

Cercles des Naturalistes de Belgique®

**Société royale
association sans but lucratif**

Belgique – België
P.P. - P.B.
5600 Philippeville 1
6/13

REVUE



Périodique trimestriel
n° 3/2012 - 3^e trimestre
Bureau de dépôt: 5600 Philippeville 1

L'ÉRABLE

BULLETIN TRIMESTRIEL D'INFORMATION

36^e année

2012

n° 3

Sommaire

Les articles publiés dans L'Érable n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

Sommaire	p. 1
Transect géomorphologique Ardenne - Fagne d'Entre-Sambre-et-Meuse, par R.O. Fourneau	p. 2
Les pages du jeune naturaliste.....	p. 7
L'installation de nichoirs pour différentes espèces d'oiseaux au jardin ou sur les bâtiments d'habitation, par D. Hubaut	
Botanique au fil de l'eau : les plantes aquatiques, par S. Carbonnelle	p. 11
Concours 2012-2013 de la Fondation Philippe De Zuttere.....	p. 19
Le Festival Nature Namur	p. 20
Programme des activités du 4 ^e trimestre 2012	p. 21
Dans les sections	p. 31
Stages à Neufchâteau	p. 32
Leçons de nature.....	p. 32

Couverture: L'une des plantes à fleurs aquatiques les mieux connues du grand public : le nénuphar blanc (*Nymphaea alba*). C'est aussi l'exemple typique d'hydrogéophyte : plante aquatique fixée dans le fond d'une pièce d'eau et à bourgeons d'hiver portés par un rhizome. Photo Bernard Clesse.

Mise en page : Ph. Meurant (Centre Marie-Victorin).

Éditeur responsable : Léon Woué, rue des Écoles 21 – 5670 Vierves-sur-Viroin.

Dépôt légal : D/2012/3152/3 • ISSN 0773 - 9400

Bureau de dépôt : 5600 PHILIPPEVILLE

Ce travail a été publié avec l'aide du Ministère de la Région wallonne/Division de l'Emploi et de la Formation, avec le soutien du Ministère de la Région wallonne/Direction Générale Agriculture, Ressources Naturelles et Environnement et avec le soutien de la Fédération Wallonie-Bruxelles.



membre de l'Union
des Éditeurs de la
Presse Périodique



Sources Mixtes
Groupe de produits issu de forêts bien
gérées et d'autres sources contrôlées.
www.fsc.org Cert no. CV-COC-809718-CO
© 1996 Forest Stewardship Council



Wallonie



Service public de Wallonie

Botanique au fil de l'eau

Les plantes aquatiques



Texte : Sébastien Carbonnelle

Photos : Bernard Clesse

Chargés de mission au Centre Marie-Victorin

Dessins : d'après Sire M. (voir bibliographie)

Les rivages attirent tout naturellement les hommes qui, de tout temps, y ont installé leurs campements, ont bâti des étangs pour leur plaisir, la pêche ou l'énergie, ont chanté la mer et béni les sources. Ils ne les ont pourtant pas épargnés et il est peu de milieux qui ont autant souffert de l'impact de l'homme que les zones humides en général. Ces milieux ont fortement régressé au siècle dernier, surtout sous des assauts d'ingénierie : assainissement, drainage, canalisation, rectification... Et la qualité des milieux qui subsistent s'est elle aussi considérablement détériorée : artificialisation, intensification, pollution...

Ainsi la flore qui les accompagne s'est-elle sévèrement banalisée, de nombreuses espèces ont pour de bon déserté nos plans d'eau et nos rivières, et leur foisonnement n'est plus, bien souvent, qu'un triste souvenir dont l'écho résonne au fond des eaux noires d'un canal. Les plantes étant à la base de toute une biodiversité associée, on imagine les lourdes pertes qui en découlent !

Pourtant, il reste çà et là des coins de paradis oubliés de la civilisation, où il fait bon faire la sieste auprès d'une petite rivière pétillante de fleurs blanches des renoncules aquatiques, pique-niquer dans les embruns d'une petite cascade où s'agitent les cressons de fontaine, ou bien contempler le coucher de soleil miroiter dans l'eau d'un étang d'où émergent les fleurs de nos lotus à nous, les nénuphars. Là, plus encore peut-être que tous les autres, le botaniste trouvera la source d'immenses réjouissances dans la détermination délicate de genres rares ou difficiles, et le simple curieux l'occasion d'observer le génie de la nature s'incarner dans des formes multiples émanant d'étonnantes stratégies adaptatives.

