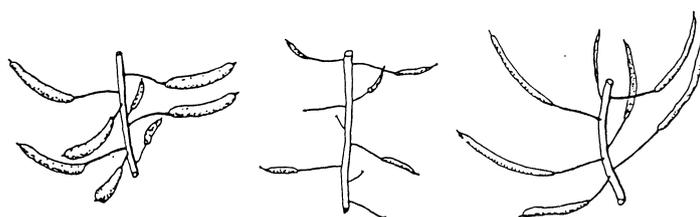
190. *Rorippa palustris*



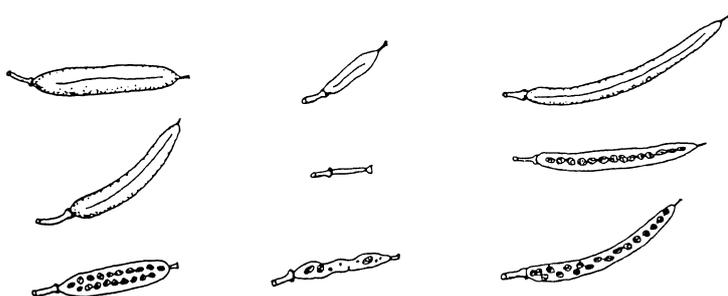
192. *Rorippa sylvestris*



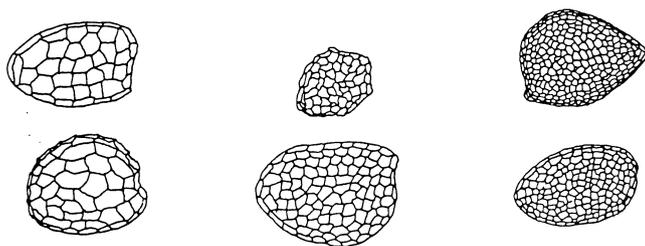
193. *Nasturtium officinale*



Infrutescences (x0,7)



Siliques (x1,5)

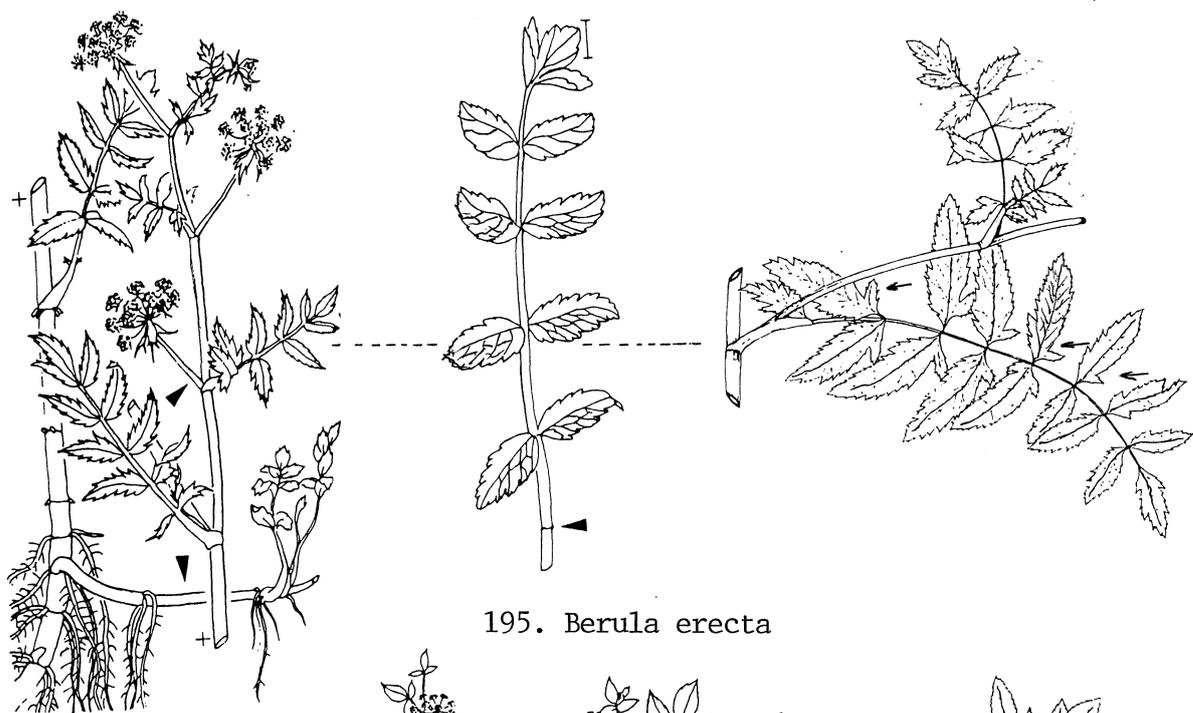


Graines (x20)

194. *N. officinale*

*N. x sterile*

*N. microphyllum*



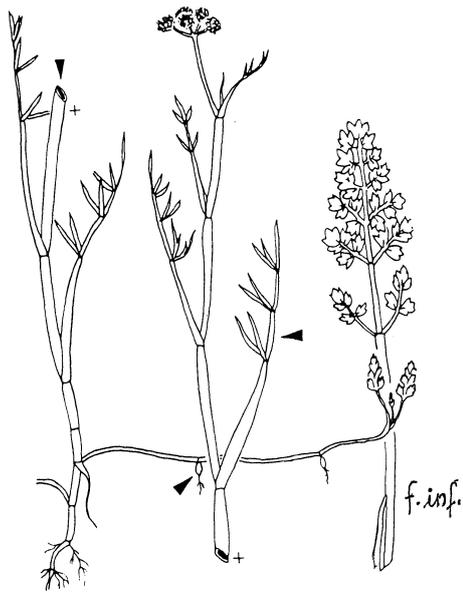
195. *Berula erecta*



196. *Apium nodiflorum*



197. *Cicutia virosa*



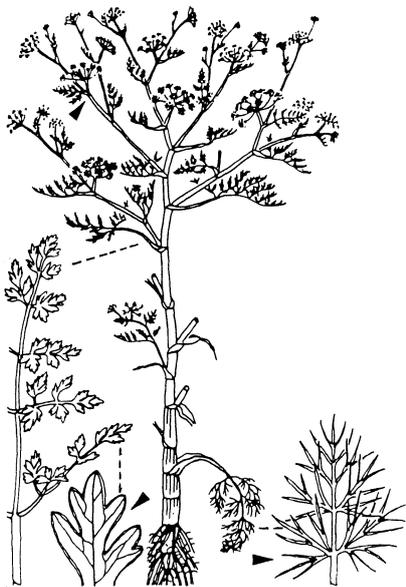
198. *Oenanthe fistulosa*



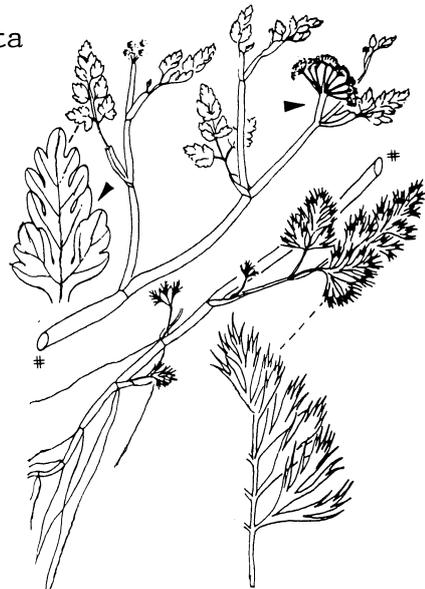
199. *Oenanthe lachenalii*



200. *Oenanthe crocata*



201. *Oenanthe aquatica*



202. *Oenanthe fluviatilis*

**Livres consultés:**

- Aeschimann, D., Burdet, H.M., 1989.-Flore de la Suisse. Le Nouveau Binz. Ed. Du Griffon, Neuchâtel, 597 pp.
- Bardat, J. et al. (12 coll.), 2004.-Prodrome des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171pp.
- Compère, P., 1992.-Flore pratique des algues d'eau douce de Belgique. 4. Charophytes. Jardin botanique national de Belgique, Meise, 77pp.
- Coste, H. (L'abbé), 1998.-Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. Nouveau Tirage. Librairie scientifique et technique, A. Blanchard, Paris. Tome I:1-416; Tome II:1-627; Tome III:1-807
- Fabri, R., 1993.-Flore générale de Belgique: Spermatophytes. Volume V, Fascicule 2, Meise, 360pp.
- Géhu, J.-M., 1983.-Les végétations aquatiques et amphibies. Coll. Phytosoc. X, Lille, 1981. Ed. J. Cramer, Vaduz, 520pp.
- Haslam, S.M., Sinker, C.A., Wolseley, P.A., 1975.-British water plants. Ed. J.H. Barrett, Field Studies, Vol. 4, n°2:243-351
- Jauzein, Ph., 1995.-Flore des champs cultivés. INRA, Paris, 898pp.
- Julve, Ph., 1993.-Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). Lejeunia, Liège, NS 140, 160pp.
- Kruijne, A.A., 1972.-Vegetatieve herkenning der voornaamste water-en oeverplanten. Wageningen centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie, 47pp.
- Lambinon, J., De Langhe, J.E., Delvosalle, L., Duvigneaud, J. et coll., 2004.-Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. Cinquième édition. Jardin botanique national de Belgique, CXXX + 1167pp.
- Leurquin, J., 2004.-Clé de détermination des graminées de Belgique et régions limitrophes par les caractères floraux, végétatifs avec commentaires écologiques. Lotissement Coputienne, 10, 6920 Wellin, 103pp.
- Leurquin, J., 2005.-Clé de détermination des Carex de Belgique et des régions limitrophes, par les caractères végétatifs, histotaxiques avec commentaires socio-écologiques. Lotissement Coputienne, 10, 6920 Wellin, 140pp.
- Mériaux, J.-L., 1978.-Etude analytique et comparative de la végétation aquatique d'étangs et marais du Nord de la France (vallée de la Sensée et bassin houillier du Nord-Pas-de-Calais). Doc. Phytosoc. NS III, Ed. J. Cramer, Vaduz: 1-244
- Oberdorfer, E., 1977.-Süddeutsche Pflanzen-gesellschaften. Teil I. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York, 311pp.
- Oberdorfer, E., 1983.-Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Verlag Ulmer E., Stuttgart, 1051pp.
- Rich T.C., 1991.-Crucifers of Great Britain and Ireland. Botanical Society of the British Isles. London. Handbooh n°6, 336pp.
- Rothmaler, W., 1995.-Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Atlasband, 3. Gustav Fischer, 753pp.

