

Des macrophytes et des humains : quel avenir possible ?

Considérés tantôt comme des nuisances, tantôt comme des atouts, les macrophytes restent au cœur de nombreux débats. Quelle en est l'histoire récente ?

Comment envisager l'avenir avec ces acteurs importants des milieux aquatiques ?

Des utilisations régulières

Depuis le début des sociétés humaines, différentes espèces de plantes aquatiques ont été régulièrement utilisées pour contribuer à satisfaire certains besoins vitaux. C'est par exemple le cas de quelques espèces utilisées depuis très longtemps comme sources de nourriture, comme le riz (*Oryza sativa*), le liseron d'eau (*Ipomea aquatica*), le taro (*Colocasia esculenta*) ou le bananier aquatique (*Typhonodorum madagascariense*) en zones tropicales, ou le cresson (*Nasturtium officinale*) et la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) en Europe. D'autres, comme le roseau (*Phragmites australis*) ont été largement utilisées grâce à leurs tiges solides et de grande taille pour la réalisation de couvertures en chaume d'habitations dans de nombreuses régions, ou en artisanat pour confectionner des paniers ou d'autres objets, comme le jonc des chaisiers (*Schoenoplectus lacustris*) ou la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*). Il s'agissait là d'utilisations « vivrières », destinées seulement à faciliter la survie des populations.

Depuis deux ou trois siècles, de nombreuses espèces végétales ont été introduites pour l'esthétique de leurs feuillages ou de leurs fleurs dans des jardins d'agrément ou des parcs paysagers. Si cette évolution a principalement concerné des espèces terrestres, de nombreuses plantes aquatiques ont aussi été largement utilisées dans la décoration de jardins d'eau, d'autres en aquariophilie, voire comme habitat favorisant la ponte de poissons, activités dont l'intérêt ne s'est pas démenti. Plusieurs espèces comme les élodées ont été aussi utilisées pour des expérimentations scientifiques.

Pour tous ces usages, les macrophytes étaient donc uniquement considérés sous un angle utilitaire, comme faisant partie des éléments de l'environnement humain qu'il était possible de manipuler.

Une concurrence récente entre macrophytes et humains

Ce qui a changé depuis quelques décennies est le développement progressif des invasions biologiques dont certaines, parmi les plus importantes au niveau planétaire, sont le fait de plantes aquatiques. Parmi les plus connues figurent des plantes flottantes comme la jacinthe d'eau déjà citée ou plusieurs genres de plantes immergées appartenant à la famille des Hydrocharitacées, comme les élodées (*Elodea*), égéria (*Egeria*) ou lagarosiphon (*Lagarosiphon*), espèces largement transportées hors de leurs régions d'origine et qui se sont installées pour y proliférer dans la plupart des nouvelles régions où elles ont été introduites volontairement ou non. D'autres introductions de plantes flottantes (certaines lentilles d'eau, l'azolle) ont pu être le fait de la sauvagine.

Depuis au moins cinq décennies, ces invasions biologiques causent de très importants dommages à la biodiversité et aux usages humains des milieux colonisés, et les milieux aquatiques font partie des écosystèmes fortement impactés. Les dépenses occasionnées par les nécessités de gestion des espèces invasives, comme les coûts des dégâts qui leur sont imputables, commencent seulement à être évalués.

Dans ces conditions, les espèces concernées sont devenues, de fait, des compétitrices des humains en endommageant les milieux aquatiques fortement colonisés et en y gênant directement les usages. Les diverses informations diffusées sur ce sujet depuis longtemps ont fait que les espèces invasives ont fini par être assez bien connues du grand public pour ces aspects négatifs. Ainsi, plusieurs espèces exotiques qui bénéficiaient au moment de leur introduction d'une image positive comme la renouée du Japon (1^{er} prix d'horticulture au XIX^e siècle)



❶ Petite plante aquatique du bord des eaux dans des milieux de bonne qualité, le flûteau nageant est une espèce protégée aux niveaux national et européen.

sont aujourd'hui décrites en des termes qui relèvent du domaine militaire, tels que « La guerre contre la jussie ». Elles sont « diabolisées » et jugées responsables de tous les maux (Tassin *et al.*, 2010).