L'eau c'est la vie

Ainsi, et c'est bien connu, toute l'histoire de la vie est intimement liée l'eau. Et *a fortiori* celle des plantes aussi ! C'est dans l'eau que sont apparues les premières formes de vie, que les premières algues se sont développées et ont permis la transformation de l'atmosphère et le maintien de son oxygène.

Comme les mammifères ont évolué à partir de poissons, les plantes terrestres dérivent des algues. Et tout comme les cétacés sont des mammifères retournés vers la vie aquatique, les plantes aquatiques supérieures ont dérivé de formes de plantes terrestres. En effet, on a pu constater chez de nombreux organismes, et ce dans tous les règnes du vivant, une voie de retour à la vie aquatique. On imagine aisément que ce retour à la vie aquatique n'a pas manqué de susciter quelques problèmes. Cette tendance d'évolution s'étant en outre manifestée assez anciennement, elle a été suivie par une grande variété de végétaux, dans un grand nombre de familles parfois très éloignées. Chez les Monocotylédones, on trouve des familles entièrement composées de plantes aquatiques (*Hydrocharita-*

ceae, *Potamogetonaceae*, *Lemnaceae*...); ce fait est plus rare chez les Dicotylédones qui n'ont différencié que peu d'hydrophytes au sein de familles souvent essentiellement terrestres.

D'abord notons qu'entre les *hydrophytes* (en grec, *hudôr* = l'eau, *phuton* = plante) – ce sont les plantes entièrement aquatiques – et les *hélophytes* (en grec *helos* = marécage) – plantes dont seule la base pousse dans l'eau –, il existe une gamme infinie d'intermédiaires. Il existe d'ailleurs aussi des plantes dites *amphibies*, présentant des formes terrestres et des formes aquatiques. Les *hygrophytes* (en grec *hygro* = mouillé) étant quant à elles des plantes de terre ferme qui vivent dans un milieu saturé d'eau en permanence.

Tableau d'exemples :

Hydrophyte : nénuphars (*Nuphar* div. sp, *Nymphaea* div. sp.); cornifles (*Ceratophyllum* div. sp.); potamots (*Potamogeton* div. sp.)...

Hélophyte : roseau (*Phragmites australis*); massettes (*Typha* div. sp.); rubaniers (*Sparganium* div. sp.);

Hygrophyte : reine-des-prés (*Filipendula ulmaria*); menthe aquatique (*Mentha aquatica*); salicaire (*Lythrum salicaria*)...

Amphibie : junces (*Juncus* sp.); renouée amphibie (*Polygonum amphibium*); glycérie flottante (*Glyceria fluitans*); callitriches (*Callitriche* div. sp.)...

Des hydrophytes, on peut encore faire des catégories selon qu'elles flottent librement ou sont fixées au substrat. On peut aussi distinguer les plantes totalement immergées de celles qui le sont seulement en partie avec une autre partie flottante. Les formes fixées sont très précisément adaptées à la profondeur de l'eau dans laquelle elles vivent, ce qui va engendrer un étagement et être un des critères les plus stricts de zonation de la végétation en fonction des espèces.