## Éléments d'organographie: Tiges et feuilles

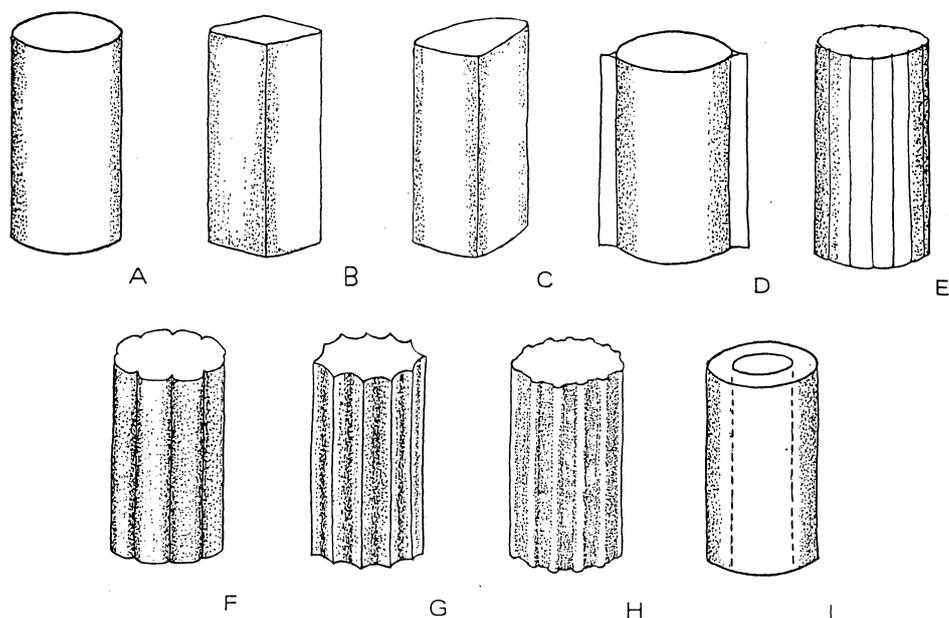


Fig. 1. — Principaux types de sections de tiges. — A: cylindrique; B: tétragone; C: triquètre ou trigone; D: ailé (à deux ailes); E: strié; F: sillonné; G: cannelé; H: côtelé; I: cylindrique fistuleux.

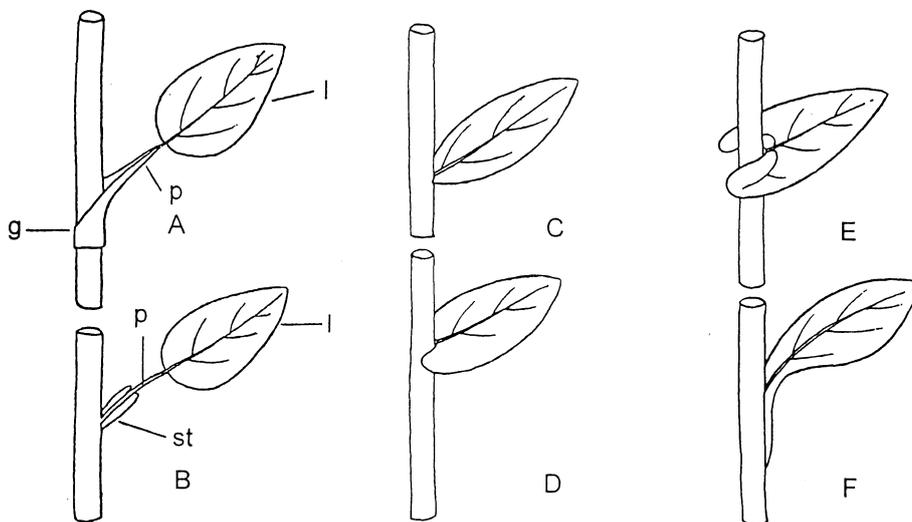


Fig. 2. — Principales parties de la feuille et modes d'insertion de celle-ci sur la tige. — A: feuille pétiolée engainante; B: feuille pétiolée stipulée; C: feuille sessile; D: feuille semi-embrassante; E: feuille embrassante-auriculée; F: feuille décurrente. — g: gaine; l: limbe; p: pétiole; st: stipules.

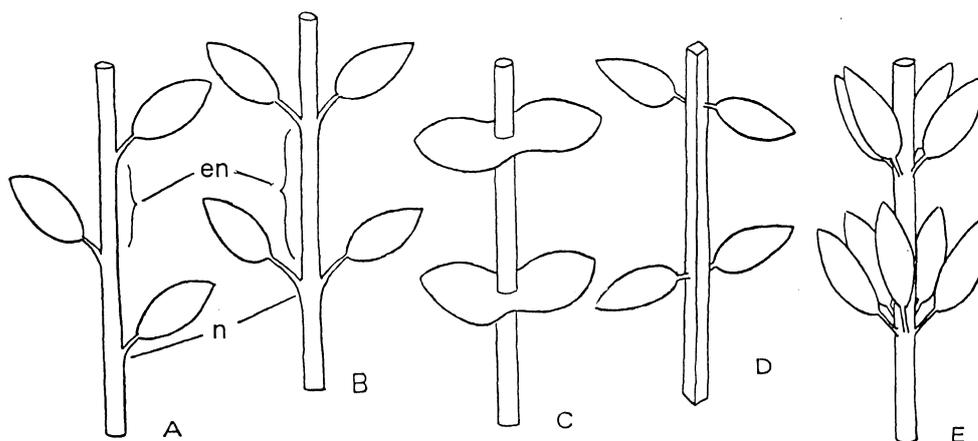


Fig. 3. — Disposition des feuilles sur la tige. — A: feuilles alternes; B: feuilles opposées; C: feuilles connées; D: feuilles opposées-décussées; E: feuilles verticillées. — en: entrenœud; n: nœud.

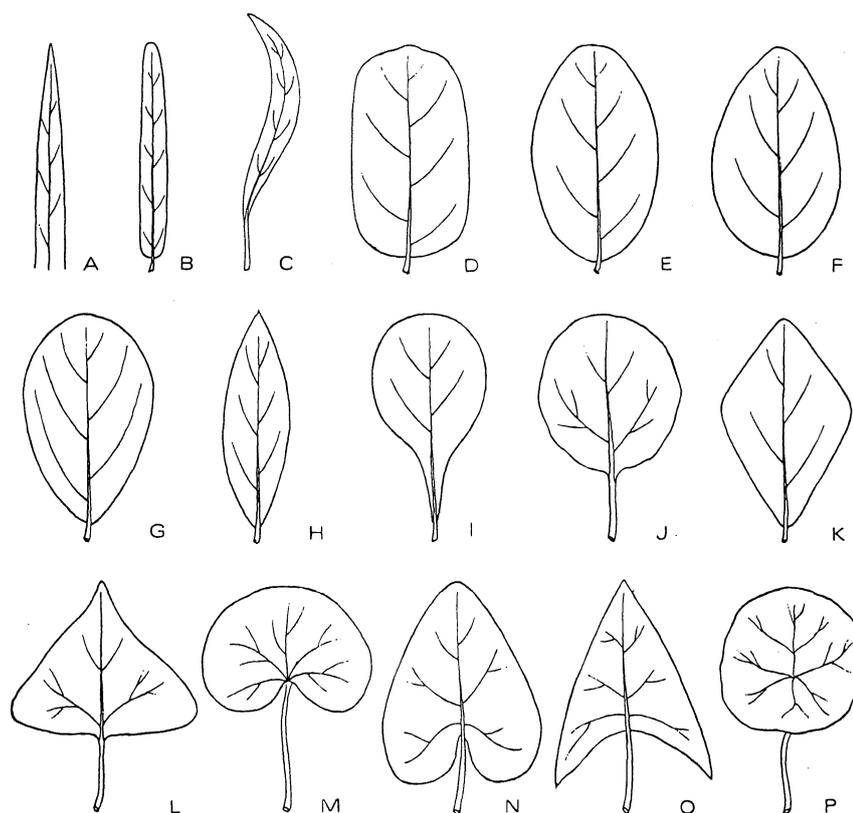


Fig. 4. — Principales formes du limbe foliaire (ou d'autres organes plans). — A: subulé; B: linéaire; C: falciforme; D: oblong; E: elliptique; F: ovale; G: obovale; H: lancéolé; I: spatulé; J: orbiculaire; K: losangique ou rhombique; L: triangulaire; M: réniforme; N: cordiforme; O: sagitté; P: orbiculaire-pelté.

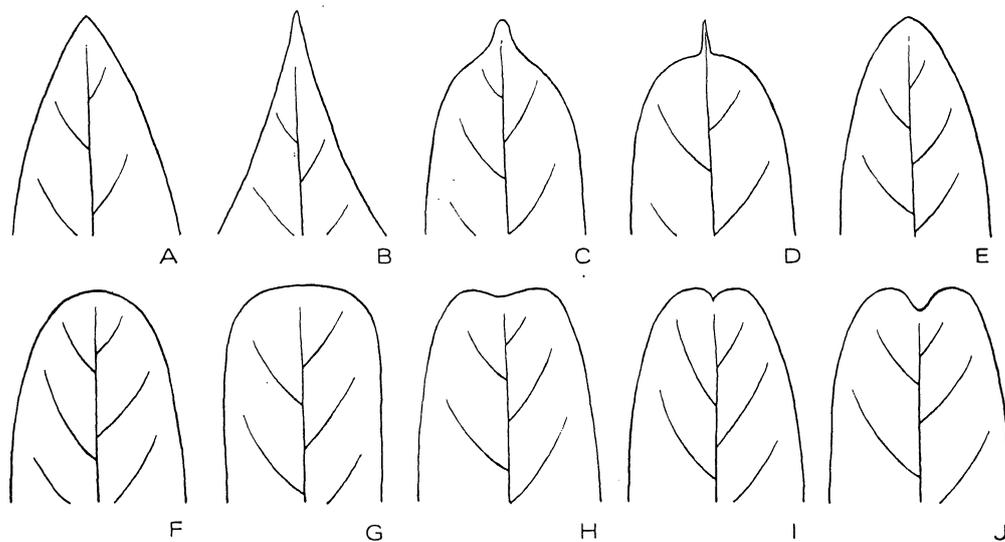


Fig. 5. — Principales formes du sommet du limbe foliaire (ou d'autres organes plans). — A: aigu; B: acuminé; C: apiculé; D: mucroné; E: obtus; F: arrondi; G: tronqué; H: rétus; I: émarginé; J: échancré.

