

L.A.S.E.R

*Lorraine Atlas, Suivi, Etudes et
Recherches*

FLORAINE
100 rue du Jardin Botanique,
54600 VILLERS-LES-NANCY

SOMMAIRE

Les écosystèmes aquatiques de Lorraine et leur végétation associée.....	KLEIN J.P.	P 5
Flore des petits étangs satellites de l'Etang du Stock (Moselle)	PAX N.	P 14
Les plantes flottant librement (hydrophytes nageants)	VERNIER F.	P 21
La végétation aquatique de la Meuse à Verdun	KLEIN J.P.	P 32

Directeur de publication : François VERNIER

Rédacteur en chef : Jean-Paul KLEIN

Comité de lecture : Maryse LOUIS, Emmanuelle BLIN,
Max HENRY, Nicolas GEORGES.

LES ECOSYSTEMES AQUATIQUES DE LORRAINE ET LEUR VEGETATION ASSOCIEE

Jean-Paul KLEIN¹

Résumé :

Les plantes aquatiques reflètent les conditions des milieux qui les abritent. Dès lors, leur observation permet de mieux comprendre le fonctionnement des zones humides. Nous proposons donc d'examiner dans le présent essai de synthèse les différents types de plantes qui colonisent les eaux, ainsi que les informations que l'on peut en retirer pour mieux connaître et, par voie de conséquence pouvoir mieux préserver les ressources en eau.

Mots-clés : plantes aquatiques, Lorraine, écosystèmes aquatiques, bioindicateur.

LES MILIEUX AQUATIQUES

Ils sont particulièrement bien représentés en Lorraine où trois des quatre départements lorrains portent le nom de cours d'eau. L'abondance des ressources en eaux fait que la Lorraine n'a jamais manqué d'eau excepté en période de grande sécheresse estivale comme en 2003. Les rivières, ainsi que le fleuve, qui arrosent cette région appartiennent à quatre bassins :

- le bassin du Rhin par la Moselle ;
- le bassin de la Meuse ;
- le bassin de la Seine par la Marne ;
- le bassin du Rhône par la Saône.

Les milieux aquatiques lorrains dont il s'agit sont de nature très diversifiée, mais aussi plus ou moins artificialisés : tourbières de plaine ou d'altitude, sources, rivières aux rives fortement industrialisées telle la Moselle, fleuve encore bordé de belles prairies inondables comme la Meuse, formations saumâtres et salées de la vallée de la Seille et de la Meurthe, mares, étangs et lacs.

Par griffon, vieux mot français qui signifiait « fontaine » on entend l'endroit où l'eau d'une source sort du sol. Mais il ne faut pas oublier les constructions et les aménagements liés aux activités humaines comme les moulins, les aqueducs, les lavoirs, les abreuvoirs, les piscicultures, les puits, les retenues d'eau, les fossés de drainage, les gravières ainsi que les canaux. La Moselle, la Meurthe et la Sarre qui permettaient autrefois le flottage des bois exploités dans les Vosges sont à présent utilisées pour le transport des marchandises. Les canaux comme ceux de la Marne au Rhin, des houillères et de l'Est étaient utilisés au XIX^e et au XX^e siècle pour le

¹ Jean-Paul KLEIN Laboratoire Xaille-Klein, 98 rue des Capucins 55200 Commercy

transport fluvial alors que de nos jours ils font de plus en plus place à la navigation de plaisance.

Enfin, la Lorraine possède depuis l'antiquité, des stations thermales célèbres (Niederbronn-les-Bains, Bains-les-Bains).

LES FAMILLES DE PLANTES QUI VIVENT DANS L'EAU

Les principales familles de plantes aquatiques appartenant aux spermatophytes (plantes à graines) sont les suivantes : Callitrichaceae, Ceratophyllaceae, Haloragaceae, Lemnaceae, Nymphaeaceae, Hydrocharitaceae, Trapaceae, Lentibulariaceae, Potamogetonaceae. Pour les ptéridophytes (du grec *pteris*, fougère et *phuton*, plante) il convient de citer les Azollaceae et les Salviniaceae.