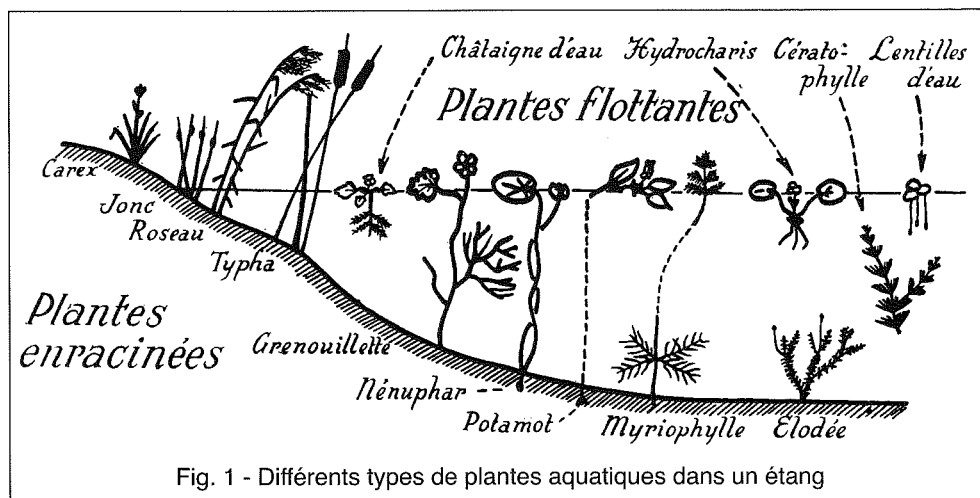


Fig. 1 - Différents types de plantes aquatiques dans un étang

Les plantes aquatiques sont, tout comme leurs pairs qui vivent dans d'autres milieux, intimement dépendantes des caractéristiques physico-chimiques de leur environnement, et ainsi notamment de sa teneur en éléments nutritifs et de la vitesse de l'écoulement de l'eau. Ainsi la petite vingtaine d'espèces de potamots (*Potamogeton* spp.) qui vivent chez nous, selon la variabilité de leurs exigences écologiques, va se partager les eaux, et vivre tantôt dans les eaux basses ou plus profondes, eutrophes ou oligotrophes, calmes ou agitées, etc.

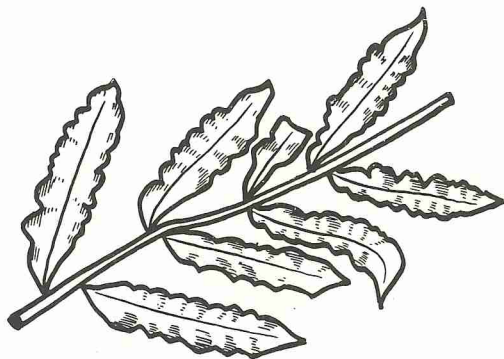


Fig. 2 - Potamot crépu
(*Potamogeton crispus*)

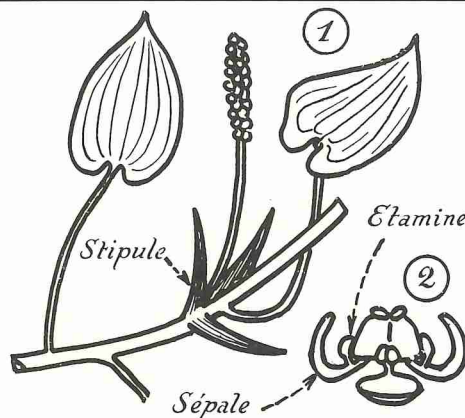


Fig. 3 - Potamot nageant (*Potamogeton natans*)
1. La plante. 2. La fleur.

Tableau d'exemples :

Espèces des eaux oligotrophes : *Callitriche hamulata*, *Eleocharis acicularis*, *Carex rostrata*, *Potamogeton polygonifolius*, *Ranunculus flamula*, *Sphagnum* spp.

Espèces des eaux mésotrophes : *Apium nodiflorum*, *Sparganium erectum*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Nymphoides peltata*, *Potamogeton natans*, *Ranunculus* spp subg. *Batrachium*, *Iris pseudoacorus*...

Espèces des eaux eutrophes : *Nuphar lutea*, *Potamogeton crispus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum*, *Butomus umbellatus*, *Schoenoplectus lacustris*, *Rumex hydrolapathum*...

Espèces des eaux saumâtres : *Ruppia* sp. ; *Zannichellia* sp. ; *Najas marina*...