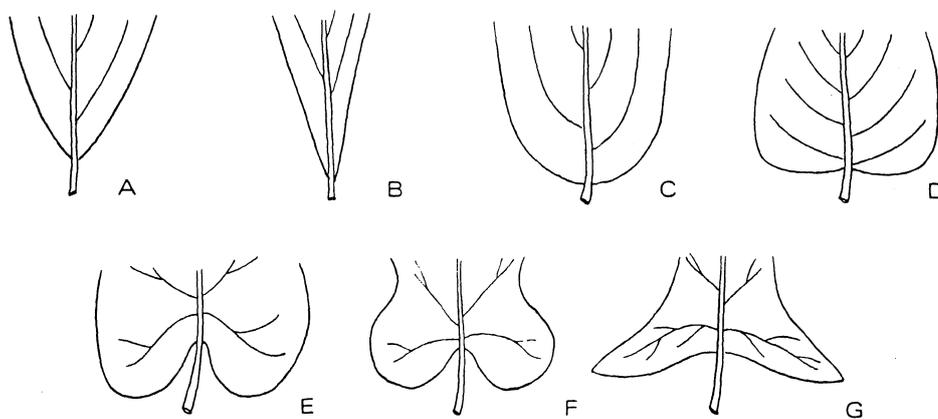


Fig. 6. — Principales formes de la base du limbe foliaire (ou d'autres organes plans). — A: cunéé ou cunéiforme; B: atténué; C: arrondi; D: tronqué; E: cordé; F: auriculé; G: hasté.

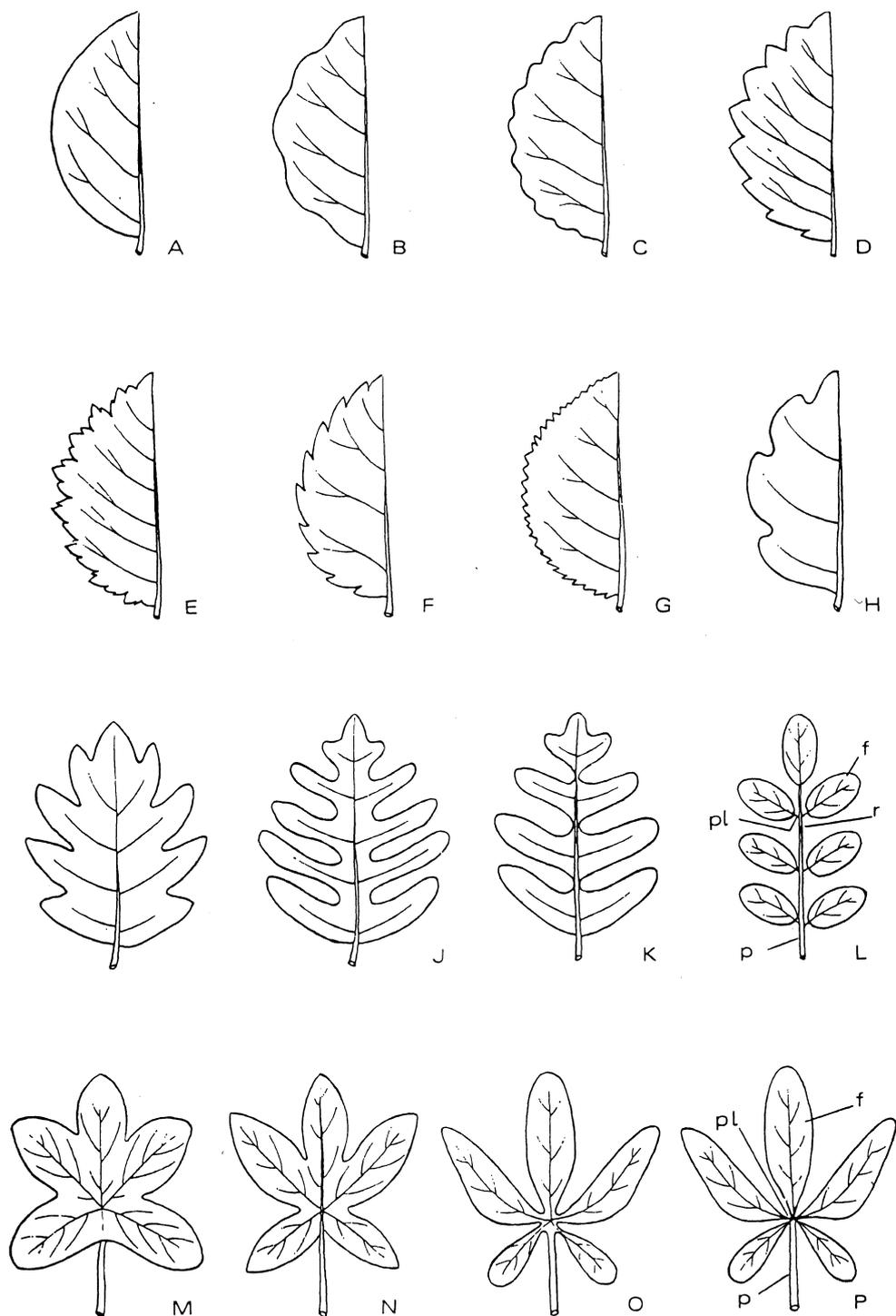


Fig. 7. — Principaux types de découpe du limbe foliaire (ou d'autres organes plans) (A-K et M-O: feuilles simples; L et P: feuilles composées). — A: entier; B: sinué; C: crénelé; D: denté; E: doublement denté; F: denté en scie; G: denticulé; H: lobé; I: pennatifide; J: pennatipartite; K: pennatiséqué; L: composé-penné (imparipenné); M: palmatifide; N: palmatipartite; O: palmatiséqué; P: composé-palmé. — f: foliole; p: pétiole; pl: pétiolule; r: rachis.

(Lambinon, J. et al., 2004)

# Renseignements écologiques

Pour l'écologie propre à chaque espèce six rubriques ont été utilisées, la première concerne la lumière, la deuxième la température, la troisième le pH, la quatrième les éléments nutritifs, la cinquième l'eau au niveau du sol, la sixième la nature du sol. Les définitions du vocabulaire employé sont indiquées ci-après.

## 1- Facteur climatique : lumière.

- Héliophile : se dit d'une plante dont la présence est liée à un ensoleillement notable.
- Hélicline : se dit d'une plante dont la présence est liée à un ensoleillement modéré.
- Sciaphile : se dit d'une plante dont la présence est liée à l'ombrage.
- Mésosciaphile : se dit d'une plante dont la présence est liée à l'ombrage modéré.
- Sciatolérant : se dit d'une plante qui peut supporter un certain ombrage sans excès.

## 2- Facteur climatique : température.

- Thermophile : se dit d'une plante dont la présence est liée à des températures élevées.
- Mésothermophile : se dit d'une plante dont la présence est liée à des températures moyennes.
- Cryophile : se dit d'une plante dont la présence est liée à des températures basses.
- Mésocryophile : se dit d'une plante dont la présence est liée à des températures modérément basses.
- Eurytherme : se dit d'une plante tolérant une large gamme de températures.

## 3- Facteur édaphique : pH.

- Acidiphile : se dit d'une plante poussant sur sol à  $\text{pH} < 5$ .
- Acidicline : se dit d'une plante poussant sur sol légèrement acide.
- Basiphile : se dit d'une plante poussant sur sol basique à  $\text{pH} > 7$ .
- Basicline : se dit d'une plante poussant sur sol légèrement basique.
- Neutrophile : se dit d'une plante poussant sur sol neutre à  $\text{pH}$  très proche de 7.
- Neutrocline : se dit d'une plante poussant sur sol à  $\text{pH}$  assez proche de 7.
- Neutroacidicline : se dit d'une plante poussant sur sol neutre à tendance acide.
- Neutrobasicline : se dit d'une plante poussant sur sol neutre à tendance basique.
- Euryionique : se dit d'une plante tolérant une large gamme de pH.

## 4- Facteur édaphique : ions biogènes.

- Oligotrophe : se dit d'une plante poussant dans un milieu pauvre en éléments nutritifs.
- Méso-oligotrophe : se dit d'une plante poussant dans un milieu moins riche en éléments nutritifs qu'un milieu mésotrophe, mais un peu plus riche qu'un milieu oligotrophe.
- Mésotrophe : se dit d'une plante poussant dans un milieu moyennement riche en éléments nutritifs.
- Eutrophe : se dit d'une plante poussant dans un milieu riche en éléments nutritifs.
- Dystrophe : se dit d'une plante poussant dans un milieu saturé d'eau, peu oxygéné et riche en matières organiques.
- Nitrophile : se dit d'une plante poussant dans un milieu saturé en matières azotées.
- Nitrocline : se dit d'une plante poussant dans un milieu modérément azoté.
- Polytrophe : se dit d'une plante indifférente à la richesse nutritive du milieu.