LES DIFFERENTS TYPES DE PLANTES AQUATIQUES

Le terme de macrophytes aquatiques désigne l'ensemble des végétaux visibles à l'œil nu et inféodés aux milieux aquatiques. Cela inclut les hydrophytes ou plantes de l'eau qui se développent libres ou enracinés et affrontent l'hiver sous forme de graines ou de bourgeons (hibernacles : *Hydrocharis morsus-ranae*, turions : *Lemna gibba*). Elles vivent soit enracinées dans le fond (*Potamogeton sp.*, *Myriophyllum sp.*) ou nagent à la surface de l'eau (*Lemna minor*, Petite lentille d'eau) ou encore flottent entre deux eaux (*Lemna trisulca*, Lentille d'eau à trois lobes, *Utricularia sp.*, Utriculaires). Les plantes nageantes ou flottantes sont appelées pleustophytes. Sont considérées comme hydrophytes les plantes qui vivent dans l'eau les étapes majeures de leur cycle biologique : germination, développement, floraison et fructification. La taille des plantes qui vivent dans l'eau est très variable : de 2 à 3 mm pour *Lemna minuta* (Lentille d'eau minuscule) à 6 m pour *Potamogeton fluitans* (Potamot flottant).

ECOLOGIE DES HYDROPHYTES

Ils peuplent respectivement les eaux froides (*Subularia aquatica*, Subulaire aquatique), les eaux à réchauffement estivale rapide (*Nymphoides peltata*, *Hydrocharis morsus-ranae*), les eaux acides (*Potamogeton polygonifolius*, Potamot à feuilles de renouée), les eaux alcalines (*Callitriche obtusangula*, Callitriche à angles obtus), ainsi que les eaux pauvres en nutriments (*Sparganium minimum*, Petit rubanier) ou riches en nutriments (*Ceratophyllum demersum*, Cératophylle épineux). Il y a lieu de signaler qu'il existe des plantes aquatiques carnivores comme les utriculaires ; citons simplement : *Utricularia vulgaris* (Utriculaire commune). Les espèces du genre *Utricularia* poussent dans des eaux généralement pauvres en azote et phosphore assimilables ; aussi elles y suppléent en capturant de petits êtres vivants. Dans les eaux saumâtres du Saulnois croissent

Ruppia maritima (Ruppie maritime) et *Ranunculus baudotii* (Renoncule de Baudot) qui supportent l'eau chargée en chlorures : ces espèces originales sont dites halophiles (qui aiment le sel). D'autres espèces plus courantes affectionnent également les milieux aquatiques riches en chlorures tel *Najas marina* (Grande naïade) ou encore l'algue *Enteromorpha intestinalis*. Des hydrophytes colonisent volontiers les mares ou étangs chargés en acides humiques provenant de la décomposition de la matière végétale tombée dans l'eau (*Hottonia palustris*, Hottonie des marais ; *Riccia fluitans*, Riccie).

DE LA SOURCE VERS L'AVAL

D'amont en aval les groupements végétaux se relaient et se modifient en fonction des habitats. En tête de bassin, les plantes aquatiques sont représentées par des bryophytes (mousses, hépatiques). Les cascades des Vosges sont particulièrement riches en bryophytes. Sur le cours moyen et inférieur des rivières, la végétation aquatique est composée principalement de phanérogames (plantes se reproduisant par fleurs et graines). Vers l'aval des cours d'eau, les bryophytes sont moins fréquents dans le chenal actif ; ils sont en revanche plutôt cantonnés sur les aménagements fluviaux en béton comme les écluses, les déversoirs et les échelles à poissons ou les enrochements de rives. En plaine, les blocs de pierre portent des espèces comme *Fontinalis antipyretica* (Fontinale) ou *Cinclidotus sp.*, (Cinclidote). Pour la rivière Moselle par exemple, 50 plantes aquatiques et 20 bryophytes ont été recensés de la source dans les Vosges jusqu'à la confluence avec le Rhin.

L'ADAPTATION AUX CONDITIONS DES MILIEUX

La morphologie foliaire est d'une grande plasticité en fonction de l'état submergé des feuilles (limbe filiforme, *Potamogeton pectinatus*, Potamot pectiné) ou émergé (feuille lancéolée, *Potamogeton natans*, Potamot nageant).