Transformer un fléau en ressource

Les recherches développées alors sur ces espèces invasives n'ont pas seulement porté sur les moyens de les éradiquer ou de les réguler, mais aussi sur leur biologie et leur écologie, connaissances indispensables pour espérer améliorer leur gestion. C'est ce qui a amené différents chercheurs à proposer de modifier le regard porté sur ces espèces en portant leurs analyses non plus sur un envahisseur à contrôler mais sur un producteur de matières organiques, une ressource à exploiter et un acteur du fonctionnement écologique des milieux aquatiques.

Dès 1960, N.W. Pirie publiait un article intitulé « *Water Hyacinth – Curse or Crop?* » (littéralement « La jacinthe d'eau, un fléau ou une culture ? »). Ce premier appel à réorienter la gestion vers l'utilisation fut suivi de divers autres documents, tels qu'un guide sur l'utilisation des plantes aquatiques produit par la FAO (Little, 1979 ; première édition en 1968) ou un ouvrage de l'Académie des Sciences des États-Unis de 1976 rassemblant les possibilités d'utilisations directes ou indirectes des « mauvaises herbes aquatiques » (*aquatic weeds*) clairement destiné aux pays en voie de développement (« *Making Aquatic Weeds Useful: Some Perspectives for Developing Countries* »). Les travaux de Wolwerton et Mc Donald (1978) menés depuis le début des années 1970 sur la jacinthe d'eau, ses capacités de production de matière et d'épuration des eaux, ont été depuis largement poursuivis par d'autres recherches sur cette plante puis sur d'autres, également considérées comme des fléaux ou des ravageurs.

Cette démarche qui s'apparente au réflexe de Midas cherchant à changer en or « les matériaux les plus vils » (Dalla Bernardina, 2010) fait toujours l'objet de controverses. Faudrait-il aller jusqu'à attribuer une valeur marchande aux espèces exotiques pour justifier leurs utilisations ?

Un partenariat macrophytes-humains durable

Ces recherches sur les plantes aquatiques, celles jugées « nuisibles » dans un premier temps, puis vers les autres, ont permis d'acquiescer de très importantes connaissances sur leurs stratégies d'adaptations écologiques. Elles ont également contribué à l'amélioration de notre compréhension du fonctionnement des écosystèmes aquatiques.

Si la gestion des invasions biologiques végétales continue d'être une préoccupation très importante à l'échelle du globe, le regard porté sur les macrophytes a évolué au fur et à mesure du développement des recherches et de l'émergence de nouvelles demandes sociales portant sur la préservation de la biodiversité et des usages qui y sont liés. Il a conduit à un élargissement de ce partenariat homme-macrophytes. En particulier, les recherches en biologie et en écologie ont été complétées par d'autres en physiologie et en génétique et ont intégré les disciplines relevant des sciences humaines.

Désormais l'utilisation des macrophytes est croissante dans certaines activités humaines comme les installations extensives d'épuration des eaux usées domestiques (« zones de rejets végétalisées »), dans les zones humides artificielles ou en phytoremédiation ou dans des opérations de renaturation de milieux aquatiques dégradés, en privilégiant les plantes indigènes.

En matière de recherche, les macrophytes sont toujours considérés comme des modèles biologiques intéressants. Leurs intérêts comme bioindicateurs dépassent le cadre des évaluations d'état écologique imposées par la DCE (directive cadre européenne sur l'eau) qui tentent d'utiliser tout ou partie des communautés présentes dans sa procédure d'évaluation. En effet, les communautés végétales aquatiques peuvent indiquer le dysfonctionnement des écosystèmes où elles se trouvent. De plus, certaines espèces de plantes permettent d'évaluer l'état de conservation d'un habitat au sens de la directive « Habitat » Natura 2000. Certaines d'entre elles font d'ailleurs partie des espèces protégées par la réglementation, comme le flûteau nageant (*Luronium natans* – photo ❶), le faux cresson de Thore (*Caropsis verticillatundata*) ou les isoètes (dont *Isoetes lacustris*).



② Le lotus : les propriétés hydrophobes des feuilles de cette plante aquatique ont inspiré le développement d'innovations technologiques comme la création de vitres autonettoyantes.

D'autres types d'investigations continuent également de se développer, par exemple sur les capacités de bioaccumulation de micropolluants minéraux ou organiques, ou de production de substances allélopathiques. Sur ce second point, la recherche porte en particulier sur des molécules à haute valeur ajoutée à extraire de ces plantes, à usages médicamenteux ou phytopharmaceutiques comme le développement de « bioherbicides » pouvant inhiber le développement des plantes, produits qui ne présenteraient peut-être pas les impacts différés des herbicides classiques.