## 5- Facteur hydrique : eau dans le sol.

- Xérophile : se dit d'une plante supportant une forte sécheresse.
- Mésoxérophile : se dit d'une plante xérophile, mais ne supportant pas une sécheresse extrême.
- Mésophile : se dit d'une plante ne supportant ni sécheresse ni humidité excessive.
- Hygrophile : se dit d'une plante poussant dans des conditions d'humidité voisines de la saturation.
- Mésohygrophile : se dit d'une plante moyennement hygrophile.
- Hydrophile : se dit d'une plante dont le développement nécessite la présence d'eau libre.

## 6- Facteur édaphique : nature du sol.

- Calcicole : se dit d'une plante poussant sur sol à forte teneur en calcium.
- Calcicline : se dit d'une plante poussant sur sol à teneur modérée en calcium.
- Silicicole : se dit d'une plante poussant sur sol siliceux.

## Synopsis des principales unités syntaxonomiques de la dition

A. Classe des Potametea pectinati

Herbiers enracinés, à caractère vivace, des eaux douces, éventuellement subsaumâtres, mésotrophes à eutrophes, courantes à stagnantes.

- Ordre des Potametalia pectinati

Caractéristiques: *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *E. nuttallii*, *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton crispus*

\* Alliance du Nymphaeion albae:

Communautés à structure complexe (éléments flottants et submergés) des eaux calmes, stagnantes à faiblement courantes, moyennement profondes (1-4m), mésotrophes à eutrophes.

Caractéristiques: *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *N. alba* subsp. *occidentalis*, *Potamogeton natans*, *P. coloratus* fo. *rotundifolius*, *Persicaria amphibia* fo. *aquatica*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides*, *Utricularia australis*, *U. vulgaris*, *Nymphoides peltata*

Différentielles: *Chara globularis*, *Nitella gracilis*, *N. flexilis*, *Nitellopsis obtusa*

## \*\* Associations:

- . *Myriophyllo-Nupharetum* W. Koch 1926
- . *Nymphaeetum minoris* Vollmar 1947
- . *Hydrocharito-Stratiotetum* (Van Langendonck 1935) Westhoff (1942) 1946
- . *Utricularietum neglectae* Segal 1965
- . *Nymphoidetum peltatae* (Allorge 1922) Bellot 1951
- . *Nupharetum pumili* Oberdorfer 57
- . *Hottonietum palustris* Tx. 37
- . *Trapetum natantis* Müll. et Görs 60
- . *Nymphaeetum albae* Vollm. 47 em. Oberd. apud Oberd. u. Mitarb. 67

## \*\* Groupements:

- . Gt à *Utricularia vulgaris*
- . Gt à *Potamogeton coloratus* fo. *rotundifolius*
- . Gt à *Elodea canadensis*
- . Gt à *Elodea nuttallii*
- . Gt à *Ranunculus circinatus*
- . Gt à *Persicaria amphibia* fo. *aquatica*
- . Gt à *Potamogeton natans*
- . Gt à *Ranunculus peltatus*
- . Gt à *Ceratophyllum demersum* et *Hydrocharis morsus-ranae*

....

\* Alliance du Potamion pectinati:

Communautés plus ou moins pionnières des eaux calmes, stagnantes à faiblement courantes, moyennement profondes (0,5-4m), mésotrophes à eutrophes.

Caractéristiques: *Potamogeton lucens*, *P. trichoides*, *P. pectinatus* var. *scoparius*, *P. obtusifolius*, *P. friesii*, *P. perfoliatus* fo. *pseudodensus*, *P. pusillus*, *P. gramineus* fo. *lacustris*, *Zannichellia palustris* subsp. *palustris*.

Différentielles: *Chara vulgaris*, *C. hispida* var. *major*, *C. globularis*.

## \*\* Associations:

- . Potametum lucentis Hueck 1931
- . Potametum pusillo-graminei W.Koch 1926 em. Görs 1977
- . Potametum trichoidis (Freitag, Markus et Schwippl 1958) R. Tüxen 1965
- . Najadetum marinae (Libbert 1952) G.Lang 1967
- . Zannichellietum palustris (Baumann 1911) G.Lang 1967
- . Potametum pectinati Carstensen 1955
- . Potametum obtusifolii (Carstensen 1954) Segal 1965
- . Potamogetonietum filiformis Koch 28

## \*\* Groupements:

- . Gt à *Potamogeton crispus*
- . Gt à *Potamogeton friesii*
- . Gt à *Ceratophyllum demersum*
- . Gt à *Potamogeton pectinatus*
- . Gt à *Potamogeton perfoliatus*

...

\* Alliance du Ranunculion aquatilis:

Communautés des eaux peu profondes, calmes, stagnantes à faiblement courantes, capables de supporter une émergence estivale.

Caractéristiques: *Ranunculus aquatilis*, *R. peltatus*, *R. tripartitus*, *R. trichophyllus*, *Hottonia palustris*, *Callitriche platycarpa* fo. *typica*, *C. hamulata* fo. *typica*, *C. stagnalis* fo. *typica*, *C. obtusangula*, *C. palustris*, *C. brutia*

Différentielles: *Glyceria fluitans*, *G. notata*, *Chara vulgaris*

## \*\* Associations:

- . Hottonietum palustris R. Tüxen 1937
- . Ranunculetum peltati Segal 1967 (= *R. peltati* ssp. *peltati* Sauer 47)
- . Ranunculetum aquatilis Sauer (1945) 1947
- . Callitrichetum stagnalis Segal 1967

## \*\* Groupement:

- . Gt à *Callitriche platycarpa* fo. *typica*

...

\* Alliance du Batrachion fluitantis (= All.Ranunculion fluitantis)

Communautés submergées des eaux courantes, oligotrophes et oligocalciques à eutrophes et calciques.

Caractéristiques: *Ranunculus fluitans*, *R. penicillatus*, *R. circinatus*, *Potamogeton nodosus*, *P. densus*, *P. coloratus*, *P. natans* écoph. submergé, *P. alpinus* var. *aboncurus*, *P. berchtoldii*, *Callitriche hamulata* écoph. submergé, *C. platycarpa* écoph. submergé, *C. stagnalis* écoph. submergé, *C. obtusangula* écoph. submergé, *C. truncata* subsp. *occidentalis*, *Oenanthe fluviatilis*, *Sparganium emersum* écoph. submergé, *Sagittaria sagittifolia* écoph. submergé, *Hippuris vulgaris* écoph. submergé, *Myriophyllum alterniflorum*, *Schoenoplectus lacustris* écoph. submergé, *Apium nodiflorum* écoph. submergé, *Berula erecta*, ...

## \*\* Associations:

- . *Ranunculo* (fuitanti)-*Sietum erecti*-*submersi* (Roll 1939)  
Th. Müller 1962
- . *Potamo-Ranunculetum fluitantis* (W. Koch 1926) Oberdorfer 1957
- . *Ranunculo* (penicillati)-*Sietum erecti submersi* Mériaux 1981
- . *Callitrichetum obtusangulae* (Seibert 1962) Mériaux 1981
- . *Sparganio-Potametum pectinati* Hilbig 1971
- . *Callitrichetum hamulatae* Oberdorfer 1957
- . *Veronico beccabungae-Callitrichetum platycarpae* Mériaux 1977
- . *Callitricho-Myriophylletum alterniflori* Steusloff 1939
- . *Sparganio emersi* écoph. subm.-*Ranunculetum fluitantis* Oberd. 57
- . *Potamogetono nodosi-Vallisnerietum spiralis* Braun-Blanquet 31
- . *Potamogetono perfoliati-Ranunculetum fluitantis* Koch 26
- . *Veronico beccabungae-Callitrichetum stagnalis* (Oberd. 57) Müller 62
- . *Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis* Oberdorfer 57
- . *Callitricho hamulatae-Myriophylletum alterniflori* Weber 67
- . *Potamogetonetum colorati* Allorge 64

## \*\* Groupements:

- . Gt à *Potamogeton alpinus* var. *obscurus*
- . Gt à *Potamogeton densus*
- . Gt à *Nuphar lutea* écoph. submergé
- . Gt à *Callitriche platycarpa* écoph. submergé

...

\* Alliance du Potamion polygonifolii

Communautés des eaux stagnantes à faiblement courantes oligotrophes à mésotrophes.

- . *Hyperico elodis-Potamogetonetum polygonifolii* (Allorge 22)  
Braun-blancquet et Tüxen 52

## B. Classe des Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae

Végétation des bords d'étangs, lacs, rivières et marais sur sol mésotrophe à eutrophe, parfois tourbeux.

### \* Ordre des Phragmitetalia australis

Communautés à inondation régulière et prolongée, sur sol minéral eutrophe à éléments grossiers, surtout à matrice vaseuse.

#### **Espèces caractéristiques** (classe et ordre):

*Alisma lanceolatum*, *A. plantago-aquatica*, *Equisetum fluviatile*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*, ...

#### \*\* Alliance du Phragmition:

Communautés eurosibériennes de grands héliophytes (roselières) à nappe d'eau à faible variation de niveau.

Espèces caractéristiques: *Acorus calamus*, *Cladium mariscus*, *Equisetum fluviatile* (opt.), *Glyceria maxima*, *Phragmites australis* (opt.), *Ranunculus lingua*, *Rorippa amphibia*, *Rumex hydrolapathum*, *Schoenoplectus lacustris*, *Sium latifolium*, *Sparganium erectum* subsp. *erectum*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, ...

Ces hauts héliophytes (1,5m à 3m), à puissants rhizomes enfoncés dans la vase, forment de vastes colonies monospécifiques ou mêlées de plantes présentant une remarquable convergence de forme (tiges verticales, feuilles allongées subverticales) et de biologie (croissance rapide et simultanée des appareils aériens, floraison surtout estivale)

Comme types de roselières les plus courantes, on peut citer:

- la scirpaie à *Schoenoplectus lacustris* qui occupe la partie interne de la roselière, immergée en permanence; ne tolérant pas un assèchement de longue durée, elle supporte, néanmoins, une circulation active de l'eau;
- la phragmitaie à *Phragmites australis* présentant une grande souplesse écologique vis-à-vis de la hauteur d'eau; soit elle occupe la ceinture interne de la roselière, soit elle investit les zones longuement asséchées l'été;
- la glycéraie à *Glyceria maxima*, un peu moins exigeante en eau que la scirpaie, elle ne tolère pas un assèchement aussi prolongé que *Phragmites australis*; surtout présente dans les fossés ou le long des petites rivières;
- la typhaie à *Typha latifolia* qui s'installe souvent dans les pièces d'eau artificielles (mares, fonds de carrière inondés, étangs de pêche, ...) tolère un assez grand assèchement estival ainsi qu'une assez forte pollution.