Les eaux courantes abritent des groupements végétaux qualifiés de lotiques alors que les eaux calmes sont colonisées par des plantes aquatiques appelées lénitiques. Lorsque les conditions hydrodynamiques se modifient les plantes d'eau s'adaptent et évoluent vers des formes ou accommodats ; on parle aussi d'écomorphoses. Le vocable d'accommodat est préférable à celui de forme. Il l'est d'autant plus, dans la mesure où il n'y a pas de confusion possible avec les formes biologiques. Dans les Flores anciennes c'est le terme de forme qui est utilisé et on y distingue très souvent de nombreuses formes pour les espèces décrites : oblongus, lacustris, latifolius, vulgaris, heterophyllum, terrestris, etc.

Différents hydrophytes, lorsqu'ils poussent dans les eaux vives, développent des feuilles rubanées adaptées au courant : *Sparganium erectum* accommodat flottant, *Sagittaria sagittifolia* accommodat flottant, *Butomus umbellatus* accommodat flottant. Par ailleurs, il faut observer que certaines espèces

aquatiques peuvent supporter des assèchements et constituent des accommodats terrestres comme *Ranunculus trichophyllus* (Renoncule chevelue), *Ranunculus aquatilis* (Renoncule aquatique) et *Ranunculus baudotii* (Renoncule de Baudot) ainsi que toutes les espèces de Callitriches. Il en est de même pour une espèce semi-aquatique, *Hippuris vulgaris* (Pesse d'eau) qui tolère des exondations et forme aussi des accommodats terrestres. Pour être complet signalons encore l'existence d'accommodats submergés pour des espèces telles *Alisma gramineum* (Plantain d'eau à feuilles de graminée), *Veronica anagallis-aquatica subsp. catenata* (Véronique mouron d'eau). Il faut aussi mentionner que certains hydrophytes introduits fleurissent rarement (*Elodea canadensis*, *E. nuttallii*, *Vallisneria spiralis*) et se propagent par multiplication végétative. *Oenanthe fluviatilis* fleurit rarement aussi, uniquement dans les eaux très peu profondes.

LA FONCTION INDICATRICE DES PLANTES AQUATIQUES

La distribution des groupements végétaux aquatiques est fonction du niveau nutritif (trophique), du pH et de composants morphodynamiques tels la vitesse du courant, l'éclairement, le niveau d'eau ainsi que la nature du substrat. La fonction indicatrice des hydrophytes peut dès lors être utile pour le diagnostic écologique des milieux mais aussi pour donner une appréciation de la qualité de l'eau. Les groupements végétaux sont donc des indicateurs biologiques ou des bioindicateurs des conditions du milieu. Leur étude peut aider à mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes fluviaux. D'amont en aval des cours d'eau les conditions physico-chimiques se modifient avec notamment un enrichissement en minéraux et en nutriments.

Les eaux faiblement chargées en substances minérales nutritives (azote et phosphore) sont qualifiées d'oligotrophes ; si elles sont moyennement chargées, on parle d'eaux mésotrophes ou encore si la charge minérale est importante d'eaux eutrophes. En fonction de cela, *Myriophyllum alterniflorum* (Myriophylle à fleurs alternes) vit dans les eaux oligotrophes alors que *Myriophyllum spicatum* (Myriophylle en épi) apprécie les eaux eutrophes. Mentionnons également que des plantes comme *Potamogeton pectinatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Ranunculus fluitans*, *Potamogeton pectinatus* ou *Nuphar lutea* résistent bien dans les eaux polluées. C'est pourquoi ces dernières espèces sont les plus communes et forment la plus grande partie de la biomasse des herbiers aquatiques. Par contre des mousses comme *Amblystegium riparium* sont plus sensibles à la minéralisation de l'eau (riche en sels minéraux) qu'au niveau trophique alors que d'autres préfèrent des eaux bien oxygénées (*Rhynchostegium riparioides*).

LES PLANTES AQUATIQUES : INTERET PATRIMONIAL ET UTILITAIRE

Tous ces milieux aquatiques lorrains abritent une faune et une flore liées aux caractéristiques morphologiques et physico-chimiques qui sont soit issus de processus naturels ou consécutifs aux activités humaines.

Certaines espèces ont une grande valeur biologique et patrimoniale. Elles font l'objet d'une attention particulière des pouvoirs publics qui ont établi des listes réglementaires des espèces protégées au niveau régional et national ou encore des listes rouges.