Comme un poisson dans l'eau

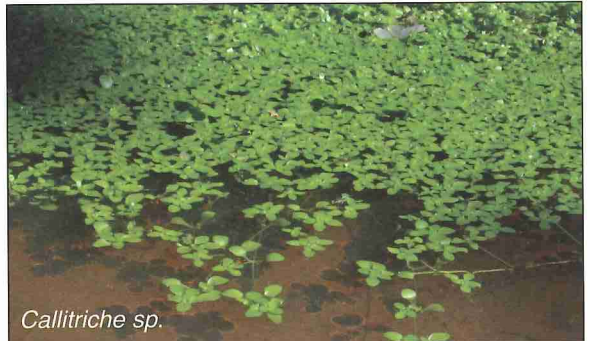
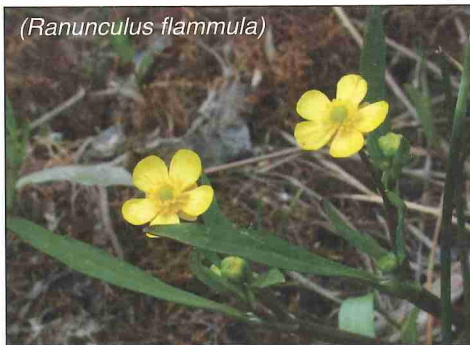
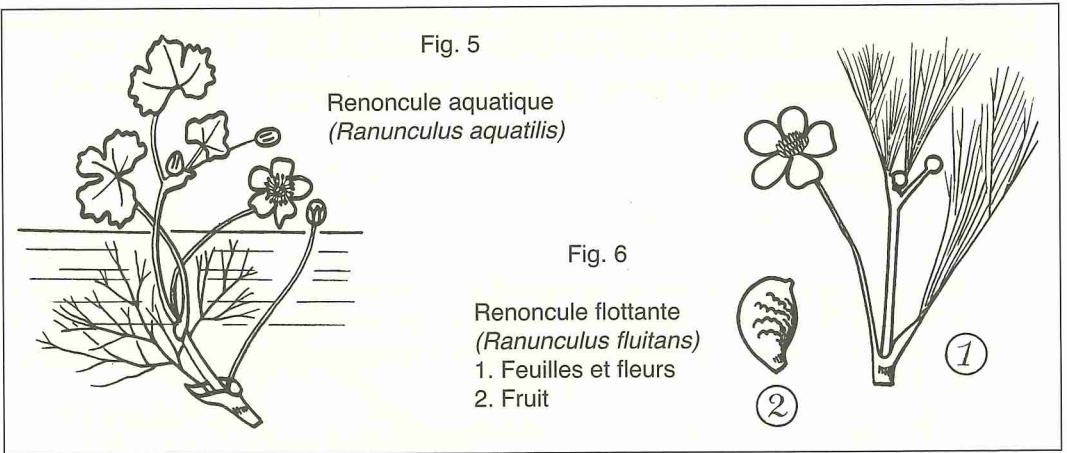
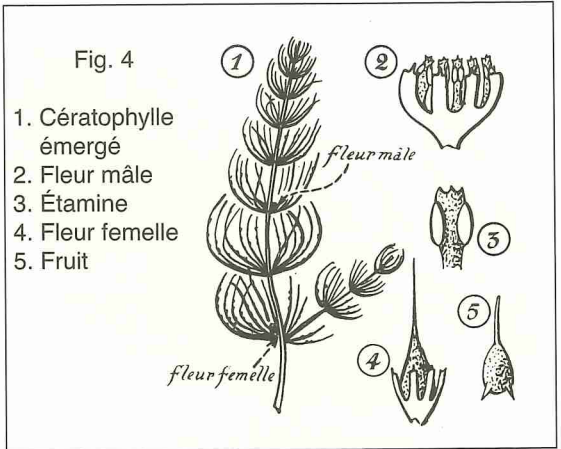
De nombreux scientifiques ont été interpellés par les profondes modifications qui peuvent affecter les plantes terrestres et leur croissance lorsqu'elles sont submergées... Par exemple, la réduction des tissus de soutien et de la cuticule, la formation de nombreuses racines adventives, le changement de forme et d'orientation des limbes, l'élongation des entre-nœuds ou des pétioles... L'observation de ces occurrences invite à réfléchir sur l'inventivité des réponses de la nature aux conditions de vie aquatique des plantes...

Quelques-unes des évolutions les plus ingénieuses acquises sur terre sont abandonnées une fois dans l'eau. Ainsi, on note une disparition généralisée des tissus de soutien (sclérenchyme, collenchyme, et bois) qui sont avantageusement remplacés par une structure complexe de cellules qui emprisonne de l'air et des gaz dans des lacunes (l'aérenchyme). Celui-ci permet à la plante de se dresser et de se maintenir relativement verticale. L'aérenchyme constitue en outre un réseau qui permet à l'air de circuler dans toute la plante, ou au moins une partie de celle-ci (de l'air circule par exemple dans les racines de l'Aulne glutineux – *Alnus glutinosa* – via un tel réseau), car il joue également un rôle dans la respiration et la photosynthèse.