N.B. Bien que *Typha latifolia* et *T. angustifolia* puissent se trouver côte à côte dans des mares argilo-humifères ou au bord d'étangs (notamment en Fagne chimacienne), ces deux massettes participent le plus souvent à des groupements différents, la massette à feuilles étroites trouvant son optimum dans la cladiaie-phragmitaie sur sols tourbeux du Caricion lasiocarpae.

## Dynamique végétale:

- Ces communautés se substituent à celles de l'Oenanthion aquatica, végétation amphibie pionnière à émergence estivale qui elle-même, tend à envahir les eaux libres et calmes où se localise la végétation du Potamion pectinati.

- Elles évoluent par:

- \* accumulation de matière organique en une cladiaie-phragmitaie turfi-cole;
- \* boisement (souvent par plantation de peupliers) en une aulnaie-peupleraie;
- \* drainage, accompagnant généralement cette plantation, avec maintien du phragmite et de la baldingère, résistant **bien** à l'assèchement.

## \*\*\* Associations:

- . Scirpo-Phragmitetum W.Koch 1926
- . Solanum dulcamarae-Phragmitetum australis (Krausch 65) Succow 74
- . Schoenoplectetum lacustris (Allorge 22) Chouard 24
- . Glycerietum maximae Hueck 1931
- . Acoretum calami Knapp et Stoffers 1962
- . Thelypterido-Phragmitetum Kuiper 1957
- . Cladietum marisci (Allorge 1922) Zolbrist 1935
- . Sparganietum erecti Philippi 1973
- . Rorippo-Oenanthetum Lohmeyer 1950

## \*\*\* Groupements:

- . Gt à Calamagrostis canescens et Phragmites australis
- . Gt à Rorippa amphibia et Rumex hydrolapathum
- . Gt à Sium latifolium

...

\*\* Alliance du Phalaridion arundinaceae

Communautés à Phalaris arundinacea formant la partie externe des roselières vu leur peu d'exigence en hauteur d'eau; très résistantes aux aménagements des milieux aquatiques ainsi qu'aux formes de pollution, leur abondance est un signe de dégradation des milieux.

Espèces caractéristiques: Mentha aquatica, Mimulus guttatus, Phalaris arundinacea (opt.), Poa palustris, Rumex aquatica, ...

Espèces différentielles: Mentha longifolia, Petasites albus, P. hybridus, Rumex conglomeratus, R. crispus, R. obtusifolius, ...

## \*\*\* Associations:

- . Phalaridetum arundinaceae Libbert 1931
- . Rorippo-Phalaridetum arundinaceae Kopecky
- . Phalarido arundinaceae-Petasitetum hybridi Schwickerath 33

\*\* Alliance de l'Oenanthion aquaticae (=Eleocharito-Sagittarion)

Communautés riveraines des eaux calmes, plutôt pionnières, amphibies, occupant les mares, abreuvoirs, surtout en milieu prairial mésohygrophile sur sol argilo-calcaire, limoneux ou alluvial, neutro-alcalin, riche en azote, à pH 6; elles sont liées à un niveau d'eau très variable avec dessiccation estivale régulière.

Espèces caractéristiques: *Alisma lanceolatum* (opt.), *A. plantago-aquatica* (opt.), *Baldellia ranunculoides*, *Butomus umbellatus*, *Hippuris vulgaris*, *Oenanthe aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum*, ...

\*\*\* Associations:

- . Sparganio-Sagittarietum R. Tüxen 1953
- . Butometum umbellati Konczak 1968
- . Oenantho aquaticae-Rorippetum amphibiae Lohmeyer 50

\*\*\* Groupements:

- . Gt à *Hippuris vulgaris* Passarge 1955
- . Gt à *Alisma plantago-aquatica*

...

\* Ordre des Magnocaricetalia elatae

Communautés des sols riches en matière organique, à éléments fins, mésotrophes à eutrophes, à inondation moins prolongée.

Les magnocariçaises occupent généralement le bord ou la totalité des dépressions de faible profondeur, pouvant s'assécher une partie de l'année: bords de mares (surtout en forêt), queues d'étangs, dépressions prairiales. Certaines peuvent exister en marge des eaux libres, même assez profondes et non stagnantes quand les roselières n'ont pu s'implanter ou sont régulièrement détruites. Elles s'observent aussi bien en pleine lumière que sous un couvert arboré pas trop dense.

\*\* Alliance du Magnocaricion elatae (= All. Caricion rostratae)

Communautés des sols mésotrophes à dystrophes\*, souvent tourbeux.

\*dystrophe, adj.: se dit d'un milieu physique très déséquilibré au point de vue nutritif par excès ou manque important d'un élément minéral ou organique.

Espèces caractéristiques: *Calamagrostis canescens*, *Calla palustris*, *Carex appropinquata*, *C. elata*, *C. elongata*, *C. paniculata*, *C. rostrata*, *Juncus subnodulosus*, *Lathyrus palustris*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Peucedanum palustre*, *Thelypteris palustris*, ...

Espèces différentielles: *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*

## \*\*\* Associations:

- . Caricetum paniculatae Wangerin 1916
- . Caricetum appropinquatae (W.Koch 1926) Soo 1938
- . Caricetum elatae W.Koch 1926
- . Caricetum rostratae Rübél 1912
- . Lathyro palustris-Lysimachietum vulgaris Passarge 78
- . Thelypterido palustris-Phragmitetum australis Kuiper 57  
em.Segal et Westhoff in Westhoff et den Held 69
- . Equisetetum fluviatilis Steffen 31

\*\* Alliance du Caricion gracilis

Communautés des sols argilo-humifères eutrophes à anmoor\*

\*anmoor, n.m.: type d'humus formé en anaérobiose non permanente, constitué d'un mélange intime de matière minérale (à dominante argileuse) et de matière organique bien humifiée, d'aspect tourbeux, noir et très plastique, en général relativement épais. Il caractérise certains sols à gley à nappe permanente mais fluctuante.

Espèces caractéristiques: Carex acuta, C. riparia, C. vesicaria, Eleocharis uniglumis, Iris pseudacorus (opt.), Persicaria amphibia fo. terrestre, ...

## \*\*\* Associations:

- . Caricetum vesicariae Braun-Blanquet et Denis 26
- . Caricetum ripario-acutiformis Kobendza 30
- . Caricetum gracilis (Graebner et Hueck 31) Tüxen 37
- . Leucojo aestivi-Caricetum ripariae Braun-Blanquet (31) 36

\*\* Alliance du Carici pseudocyperi-Rumicion hydrolapathi  
(= All. Cicution virosae)

Communautés des sols vaseux non consolidés

Espèces caractéristiques: Cicutia virosa, Rumex hydrolapathum

## \*\*\* Association:

- . Cicutio virosae-Caricetum pseudocyperi Boer et Sissingh 42

C. Classe des Glycerio fluitantis-Nasturtietea officinalis

Végétation basse d'hélophytes, en bordure des eaux calmes ou courantes.

- Ordre des Nasturtio officinalis-Glycerietalia fluitantis

\* Alliance du Glycerio fluitantis-Sparganion neglecti

Communautés flottantes et rampantes des eaux stagnantes ou légèrement fluantes, à fort marnage et sujettes à exondation estivale

\* Alliance de l'Apium nodiflori

Communautés des bordures des cours d'eau, frais et peu profonds, ainsi que des suintements permanents.

Ensemble caractéristique de la classe:

*Apium nodiflorum*, *Catabrosa aquatica*, *Glyceria declinata*, *G. fluitans*, *G. notata*, *Leersia oryzoides*, *Myosotis scorpioides*, *Nasturtium officinale*, *N. microphyllum*, *Ranunculus hederaceus*, *Scrophularia auriculata*, *S. umbrosa*, *Scutellaria galericulata*, *Sium latifolium*, *Sparganium erectum* subsp. *microphyllum* et subsp. *neglectum*, *Veronica anagallis-aquatica* subsp. *anagallis-aquatica* et subsp. *aquatica*, *V. beccabunga*, ...

Espèces différentielles: *Epilobium parviflorum*, *E. roseum*

\*\* Associations:

- . *Sparganio erecti* subsp. *neglecti*-*Glycerietum fluitantis* Braun-Blanquet 25
- . *Glycerio fluitantis*-*Catabrosetum aquaticae* Loidi 83
- . *Glycerio notatae*-*Sparganietum erecti* subsp. *neglecti* Koch 26
- . *Catabroso aquaticae*-*Glycerietum notatae* Braun-Blanquet 49
- . *Leersietum oryzoidis* (Krause in Tüxen 55) Passarge 57
- . *Nasturtietum officinalis* (Seibert 62) Oberdorfer et al. 67
- . *Apio nodiflori*-*Sietum erecti* Philippi 73
- . *Apietum nodiflori* Braun-Blanquet (31) in Braun-Blanquet et al. 52
- . *Ranunculetum hederacei* (Tüxen et Diémont 36) Libbert 40
- . *Glycerio declinatae*-*Eleocharetum palustris* Rivas-Martinez et Costa in Rivas-Martinez et al. 80
- . *Glycerio declinatae*-*Catabrosetum aquaticae* Diaz-Gonzales et Penas-Marinas 84

Dynamique végétale:

- Le ralentissement du courant permet le développement des roselières, notamment de la glycéraie à *Glyceria maxima* où ces espèces d'hélophytes bas sont souvent présentes, quoique plus rares ou dispersées. En cas de luminosité très atténuée (implantation d'une forêt dense en bordure des cours d'eau), ces communautés évoluent vers l'aulnaie alluviale de l'*Alnion incanae*.