Pour mémoire, citons pêle-mêle quelques espèces rares en Lorraine : *Potamogeton gramineus* (Potamot graminée), *Nuphar pumila* (Nénuphar nain), *Hydrocharis morsus-ranae* (Petit nénuphar), *Subularia aquatica* (Subulaire aquatique), *Nymphoides peltata* (Faux nénuphar), *Pilularia globulifera* (Pilulaire), *Potamogeton alpinus* (Potamot des alpes), *Myriophyllum alterniflorum* (Myriophylle à fleurs alternes), *Luronium natans* (Flûteau d'eau nageant), *Potamogeton x nitens* (Potamot brillant), *Sparganium angustifolium* (Rubanier à feuilles étroites), *Potamogeton x variifolius* (Potamot à feuilles variées) et *Oenanthe fluviatilis* (Oenanthe des rivières).

La plupart de ces plantes sont sporadiques et ont fortement régressé au cours du XX^e siècle comme on peut le constater en consultant les Flores anciennes de Lorraine. Cet appauvrissement des communautés aquatiques est multifactoriel mais la pollution des eaux en est la première cause. Par ailleurs, il faut souligner la rareté de certaines espèces comme les potamots à feuilles étroites, *Potamogeton compressus*, (Potamot à tige comprimée), *Potamogeton acutifolius* (Potamot à feuilles aiguës) dans de nombreux sites et ceci depuis toujours.

En raison de leur valeur patrimoniale, différents écosystèmes abritant des milieux aquatiques ont fait l'objet de mesures de protection réglementaire : Réserve Naturelle Nationale (RNN) de la tourbière de Machais (88), RNN Le Tanet-Gazon de Faing (88), Réserve Naturelle Régionale de l'Etang d'Amel (55), les Parcs Naturels Régionaux de Lorraine, des Vosges du Nord et des Ballons des Vosges.

Les herbiers de plantes aquatiques constituent des habitats très importants pour les invertébrés ainsi que pour les poissons qui y trouvent gîtes et couverts.

Mentionnons encore que les groupements de plantes aquatiques sont utilisés dans le cadre de la « Directive Habitats » pour définir la valeur patrimoniale des écosystèmes aquatiques. Différents tronçons de cours d'eau ont de cette façon été intégrés dans le réseau Natura 2000 : vallée de la Moselle de Châtel-sur-Moselle (88) à Flavigny-sur-Moselle (54), vallée du Madon de Haroué (54) à Pont-Saint-Vincent (54), vallée de la Meuse de Pouilly-sur-Meuse (55) à Sassegy (55) ainsi que le secteur de Sorcy-St-Martin (55), vallée de la Meurthe de Bertrichamps (54) à Voivre (88), vallée de la Sarre de Sarralbe (57) à Keskastel

(57). Précisons que le réseau écologique Natura 2000 est un ensemble de sites naturels, à travers toute l'Europe, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales et de leurs habitats.

En ce qui concerne l'usage des plantes aquatiques, il est intéressant de relever que les graines de *Trapa natans* (Châtaigne d'eau) sont comestibles. Par ailleurs, *Ranunculus fluitans* (Renoncule flottante) servait dans les temps passés à nourrir le bétail.

Le botaniste lorrain du XIX^e, Willemet mentionne dans sa Flore les propriétés suivantes :

- pour le Nénuphar jaune « *l'application des feuilles de Nénuphar à fleurs jaunes, sur le sein, fait très-bien passer le lait* ».
- pour le Nénuphar blanc « *la fleur est pectorale, anodine, adoucissante. On a employé l'eau distillée de Nénuphar pour les ardeurs de l'urine, contre les gonorrhées et pour enlever les taches de la peau* ».
- pour les Potamogetons « *on regarde les Potamogetons, comme des réfrigératifs propres à remplacer les Nénuphars pour l'intérieur, et les Patiences pour l'extérieur* ».