La photosynthèse des hydrophytes a ceci de particulier que le CO_2 est puisé dans l'eau où il est présent sous forme d'acide carbonique H_2CO_3 ou de bicarbonate de calcium $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Il reste du carbonate de calcium CaCO_3 , insoluble et précipitant à la surface de la plante. L'oxygène produit est simplement rejeté dans l'eau où il se dissout.

On note aussi une réduction drastique des racines chez certaines plantes. Certaines n'en ont pas du tout (comme les cornifles – *Ceratophyllum spp.*), d'autres les utilisent uniquement pour se fixer au sol (racines faibles des élodées – *Elodea spp.*). Sur terre, les racines servent en effet à puiser l'eau qui sera conduite sous forme de sève brute via des vaisseaux aux organes supérieurs. Mais les plantes aquatiques qui baignent entières dans la solution minérale n'en ont pas besoin : elles absorbent l'eau et les minéraux sur toute leur surface. Et d'ailleurs à cette fin, les feuilles ont adopté des formes performantes : parfois très minces, à peine quelques couches de cellules, et souvent très découpées, linéaires, en lanières, elles augmentent la surface de contact avec le milieu par rapport à leur volume (ce qui à l'instar des branchies des poissons facilite l'extraction des gaz). Elles se sont aussi débarrassées de la cuticule, couche protectrice à la face supérieure, dont l'évolution avait paré les feuilles des plantes terrestres pour les prémunir de la dessiccation.



On trouve souvent sur la même plante deux types de feuilles : les feuilles de surface étant très différentes des feuilles submergées décrites ci-devant. Les feuilles flottantes riches en aérénchymes. Chez elles, la cuticule revient, cireuse et hydrofuge, afin de ne pas compromettre la flottabilité des feuilles ; parfois ce dispositif est complété ou remplacé par une dense couverture de poils minuscules qui emprisonnent de l'air et assurent la flottaison de la plante si par mégarde on l'enfonçait sous l'eau. On connaît ce phénomène chez certaines renoncules aquatiques (*Ranunculus subg. Batrachium spp.*). Un bel exemple de cette hétérophylle fonctionnelle nous est donné par la sagittaire (*Sagittaria sagittifolia*), superbe plante devenue trop rare chez nous, où l'on peut distinguer des feuilles inférieures submergées en rubans, des feuilles flottantes arrondies et bien sûr des feuilles en flèche qui pointent vers le ciel en s'extrayant de l'eau.

Les plantes à feuilles en partie flottantes vivent souvent dans des eaux de faible profondeur. Enracinées au fond, elles s'adaptent aux variations du niveau de