D. Classe des Littorelletea uniflorae

Végétation vivace rase et amphibie, plutôt oligotrophe, des bordures de plans d'eau.

-Ordre des Littorelletalia uniflorae

Communautés des lacs oligotrophes montagneux

Espèces caractéristiques (classe et ordre):

*Juncus bulbosus* subsp. *bulbosus*, *Littorella uniflora*, *Luronium natans*,  
*Pilularia globulifera*, *Potamogeton polygonifolius*

\* Alliance de l'Elodo palustris -Sparganion (=All. Hydrocotylo-Baldellion)

Communautés surtout atlantiques des grèves sablonneuses ou tourbeuses d'étangs ou de zones humides oligotrophes à mésotrophes (parfois eutrophes), éventuellement oligohalines.

Espèces caractéristiques: *Apium inundatum*, *Baldellia ranunculoides*,  
*Deschampsia setacea*, *Eleocharis multicaulis*, *Hypericum elodes*, *Isolepis fluitans*,  
*Juncus heterophyllus*, *Ranunculus ololeucos*, ...

Espèce différentielle: *Hydrocotyle vulgaris*

## \*\* Associations:

- . *Eleocharietum multicaulis* (Allorge 22) Tüxen 37
- . *Hyperico elodis-Potamogetonetum polygonifolii* (Allorge 22)  
Braun-Blanquet et Tüxen 52
- . *Samolo valerandi-Littorelletum uniflorae* Westhoff 43
- . *Eleocharo palustris-Littorelletum uniflorae* (Gadeceau 09) Lemée 37
- . *Littorello uniflorae-Eleocharietum acicularis* écoph. vivace  
(Chouard 24) Malcuit 28
- . *Eleogitonetum fluitantis* Denis 25

\* Alliance de l'Eleocharition acicularis

Communautés surtout continentales des zones marnantes enrichies en argiles.

Espèce caractéristique: *Eleocharis acicularis*

## \*\* Association:

- . *Eleocharietum acicularis* (Baumann 11) Koch 26

Dynamique végétale:

-Les communautés de ces deux alliances succèdent à la végétation aquatique des eaux calmes du Potamion *polygonifolii* dans les étangs acides en voie d'atterrissement ou s'installent d'emblée dans les cuvettes de faible profondeur.

- Si le milieu reste oligotrophe, on constate l'extension de *Carex nigra* qui annonce le passage aux magnocariçaies.

- L'invasion des sphaignes, accentuant l'acidification du milieu qui devient dystrophe, provoque

\* l'apparition de la végétation des tourbières à sphaignes de l'*Oxycocco-palustris-Ericion tetralicis* si le milieu reste suffisamment mouillé ou

\* celle des landes humides à bruyère et sphaignes de l'*Ericion tetralicis*, par exemple, si la dessiccation estivale, un peu plus longue, ne permet pas l'épaississement du tapis sphaigneux.

Dans ces deux derniers cas, *Rynchospora alba* et *R. fusca* peuvent marquer le début de cette évolution.

#### E. Classe des Lemnetea minoris

Végétation de pleustophytes\*, à caractère annuel, des eaux douces à subsaumâtres.

\*pleustophytes: plantes aquatiques vivant à l'interface eau-atmosphère.

- Ordre des Lemnetalia minoris

Espèces caractéristiques: *Lemna minor*, *L. trisulca*

\* Alliance du Lemnion minoris (=All. Lemnion gibbae)

Communautés des eaux eutrophes à hypertrophes

Espèce caractéristique: *Lemna gibba*

Espèces différentielles: *Azolla filiculoides*, *Wolffia arrhiza*

Associations:

- . Lemnetum gibbae Miyawaki et J. Tüxen 60 em. Scoppola 81
- . Lemno-Spirodeletum polyrrhizae (Kelhofer 15) W. Koch 54 em. Scoppola 81
- . Lemnetum minoris (Oberd. 57) Müller et Görs 60

\* Alliance du Lemnion trisulcae

Communautés des eaux oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, parfois à dominance de Ricciacées (Hépatiques)

Espèces caractéristiques: *Riccia fluitans*, *R. rhenana*, *Ricciocarpus natans*.

Associations:

- . Ricciocarpetum natantis Segal 63 em. Tüxen 74
- . Riccietum rhenanae Knapp et Stoffers 65
- . Riccietum fluitantis Slavnić 56 em. Tüxen 74
- . Riccio fluitantis-Azolletum "caroliniana" Avena et al. 75

N.B. - On peut voir le tableau-résumé de ces communautés ainsi qu'une clé des associations aux pages 34 et 35.

- On considère actuellement *Azolla filiculoides* et *A. caroliniana* comme synonymes.

\* Alliance de l'Hydrocharition morsus-ranae

Communautés des eaux mésotrophes à méso-eutrophes, dominées par des macropleustophytes.

Espèces caractéristiques: *Hydrocharis morsus-ranae*, *Utricularia australis* (= *U. neglecta*), *U. vulgaris*

Espèce différentielle: *Salvinia natans*

Associations:

- . *Hydrochariceto-Stratiotetum* (Van Langendonck 1935) Westhoff (1942) 1946

C'est un groupement des eaux claires mésotrophes et méso-eutrophes calciques sur substrat tourbeux caractérisé par la combinaison *Hydrocharis morsus-ranae-Utricularia vulgaris* qu'il faut, d'après J.-M. Gehu (1959) dissocier des variantes à *Hydrocharis morsus-ranae* du *Myriophyllo-Nupharetum* (*All. Nymphaeion albae*) des eaux nettement eutrophes.

A savoir qu'Oberdorfer E. (1957) a également proposé l'*Hydrocharietum rhena-nae*, association ayant pour caractéristiques *Hydrocharis morsus-ranae* et *Utricularia vulgaris*, mais sans *Stratiotes aloides* qu'il a considéré comme espèce vicariante géographique de l'*Hydrocharito-Stratiotetum*.

Bournérias M. et al. (2001) reprennent *Utricularia vulgaris* dans leur tableau d'ensemble caractéristique de la végétation aquatique des eaux calmes, profondes ou non du *Potamion pectinati* sur sol tourbeux alors que *Stratiotes aloides*, dans ce même tableau, est indiqué comme étant adapté à tous types de substrat, dans des eaux peu profondes < 1m, au même titre que *Hydrocharis morsus-ranae*.

- . *Utricularietum australis* Müller et Görs 60

Cette association occupe notamment les zones bien abritées des étangs aux eaux minéralisées (calciques et magnésiennes) sur fond de vase riche en débris végétaux.

Bournérias M. et al. (2001) reprennent *Utricularia australis*, au même titre que *Sparganium natans*, *Hottonia palustris*, dans leur tableau d'espèces constantes, sur substrat tourbeux, gén. en eau peu profonde, participant à la fois à la végétation des eaux calmes à pH > 6 du *Potamion pectinati* et à celle des eaux calmes et acides du *Potamion polygonifolii*.

- . *Lemno trisulcae-Utricularietum* Sob (28) 38

Oberdorfer E. (1977) donne un unique relevé de cette association à laquelle participent, dans l'ordre décroissant des fréquences: *Utricularia australis*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Riccia rhenana*, *Ricciocarpus natans*, *Hippuris vulgaris*, *Azolla filiculoides*, *Alisma plantago-aquatica*.

F. Classe des Utricularietea intermedio-minoris

Végétation immergée des gouilles et des chenaux des tourbières acides à alcalines.

- Ordre des Utricularietalia intermedio-minoris

Communautés boréo-subatlantiques souvent montagnardes

Espèces caractéristiques: *Utricularia intermedia*, *U. minor*, *U. ochroleuca*  
*Sparganium natans* (= *S. minimum*)

En haut-marais où l'alimentation en eau ne se fait que par les précipitations et le micro-relief est constitué d'une alternance de gouilles et de buttes, *Sphagnum cuspidatum*, parmi toutes les autres sphaignes, occupe toujours le fond des gouilles.

En bas-marais, où s'effectue un apport d'eau phréatique minéralisée, la succession des dépressions les plus humides vers les endroits les plus secs montrera une série de sphaignes qui débute toujours par *Sphagnum cuspidatum*.

Quant aux utriculaires, plantes carnivores aux fleurs jaunes sortant de l'eau et aux utricules, minuscules pièges de 2-3mm aspirant brusquement daphnies et ostracodes lorsque ceux-ci frôlent les cils déclencheurs, seules les petites espèces comme *Utricularia minor* et *U. intermedia* se cantonnent dans les gouilles oligotrophes des tourbières.

\* Alliance du Sphagno cuspidati-Utricularion minoris

Communautés acidiphiles

Association:

. *Sparganietum minimi* Schaaf 25

Oberdorfer E. (1977) donne un relevé de cette association dont voici les éléments classés par ordre décroissant de fréquence: *Sparganium natans*, *Utricularia minor*, *U. intermedia*, *Juncus bulbosus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Veronica scutellata*, *Equisetum fluviatile*, *Carex rostrata*, *Ranunculus flammula*, *Menyanthes trifoliata*, *Drepanocladus fluitans*, *Potamogeton natans*, *Chara fragilis*, *Potamogeton pusillus* coll., *Eleocharis acicularis*, *Nitella flexilis*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Utricularia australis*, ...

\* Alliance du Scorpidio scorpidioidis-Utricularietum minoris

Communautés neutro-alcalines

Plusieurs mousses préfèrent les milieux constamment immergés ou presque-gouilles ou ruissellements-. C'est le cas des colonisateurs initiaux des dépressions de tourbières comme *Scorpidium scorpioides*, neutrophile et de divers *Drepanocladus* dont les espèces ont chacune une zone différente de pH optimal.

## Association:

. Scirpidio-Utricularietum minoris Th.Müller et Görs 60

Oberdorfer E.(1977) donne un relevé de cette association dont voici les espèces classées par ordre décroissant de fréquence:Utricularia minor, Scirpidium scirpioides,Utricularia intermedia,Chara fragilis,Campylium stellatum,Phragmites australis,Eleocharis quinqueflora,Triglochin palustre,Menyanthes trifoliata,Carex rostrata,Calliergon stramineum,Carex elata,Equisetum fluviale,Drepanocladus aduncus,Juncus bulbosus,...