LES PLANTES INTRODUITES

Des hydrophytes ont également été introduits dans les écosystèmes aquatiques, et les ont envahis souvent au détriment des équilibres naturels. Il s'agit de pestes végétales comme par exemple les Elodées et la fougère aquatique *Azolla* que l'on appelle en allemand *Wasserpest* et en anglais *Waterpest* (*Elodea sp.*, *Azolla filiculoides*). Les perturbations d'origine anthropiques qui créent de nouvelles niches écologiques favorisent la prolifération d'espèces du genre *Elodea* ; lesquelles envahissent les milieux en raison de leur multiplication végétative. L'hydrophyte *Crassula helmsii* (Crassule des étangs) mérite une mention particulière, car cette espèce australienne, échappée des aquariums se révèle envahissante, en formant des radeaux flottants qui combrent les petites pièces d'eau. Malgré les rigueurs du climat lorrain elle se maintient au nord de Verdun où elle fleurit abondamment.

Lorsque des espèces apparaissent de façon éphémère dans les milieux aquatiques il s'agit alors de plantes subspontanées : *Eichhornia crassipes* (Jacinthe d'eau) et *Pistia stratiotes* (Laitue d'eau). D'autres encore s'implantent dans les biotopes et sont qualifiées de plantes naturalisées (*Vallisneria spiralis*, Vallisnérie). Cette dernière est d'ailleurs protégée dans la région.

LA REPARTITION SPATIO-TEMPORELLE DES HYDROPHYTES

Dans les zones où la compétition des plantes vasculaires est moindre, des espèces pionnières comme les algues des genres *Chara* ou *Nitella* colonisent les milieux juvéniles en tapis mono spécifiques principalement au niveau de résurgences des nappes phréatiques.

La répartition des hydrophytes dans les pièces d'eau se fait dans l'espace de façon zonale selon des ceintures de végétation depuis les rives jusqu'au milieu du plan d'eau. Du fond des biotopes à la surface de l'eau libre, les plantes aquatiques cohabitent en plusieurs strates imbriquées en écailles.

En fonction du temps, il est alors possible d'observer des successions de groupements végétaux qui se relaient depuis des plantes pionnières jusqu'à un stade du comblement du milieu aquatique : on peut donc distinguer plusieurs étapes dans la séquence des successions.

L'APPAUVRISSMENT FLORISTIQUE DES MILIEUX AQUATIQUES

Dans son catalogue des plantes vasculaires des environs de Nancy, paru en 1828 le botaniste SOYER-WILLEMET énumère toute une série de plantes des milieux aquatiques devenues aujourd'hui rares et menacées au niveau régional. C'est la combinaison de la pollution et de l'aménagement des cours d'eau qui a conduit à l'appauvrissement floristique des groupements végétaux aquatiques. De nombreuses espèces autrefois assez fréquentes sont en nette régression comme *Hydrocharis morsus-ranae*, *Nymphoides peltata*, *Oenanthe fluviatilis* et bien d'autres encore. Ces plantes sont aujourd'hui cantonnées dans des zones refuges (bras latéraux, cours amont des rivières). L'étude de la flore et de la végétation aquatique permet finalement de suivre l'altération ou encore l'amélioration des écosystèmes aquatiques.

CONCLUSION

L'observation des groupements végétaux aquatiques permet de surveiller l'évolution spatio-temporelle des milieux naturels, semi-naturels ou artificiels. Ceci est d'autant plus important que la Lorraine présente des ressources en eaux superficielles et profondes importantes lesquelles sont à l'origine de communautés vivantes qui méritent une attention soutenue. Sachons les préserver car l'eau est d'intérêt général et est à l'origine de toute source de vie. La gestion de l'eau, patrimoine de l'humanité, sera au XXI^e siècle la priorité des priorités.