Butomus umbellatus

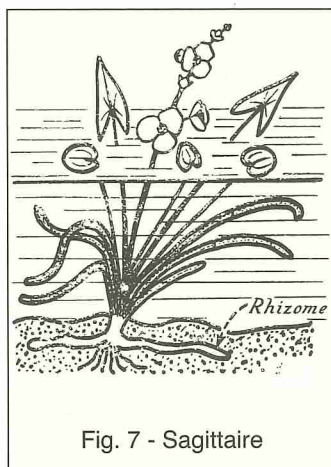


Fig. 7 - Sagittaire

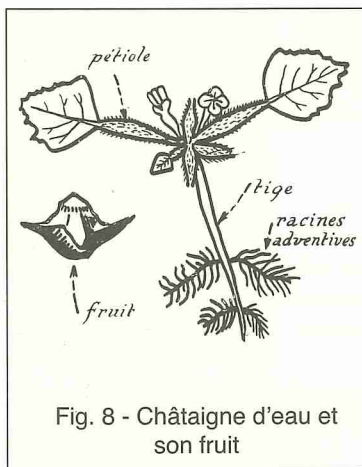


Fig. 8 - Châtaigne d'eau et son fruit

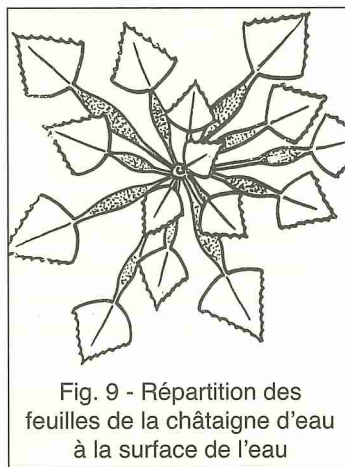
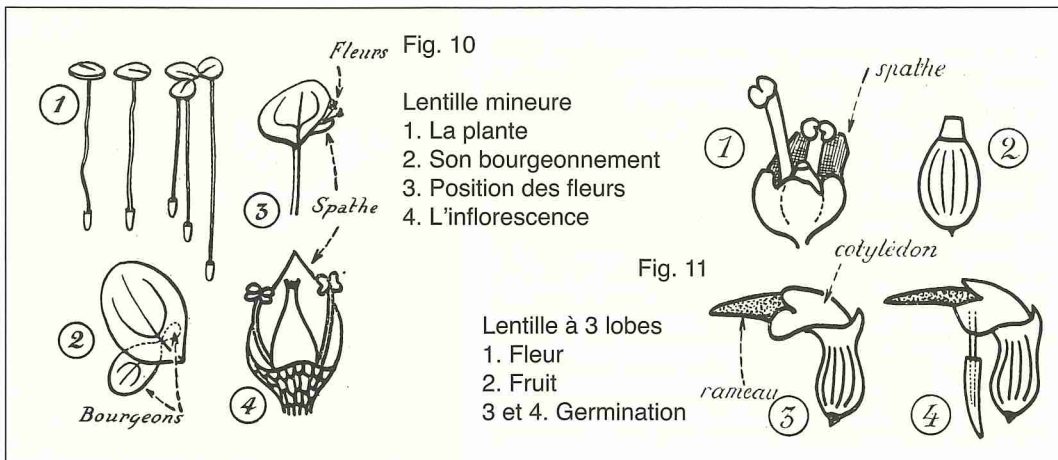


Fig. 9 - Répartition des feuilles de la châtaigne d'eau à la surface de l'eau

l'eau grâce à un pétiole plus long qui permet de suivre la feuille dans ses mouvements verticaux (*Nymphaea spp.*, *Glyceria spp.*). Chez les plantes qui sont entièrement flottantes, on observe une rosette de feuilles riches en aérénchymes, et des pétioles souvent bombés d'air, elles forment ainsi de véritables radeaux flottants (châtaigne d'eau – *Trapa natans*, petit nénuphar – *Hydrocharis morsus-ranae*...).

Ce modèle de radeau réduit à sa plus simple expression, ce sont les lentilles d'eau (*Lemnaceae*) qui l'ont adopté. Un appareil végétatif ultra-simplifié (un simple thalle bourré d'air) avec une racine (ou quelques-unes chez *Spirodela polyrhiza*, voire pas du tout chez *Wolffia arrhiza*) et une fleur réduite au strict minimum (1 ovaire et 1 ou 2 étamines). *Lemna minuta* détient le record de la plus petite plante à fleur du monde !



Les utriculaires (*Utricularia* spp.), jolies plantes carnivores de nos plans eaux, naviguent librement elles aussi, sur des bouées et entre deux eaux : phare de fleurs jaunes à l'étage, et sous l'eau filet maillé d'utricules (les petites outres à clapet qui capturent le zooplancton).

Les noces sous-marines

Pour la reproduction, la nature n'a pas ménagé ses efforts d'inventivité dans la diversité des stratégies d'adaptation à la vie aquatique. La reproduction sexuée (qui requiert le transport du pollen jusqu'aux organes femelles d'une autre plante) peut en effet se révéler plus compliquée pour les plantes totalement aquatiques. Ainsi, par exemple, les myriophylles (*Haloragaceae*) ou les potamots (*Potamogetonaceae*) doivent porter au-dessus de la surface de l'eau de petits épis de fleurs dressés qui vont permettre au vent d'assurer la pollinisation.