**N.B.** Ce synopsis syntaxonomique sera à revoir, au niveau des associations, lors de la prochaine parution de la seconde partie du prodrome des végétations de France.

Systematique phytosociologique = Synsystematique

**-Association:** composée d'un ensemble d'**individus** d'association.

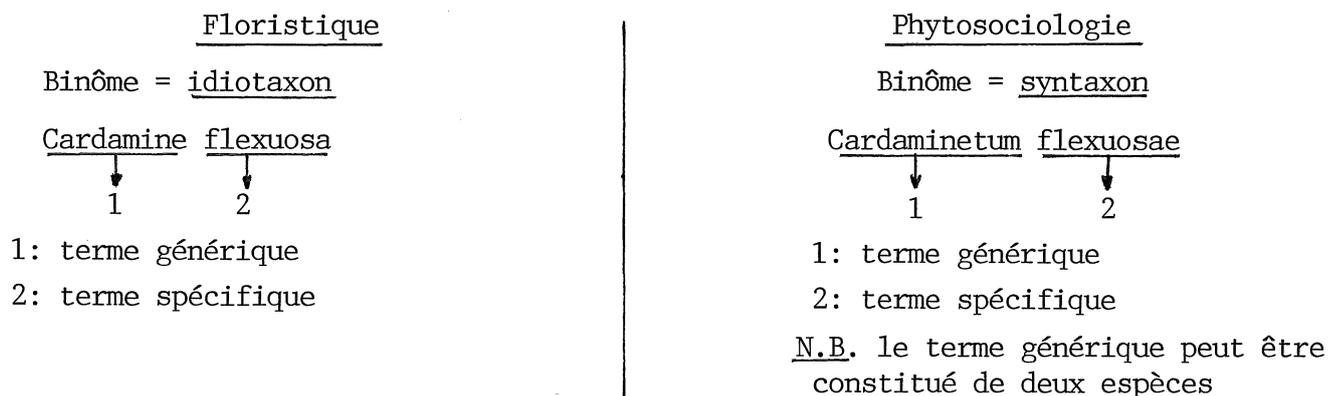
L'association est une notion **abstraite** comme l'espèce en floristique.

L'individu d'association est une notion **concrète** comme l'individu d'espèce en floristique.

suffixe -etum

Ex: -Cardamino amarae-Chrysosplenietum alternifolii Maas 59

-Cardaminetum flexuosae Oberdorfer 57



**-Sous-association:** variante de l'association à déterminisme écologique ou dynamique: suffixe -etosum

**Groupement:** Terme général désignant une unité phytosociologique ne pouvant être typifiée par rapport aux associations de la même alliance; vu sa jeunesse phylogénétique ou son instabilité, elle ne possède pas de caractères floristiques suffisamment discriminants (absence de caractéristiques ou différentielles d'association).

**-Alliance:** regroupe les associations qui ont entre elles un groupe d'espèces communes.

suffixe -ion

Ex: -Caricion remotae Kästner 1941 (syn.: Cardaminion amarae Maas 1959)

**-Sous-alliance:** suffixe -enion

Ex: -Caricenion remotae Zechmeister et Mucina 1994

**-Ordre:** regroupe les alliances qui ont en commun un certain nombre d'espèces.

suffixe -etalia

Ex: -Cardamino amarae-Chrysosplenietalia alternifolii Hinterlang 1992

**-Sous-ordre:** suffixe -enalia

**-Classe:** regroupe plusieurs ordres ayant en commun un certain nombre d'espèces.

suffixe -etea

Ex: -Montio fontanae-Cardaminetea amarae Br.-Bl. et Tüxen ex Klika et Hadač 1944

**-Sous-classe:** suffixe -enea

**Livres consultés:**

- Bardat, J. et al. (12 auteurs), 2004. - Prodrôme des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171pp.
- Bournérias, M., Arnal, G., Bock, Ch., 2001. - Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Ed. Belin, 640pp.
- Delpech, R., Dumé, G., Galmiche, P., 1985. - Vocabulaire de typologie des stations forestières. Institut pour le développement forestier (IDF), 243pp.
- Haslam, S., Sinker, Ch., Wolseley, P., 1975. - British water plants. **In:** Fiels Studies, J.H. Barrett, vol. 4, n°2: 243-351
- Julve, Ph., 1993. - Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). Lejeunia, N.S., n°140, 160pp.
- Lambinon, J., Delvosalle, L., Duvigneaud, J., et coll., 2004. - Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. Cinquième édition. Meise, Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, CXXX + 1167pp.
- Manneville, O., Vergne, V., Villepoux, O. (et coll.), 1999. - Le monde des tourbières et des marais: France, Suisse, Belgique et Luxembourg. Ed. Delachaux et Niestlé, 320pp.
- Mériaux, J.-L., 1978. - Etude analytique et comparative de la végétation aquatique d'étangs et marais du Nord de la France (vallée de la Sensée et bassin houillier du Nord-Pas-de-Calais). **In:** Doc. Phytosoc., N.S. III, J. Cramer, Vaduz: 1-244
- Mériaux, J.-L., 1983. - La classe des Phragmitetea dans le nord-ouest de la France. **In:** Les végétations aquatiques et amphibies. Coll. Phytosoc. X, Lille, 1981. J. Cramer, Vaduz: 139-147
- Oberdorfer, E., 1977. - Süddeutsche Pflanzen-gesellschaften, Teil I, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York, 311pp.

## Index.

- Acorus calamus:148,161\*,197
- Agrostis stolonifera:150,163\*
- Alisma gramineum:120,123\*,168,179\*
- Alisma lanceolatum:120,137,168,179\*,197,199
- Alisma plantago-aquatica:120,123\*,137,141\*,168,179\*,197,199,204,205
- Apium inundatum:127,132\*,135,139\*,202
- Apium nodiflorum:125,129\*,173,186\*,196,201
- Azolla filiculoides:24,30,133,203,204
- Baldellia ranunculoides:113,117\*,168,179\*,199,202
- Berula erecta:125,129\*,173,186\*,196
- Bolboschoenus maritimus (=Scirpus maritimus):145,154\*
- Butomus umbellatus:113,118\*,134,138\*,144,154\*,199
- Calamagrostis canescens:199
- Calla palustris:199
- Calliargon stramineum:206
- Callitriche brutia:2,6\*,11\*,14,195
- Callitriche hamulata:2,5\*,11\*,13,195,196
- Callitriche hermaphroditica:2,4\*,11\*,13
- Callitriche obtusangula:3,7\*,12\*,14,195,196
- Callitriche palustris:3,8\*,12\*,15
- Callitriche platycarpa:3,10\*,12\*,16,195,196
- Callitriche stagnalis:3,9\*,12\*,16,195,196
- Callitriche truncata subsp.occidentalis:2,4\*,11\*,13,196
- Caltha palustris:165,175\*,195
- Campilium stellatum:206
- Carex acuta:146,148,157\*,200
- Carex acutiformis:148,160\*
- Carex appropinquata:146,158\*,199
- Carex canescens:147,159\*
- Carex elata:146,147,157\*,199,206
- Carex elongata:146,147,158\*,199
- Carex laevigata:148,160\*
- Carex lasiocarpa:147,159\*
- Carex nigra:146,147,157\*
- Carex paniculata:146,158\*,199
- Carex pendula:147,159\*
- Carex pseudocyperus:148,161\*
- Carex riparia:147,160\*,200
- Carex rostrata:145,155\*,199,205,206
- Carex vesicaria:148,161\*,200

- Catabrosa aquatica:150,163\*,201
- Ceratophyllum demersum:127,132\*,194
- Ceratophyllum submersum:127,132\*
- Cicuta virosa:173,186\*
- Cladium mariscus,145,154\*,197
- Comarum palustre:171,183\*,199
- Corrigiola littoralis:119,122\*
- Damasonium alisma:120,123\*,136,141\*
- Deschampsia setacea:202
- Drepanocladus aduncus:206
- Drepanocladus fluitans:205
- Elatine alsinastrum:38,39\*,40,41
- Elatine hexandra:38,39\*,40,41
- Elatine hydropiper:38,39\*,40,41
- Elatine triandra:38,39\*,40,41
- Eleocharis acicularis:114,118\*,143,152\*,205
- Eleocharis multicaulis:143,152\*,202
- Eleocharis ovata:143,152\*
- Eleocharis palustris:143,152\*
- Eleocharis quinqueflora:143,152\*,206
- Eleocharis uniglumis:143,152\*,200
- Elodea callitrichoides:121
- Elodea canadensis:121,124\*,194
- Elodea nuttallii:121,124\*,194
- Epilobium ciliatum:170,181\*
- Epilobium hirsutum:169,180\*
- Epilobium obscurum:170,181\*
- Epilobium palustre:169,181\*
- Epilobium parviflorum:169,180\*,201
- Epilobium roseum:170,181\*
- Epilobium tetragonum subsp.lamyi:170,181\*
- Epilobium tetragonum subsp.tetragonum:170,181\*
- Equisetum fluviatile:142,151\*,197,205,206
- Equisetum palustre:142,151\*
- Eriophorum angustifolium:145,155\*
- Galium debile:165
- Galium palustre:165,175\*
- Galium uliginosum:165,175\*
- Glyceria declinata:150,164\*,201
- Glyceria fluitans:150,164\*,195,201