Par ailleurs, certaines espèces sont de plus en plus utilisées comme modèles pour développer des recherches plus fondamentales qui visent à comprendre le potentiel évolutif et les stratégies adaptatives des macrophytes.

En guise de conclusion

Une part notable des recherches en cours et de leurs résultats reste encore ignorée du grand public. Les macrophytes demeurent souvent invisibles, hormis quelques espèces ornementales emblématiques comme certaines nymphéacées contribuant à l'agrément des paysages urbains ou d'autres, plus sauvages, proliférantes et jugées gênantes dans les milieux naturels. Les communautés de macrophytes constituent fréquemment des habitats d'intérêt européen dont le déterminisme reste insuffisamment connu. Il n'en reste pas moins que ces organismes, présents dans la quasi-totalité des milieux aquatiques continentaux y jouent des rôles majeurs que les recherches à venir permettront d'encore mieux appréhender, et qu'ils présentent des caractéristiques physiques et chimiques qui restent à explorer.

Un exemple récent en est le développement du biomimétisme, également dénommé bio-inspiration, approche prenant les organismes vivants comme modèles pour développer des innovations techniques (Durand, 2012). Cette démarche en pleine expansion porte sur faune, flore, bactéries et virus. Elle a déjà permis des applications dans différents domaines comme l'aéronautique ou la pharmacie. Pour les plantes, elle s'est déjà tournée vers les tissus fibreux résistants de leurs tiges ou encore, pour les plantes aquatiques, vers l'analyse des propriétés des tissus de surface des feuilles de lotus (photo ②) pour créer des vitres autonettoyantes.

Au vu de ce qui précède, les relations entre les sociétés humaines et celles des macrophytes ne peuvent que continuer d'évoluer de façon prometteuse ! ■

Les auteurs

Alain DUTARTRE

21 avenue du Médoc
F-33114 Le Barp – France
✉ adutartre.consultant@free.fr

Marie-Christine PELTRE

Laboratoire interdisciplinaire
des environnements continentaux
UMR 7360 CNRS – Université de Lorraine
Campus Bridoux – UFR SciFa – Bât. IBISE
8 rue du Général Delestraint
F-57070 Metz – France
✉ marie-christine.peltre@univ-lorraine.fr

Jacques HAURY

Agrocampus Ouest – CFR Rennes
Département Écologie
Unité pédagogique Écologie et santé des plantes
UMR 0985 INRA-Agrocampus Ouest
Écologie et santé des écosystèmes
Équipe Écologie des invasions biologiques
65 rue de Saint Briec – CS 84215
F-35042 Rennes Cedex
✉ jacques.haury@agrocampus-ouest.fr

Gabrielle THIÉBAUT

Université de Rennes 1 – CNRS
UMR 6553 Ecobio
Avenue du Général Leclerc
Campus de Beaulieu
35042 F-Rennes Cedex – France
✉ gabrielle.thiebaut@univ-rennes1.fr

EN SAVOIR PLUS...

■ **DALLA BERNADINA, S.**, 2010, Les invasions biologiques sous le regard des sciences de l'homme. Les invasions biologiques, une question de natures et de sociétés. Les leçons de l'évolution biologique : entre le bien et le mal, in : BARBAULT, R., ATRAMENTOWITWICZ, M. (eds), *Les invasions biologiques, une question de natures et de sociétés*, Éditions Quae, Versailles, p 65-108.

■ **DURAND, H.**, 2012, *Étude sur la contribution du biomimétisme à la transition vers une économie verte en France : état des lieux, potentiel, leviers*, Commissariat général au développement durable, Études et documents, n° 72, Octobre 2012, 156 p.
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ED72.pdf>.

■ **LITTLE, E.C.S.**, 1979, *Handbook of utilization of aquatic plants*, FAO Fisheries Technical Paper n° 187, 176 p.
<http://www.fao.org/docrep/003/x6862e/X6862E00.htm>

■ **TASSIN, J., THIÉBAUT, G., DUTARTRE, A.**, 2011, Objectiver la perception des invasions biologiques, *Terre et Vie*, n° 66, p. 195-198.

■ **WOLVERTON, B.C., MCDONALD, R.C.**, 1978, The water Hyacinth: from prolific pest to potential provider, *Ambio*, vol. 8, n° 1, p. 2-9.