BIBLIOGRAPHIE

- BARRETT S. 1989. La prolifération des plantes aquatiques. *Pour la Science*, 146 : 58-65.
- DARDAINE P. 1991. Métamorphoses du paysage aquatique lorrain (suite). *Le Monde des plantes*. 86 / 440 : 28.
- GEORGES N. et PAX N. 2002. *Pistia stratiotes* L. et *Eichhornia crassipes* (MART.) SOLMS, deux nouvelles hydrophytes dans la vallée de la Moselle. *Willemetia*, 28 : 3-4.
- GLUCK H. 1936. Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas. G. Fischer Verlag, Jena, 486 p.
- GODRON D. A. 1883. Flore de Lorraine. 2^{ème} éd. N. Grosjean Libraire éditeur. Tome premier, 608 p. Tome second, 506 p.
- GODRON D. A. 1879-1880. Les migrations des végétaux qui se sont produites dans les bassins de la Moselle et de la Meurthe. *Bull. Soc. Sciences de Nancy*, série 2, tome 4, fasc. 10 : 65-78.
- GODRON D. A. 1862. Essai sur la géographie botanique de la Lorraine. Vve Raybois imprimeur, Nancy, 211 p.
- GODFRIN J. et PETITMENGIN M. 1909. Flore analytique de la Lorraine et des contrées limitrophes. Maloine éd., Paris, 239 p.
- KLEIN J.-P. 2006. La végétation aquatique de la Meuse à Verdun. *L. A. S. E. R.*, 2 : 28-33
- KLEIN J.-P., VANDERPOORTEN A., GEORGES N., DARDAINE P., SEZNEC G., MAHEVAS T., FERRY J.-P., VERNIER F., THIEBAULT G., MULLER S., 1999. Inventaire des plantes aquatiques du lit majeur de la Moselle, France, Luxembourg et Allemagne. *Willemetia*, 18 : 1-6.
- KLEIN J.-P. et VANDERPOORTEN A. 2001. Excursion commune de la Société royale de Botanique de Belgique et de la Société Botanique de Liège en Lorraine Méridionale les 3, 4 et 5 septembre 1999. *Willemetia*, 26 : 5-8.
- KLEIN J.-P., KLEIN M., DARDAINE P., SEZNEC G., MULLER S., FERRY J.-P., VERNIER F., LOUIS M. 2002. Flore des rives de la Meuse. *Willemetia*, 29 : 3-10.
- KLEIN J.-P. 2004. Ecologie de la Moselle de sa source vosgienne à la confluence avec le Rhin, *L. A. S. E. R.*, 1 : 15-27.
- MULLER S. 1990. Une séquence de groupements végétaux bio-indicateurs d'eutrophisation croissante des cours d'eau faiblement minéralisés des Basses Vosges gréseuses du Nord. *C. R. Acad. Sci. 310 (série III)* : 509-514.
- LE PAYS LORRAIN 2006. L'eau en Lorraine. *Jour. Soc. Hist. de la Lorraine & du Musée Lorrain*. Nancy, 128 p.
- NOIRFALISE A. et DETHIOUX M. 1977. Synopsis des végétations aquatiques d'eau douce en Belgique. *Communications du Centre d'écologie forestière et rurale (I. R. S. I. A.)*. N. S., 14, 22 p.

SELL Y. 1965. Les plantes aquatiques au sens large : mise au point d'une classification éco-morphologique. *Bull. Ass. Philo. Als. Lorr.*, 12 (1) : 53-65.

SOYER-WILLEMET H.-F. 1828. Observations sur quelques plantes de France suivies du catalogue des plantes vasculaires des environs de Nancy. Imprimerie Hissette, Nancy, 195 p.

THIEBAULT G et MULLER S. 1996. Répartition et écologie des macrophytes protégés *Potamogeton polygonifolius*, *P. alpinus*, *P. x. variifolius*, *Oenanthe fluviatilis*, dans les ruisseaux de la Réserve de Biosphère des Vosges du Nord. *Ann. Sci. Rés. Vosges du Nord*, 5 : 105-120.

WALTER E. 1935. Le *Vallisneria spiralis* et sa marche progressive à travers la France jusqu'aux pays mosellans. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, pp. 235-244.

WILLEMET M. 1808. Phytographie encyclopédique ou Flore économique. Tome I, II, III, Paris, 1394 p. table, 94 p.

FLORE DES PETITS ETANGS SATELLITES DE L'ETANG DU STOCK (MOSELLE)

Nicolas PAX²

Résumé :

Certains petits étangs satellites de l'étang du Stock abritent certaines années des populations de petites plantes annuelles à niche écologique étroite (Centunculus minimus L., Lythrum hyssopifolia L., Isolepis setacea (L.) R.Brown)

Trois facteurs entraînent la fluctuation de ces populations au cours des temps :

- le facteur climatique avec alternance d'années sèches favorables (exondation) et d'années humides défavorables (inondations).*
- le facteur anthropique (perturbations de terrain, création de nouveaux plans d'eau favorables aux germinations massives de plantes thérophytes)*
- le facteur migratoire par le biais d'oiseaux de zone humide transportant des diaspores (parties de plantes assurant leur multiplication)*

Mots clés : Hydrothérophytes, plantes pionnières à éclipses, vases humides, Pays des étangs.