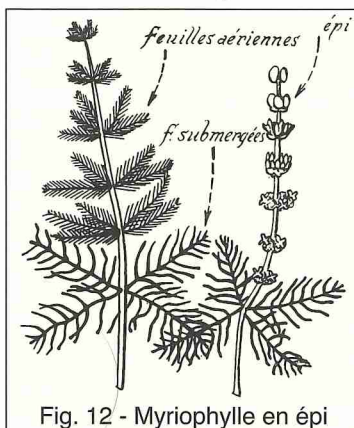
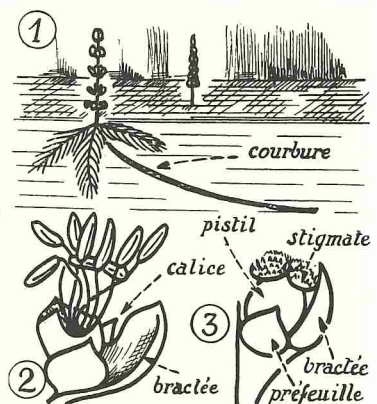


Fig. 13

Myriophylle en épi

1. Redressement de l'épi à la surface de l'eau.
2. Fleur mâle.
3. Fleur femelle.



L'hydrogamie est plus rare, il s'agit des cas où l'eau intervient comme vecteur du pollen. Chez quelques plantes – seuls les cornifles en eau douce, mais de nombreuses plantes d'eau salée, zostères (*Zosteraceae*) ou posidonies (*Posidoniaceae*) –, le pollen est hydrophile, c'est-à-dire mouillable et transporté au milieu de l'eau.

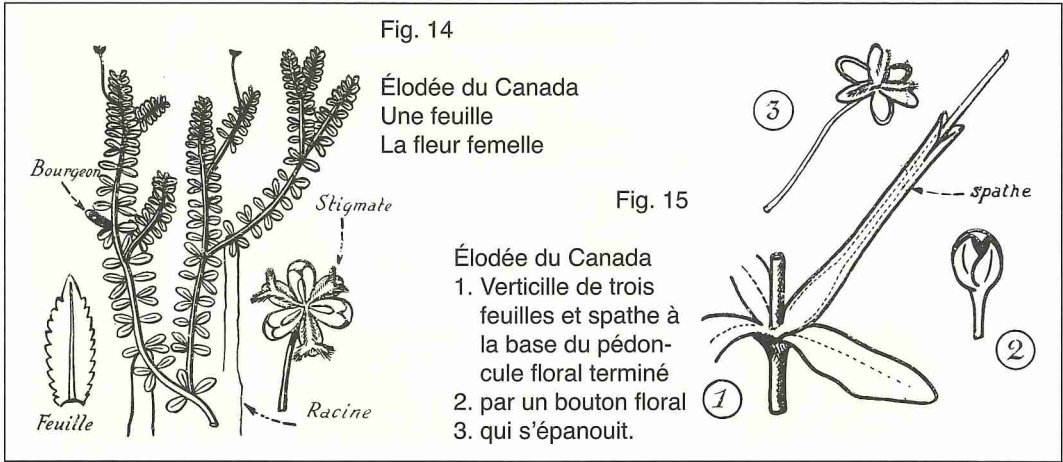
Sous une forme moins stricte, on la rencontre aussi chez les élodées par exemple (*Hydrocharitaceae*) qui font pousser jusqu'à la surface de minuscules fleurs portées par un très long pédoncule filiforme, sur les fleurs mâles on voit alors les étamines éclater et le pollen être libéré sur l'eau où il vogue à la rencontre des fleurs femelles. Un scénario similaire se déroule chez la vallisnerie (*Vallisneria spiralis*), et vu son originalité, on lui décernera la palme... Cette petite plante élégante et discrète, devenue très rare dans la nature mais connaissant un certain succès auprès des aquariophiles, porte elle aussi des fleurs femelles sur un long pédoncule vers la surface de l'eau. Les fleurs mâles, elles, sont libérées dans l'eau et remontent comme des petits bouillons à la surface. Là elles gonflent et éclatent, puis voguent étamines proéminentes à la rencontre d'une fleur femelle. Si l'improbable rencontre se produit, la fleur femelle fécondée se referme et son pédoncule filiforme se recourbe en spirale sous l'eau, où la maturation du fruit se poursuit...



Alisma plantago-aquatica

La reproduction végétative est en fait beaucoup plus répandue chez les plantes aquatiques, et plus d'ailleurs que chez leurs consœurs terrestres. Les modes opératoires sont multiples. Une originalité supplémentaire plutôt fréquente est la constitution en fin de saison d'un bourgeon très compact et dense, formé au bout de chaque rameau de plante. Cet organe, que l'on nomme *hibernacle*, va ensuite tomber au fond de l'eau laissant mourir le reste de la plante ; c'est lui qui assurera le renouveau du cycle l'année suivante.