- Glyceria maxima*:150,163\*,197,201
- Glyceria notata*:150,164\*,195,201
- Groenlandia densa* (=Potamogeton densus):52,60\*,77,112,116\*,121,124\*,196
- Hippuris vulgaris*:111,115\*,142,151\*,196,199,204
- Hottonia palustris*:126,130\*,133,138\*,195,204
- Hydrocharis morsus-ranae*:135,139\*,194,204
- Hydrocotyle vulgaris*:119,122\*,165,175\*,202,205
- Hypericum elodes*:121,168,202,213\*
- Iris pseudacorus*:148,161\*,197,200
- Isoetes echinospora*:114,118\*
- Isoetes lacustris*:114,118\*
- Isolepis fluitans* (=Scirpus fluitans):111,115\*,202
- Juncus articulatus*:144,148,153\*
- Juncus bufonius*:144,153\*
- Juncus bulbosus*:111,114,115\*,118\*,144,153\*,202,205,206
- Juncus effusus*:144,153\*
- Juncus filiformis*:144,153\*
- Juncus gerardii*:144,153\*
- Juncus heterophyllus*:202
- Juncus maritimus*:143,153\*
- Juncus subnodulosus*:199
- Lathyrus palustris*:199
- Lemna gibba*:20,22\*,28,36,203
- Lemna minor*:21,23\*,28,32,36,203,204
- Lemna minuta*:20,23\*,28,30
- Lemna trisulca*:20,22\*,28,30,32,119,122\*,125,129\*,203,204
- Lemna turionifera*:21,23\*,28,36
- Leersia oryzoides*:201
- Limosella aquatica*:119,122\*
- Littorella uniflora*:113,118\*,202
- Lobelia dortmanna*:114,118\*
- Ludwigia palustris*:120,123\*
- Luronium natans*:113,117\*,120,123\*,136,141\*,202
- Lysimachia thyrsoflora*:120,123\*,169,180\*
- Lysimachia vulgaris*:169,180\*
- Lythrum portula*:121,124\*
- Lythrum salicaria*:171,182\*
- Mentha gr.aquatica*:171,198
- Mentha aquatica*:182\*
- Mentha arvensis*:182\*

- Mentha longifolia*:198
- Mentha x verticillata*:182\*
- Menyanthes trifoliata*:**171**,183\*,199,205,206
- Mimulus guttatus*:198
- Montia fontana*:**121**,124\*
- Myosotis laxa* subsp.cespitosa::**167**,178\*
- Myosotis nemorosa*:**167**,178\*
- Myosotis scorpioides*:**167**,178\*,201
- Myosoton aquaticum*:**171**,183\*
- Myriophyllum alterniflorum*:**128**,132\*,196
- Myriophyllum spicatum*:**128**,132\*
- Myriophyllum verticillatum*:**127**,132\*
- Najas marina*:**112**,116\*
- Najas minor*:**112**,116\*
- Nasturtium* sp.:**125**,129\*,**173**,185\*,201
- Nuphar lutea*:**136**,140\*,194
- Nuphar pumila*:**136**,140\*
- Nymphaea alba*:**136**,140\*,194
- Nymphaea candida*:**136**,140\*
- Nymphoides peltata*: **135**,139\*,194
- Oenanthe aquatica*:**126**,**127**,130\*,**174**,187\*,199
- Oenanthe crocata*:**174**,187\*
- Oenanthe fistulosa*:**126**130\*,**173**,187\*
- Oenanthe fluviatilis*:**126**,130\*,**135**,139\*,**174**,187\*,196
- Oenanthe lachenalii*:**173**,187\*
- Persicaria amphibia*:**166**,176\*,194,200
- Persicaria hydropiper*:**166**,176\*
- Persicaria lapathifolia*:**166**,176\*
- Persicaria maculosa*:**167**,177\*
- Persicaria minor*:**166**,177\*
- Persicaria mitis*:**166**,177\*
- Petasites albus*:198
- Petasites hybridus*:198
- Peucedanum palustre*:199
- Phalaris arundinacea*:**149**,162\*,197,198
- Phragmites australis*:**149**,162\*,197,206
- Pilularia globulifera*:**114**,118\*,**142**,151\*,202
- Poa palustris*:198
- Potamogeton acutifolius*:**54**,70\*,83
- Potamogeton alpinus*:**52**,63\*,79,196

- Potamogeton x angustifolius:53,67\*,81
- Potamogeton berchtoldii:55,75\*,87,196
- Potamogeton coloratus:51,52,59\*,77,194,196
- Potamogeton compressus:54,69\*,82
- Potamogeton crispus:51,54,56\*,76,194
- Potamogeton friesii:54,71\*,83,195
- Potamogeton gramineus: 53,66\*,80,195
- Potamogeton lucens:53,65\*,80,195
- Potamogeton obtusifolius:55,73\*,83,85,195
- Potamogeton natans:51,54,57\*,76,194,196,205
- Potamogeton nodosus:53,64\*,79,196
- Potamogeton pectinatus:53,68\*,81,195
- Potamogeton perfoliatus:52,61\*,78,195
- Potamogeton polygonifolius:53,58\*,76,202
- Potamogeton praelongus:52,62\*,78
- Potamogeton pusillus:55,72\*,84,195,205
- Potamogeton trichoides:55,74\*,86,195
- Ranunculus aquatilis:91\*,92,95,96,100\*,104,105,106,195
- Ranunculus baudotii:91\*,92,94,95,97\*,102
- Ranunculus circinatus:91\*,92,95,99\*,103,194,196
- Ranunculus flammula:119,122\*,168,178\*,205
- Ranunculus fluitans:91\*,92,96,101\*,104,196
- Ranunculus hederaceus:91\*,92,94,97\*,104,105,106,201
- Ranunculus lingua:168,178\*,197
- Ranunculus ololeucos:91\*,92,93\*,95,100\*,103,202
- Ranunculus omiophyllus:91\*,92,94,98\*
- Ranunculus peltatus:91\*,92,95,96,98\*,104,105,106,195
- Ranunculus penicillatus:91\*,92,95,96,98\*,104,105,106,196
- Ranunculus repens:172,183\*
- Ranunculus rionii:91\*,92,96
- Ranunculus sceleratus:172,183\*
- Ranunculus trichophyllus:91\*,92,96,99\*,104,195
- Ranunculus tripartitus:91\*,92,94,97\*,103,195
- Riccia fluitans:26,27\*,32,203
- Riccia rhenana:26,27\*,32,203,204
- Ricciocarpos natans:26,271,31,203,204
- Rorippa amphibia:172,184\*,197,199
- Rorippa x anceps:172,184\*
- Rorippa palustris:172,184\*
- Rorippa sylvestris:172,184\*

- Rumex aquatica:198
- Rumex conglomeratus:198
- Rumex crispus:198
- Rumex x heterophyllus:167
- Rumex hydrolapathum:167,178\*,197
- Rumex maritimus:167,178\*
- Rumex obtusifolius:198
- Rumex palustris:167,178\*
- Rhynchospora alba:203
- Rhynchospora fusca:203
- Sagittaria sagittifolia:112,117\*,137,141\*,168,179\*,196,199
- Salvinia natans:25\*,33,204
- Schoenoplectus lacustris:112,116\*,134,138\*,142,151\*,196,197
- Schoenoplectus tabernaemontani:112,142
- Scorpidium scorpioides:205,206
- Scrophularia auriculata:201
- Scrophularia umbrosa:201
- Scutellaria galericulata:169,180\*,201
- Sium latifolium:197,201
- Solanum dulcamara:165,175\*
- Sparganium angustifolium:113,117\*,134,138\*
- Sparganium emersum:113,117\*,133,138\*,149,162\*,196,199
- Sparganium erectum:113,117\*,133,138\*,144,149,154\*,197,201
- Sparganium natans:113,117\*,134,139\*,204,205
- Sphagnum cuspidatum:205
- Spirodela polyrhiza:20,22\*,28,29
- Stachys palustris:168,179\*
- Stellaria alsine:121
- Stratioides aloides:111,115\*,194
- Subularia aquatica:114,118\*
- Thelypteris palustris:199
- Triglochin palustre:206
- Typha angustifolia:149,197
- Typha latifolia:149,197
- Utricularia australis:126,194,204,205
- Utricularia intermedia:126,131\*,205,206
- Utricularia minor:126,131\*,205,206
- Utricularia ochroleuca:205
- Utricularia vulgaris:126,131\*,194,204
- Vallisneria spiralis:112,116\*

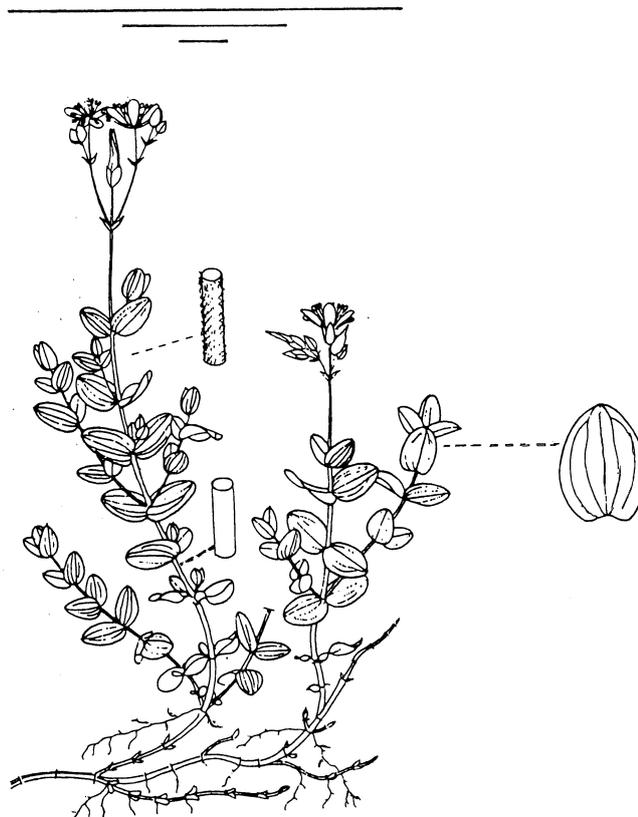
- Veronica anagallis-aquatica:121,124\*,170,182\*,201
- Veronica beccabunga:121,124\*,171,182\*,201
- Veronica scutellata:170,182\*,205
- Wolffia arrhiza:20,22\*,28,203
- Zannichellia palustris:111,115\*,195

**N.B.**

Numéros

-en caractères gras: pages des différentes clés

-avec astérisque: pages des planches et figures



*Hypericum elodes*

Oubli! Voulez-vous bien l'excuser?

En vous souhaitant bonnes recherche et étude.