Les autres voies ne sont pas moins efficaces : soit les rosettes émettent des stolons où se développent de nouvelles rosettes, soit les tiges se fractionnent facilement et se bouturent, donnant de nombreuses petites plantules identiques à la première, soit carrément, comme chez les *Lemnaceae*, les thalles bourgeonnent à la manière des cellules de levure (ce qui explique leur capacité à coloniser rapidement les plans d'eau).

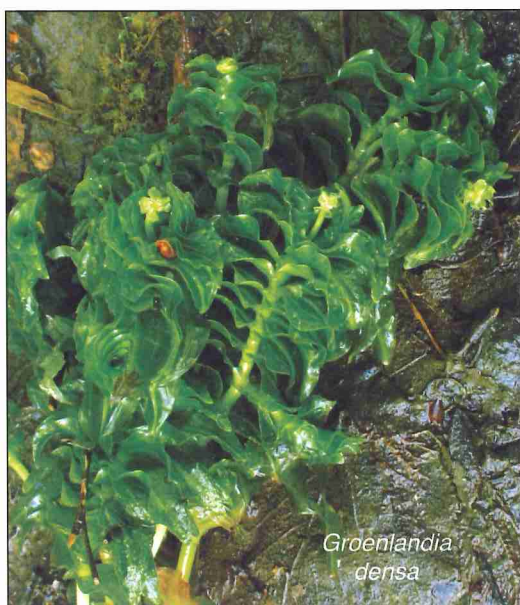


On observe ainsi de nombreuses populations clonales de lentilles ou d'autres plantes aquatiques. Cette propriété de multiplication végétative va faciliter le déplacement des individus notamment grâce aux oiseaux qui, d'un plan d'eau à l'autre, déplacent souvent des fragments de végétaux.

Mais ceci explique aussi pourquoi on trouve de nombreuses plantes aquatiques parmi les plantes exotiques envahissantes ! L'hydrocotyle fausse-renoncule (*Hydrocotyle ranunculoides*), le myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquatilis*), les jussies (*Ludwigia grandiflora* et *L. peploides*), le lagarosiphon élevé (*Lagarosiphon major*) n'en sont que quelques exemples. Introduites pour l'ornement, elles posent aujourd'hui de graves problèmes en termes de biodiversité dans la plupart des milieux aquatiques. Si vous créez une mare dans votre jardin, n'introduisez surtout aucune plante du magasin ! Le mieux étant toujours d'attendre patiemment que la nature fasse son œuvre ; et pourquoi pas d'en profiter pour observer le rythme des successions végétales et animales qui s'opèrent ! Une vraie leçon de nature à l'émerveillement garanti.



*Myriophyllum
spicatum*



*Groenlandia
densa*

Bibliographie

- CRAWFORD R. M. M., *Plant Life in aquatic and amphibious habitats*, Special Publication of the British Ecological Society, Number 5, Blackwell Scientific Publications, Oxford-London, 1987, 452 p.
- HALLÉ F. (ss la dir.), *Aux origines des plantes, Des plantes anciennes à la botanique du XXI^e siècle*, Paris, Arthème Fayard, 2008, 675 p.
- HASLAM S. M. *River Plants of Europe, The macrophytic végétation of watercourses of the European Economic Community*, Cambridge, Cambridge University Press, 1987, 512 p.
- MULHAUSER B., MONNIER G., *Guide de la faune et de la flore des lacs et des étangs d'Europe*, Lausanne, Delachaux et Niestlé, 1995, 335 p.
- RAYNAL-ROQUES A., *La botanique redécouverte*, Paris, BELIN, INRA, 1994, 512 p.
- SIRE M., *L'étang, Sa flore, sa faune*, Paris, Ed. Boubée, 1968, 198 p.
- SYMOENS J.J., HOOPER S.S., COMPERE P., *Studies on Aquatic Vascular Plants*, Bruxelles, Société Royale de Botanique de Belgique, 424 p.
- TRIEST L., *Macrophytes : what's in a name ?*, Belgian Journal of Botany, Vol. 140 Issue 1, Bruxelles, Royal Botanical Society of Belgium, 2007, p. 3-5.