INTRODUCTION

Lors d'une herborisation en juillet 2005 sur la commune de Rhodes en Moselle, nous avons visité une série de trois étangs au sud-ouest du grand étang du Stock (fig. 1).

Ces pièces d'eau se sont révélées très riches nécessitant plusieurs sorties pour les inventorier. Nos amis alsaciens de la Société Botanique d'Alsace (S.B.A.) se sont d'ailleurs aussi déplacés pour visiter ce site recelant de nombreuses espèces rares ou disparues chez eux.

DESCRIPTION DU SITE

Ces trois pièces d'eau se situent au lieu-dit « Fraîche poule » au sud ouest du lotissement des Bachats qui borde l'étang du Stock. Celles-ci sont entourées du côté Ouest par une chênaie charmaie (Bois de la Normandie) et du côté est par une prairie mésophile et des cultures.

² Nicolas PAX 3 rue de Lorraine 57070 METZ

DESCRIPTIF DE LA FLORE

ESPECES TERRESTRES ET SEMI AQUATIQUES.

Une dizaine d'espèces intéressantes croissent dans l'eau ou sur les berges vaseuses de ces étangs. La liste complète des plantes vues sur le site se trouve dans le tableau n° 1 ci-dessous.

Beaucoup sont des pionnières annuelles dont les graines sont apportées par les oiseaux.

Les zones les plus intéressantes sont les berges orientales des étangs notamment le petit et l'intermédiaire. Le troisième étang est moins intéressant.

- *Centunculus minimus* L.

C'est sur les bords de l'étang intermédiaire, dans des ornières humides anciennes creusées par les roues d'un tracteur que l'on a trouvé environ 35 pieds de Centenille (*Centunculus minimus*), minuscule Primulacée annuelle des lieux siliceux humides. Cette espèce est peut-être plus méconnue que rare. Il s'agit en tout cas ici d'une nouvelle station pour la Lorraine. Toutes les stations sont inconstantes sauf peut être sur les landes et bords de chemins sableux du camp de Bitche (Moselle). L'espèce avait déjà fait, de notre part, l'objet d'un article dans Willemetia n° 29 de mars 2002 lors de sa découverte près d'Epinal dans le vallon forestier de Bertraménil. La rencontre de cette espèce est toujours fortuite et elle profite du terrain remué par les engins agricoles pour se disséminer car elle apprécie aussi les moissons sur sol frais. C'est une espèce pionnière.

La centenille est accompagnée sur ce site de la Salicaire à feuilles d'hyssope, (*Lythrum hyssopifolia* L.) du Jonc des crapauds (*Juncus bufonius* L.) et de la Gypsophile des moissons (*Gypsophila muralis* L.)

**Lythrum hyssopifolia* L.

La Salicaire à feuilles d'hyssope est également une annuelle sporadique rare et inconstante qui peut former de grandes populations pendant quelques années puis disparaître totalement dès que les conditions écologiques se sont dégradées.

Nous l'avons trouvée dans les ornières et sur les vases humides de la berge orientale de l'étang intermédiaire. Elle s'étale et se ramifie plus qu'elle ne se dresse sur le substrat. La floraison peut se poursuivre jusqu'en septembre. L'espèce semble en voie de disparition en Lorraine, mais elle réapparaît ça et là comme en 1999 dans les chemins remués des prés humides de la Seille à Marly (Moselle) ou encore en 2000 dans des cultures sur sol argileux humide à Méréville. (Meurthe-et-

Moselle) où elle peut se dresser jusqu'à 50 cm de hauteur pour chercher la lumière (milieu plus fermé).

L'année dernière, Jean-Marie WEISS l'avait découverte dans des fossés humides longeant une départementale à Porcher (Meurthe-et-Moselle).

**Gypsophila muralis* L.

La Gypsophile est une petite Caryophyllacée annuelle des moissons humides et grèves d'étangs, peu fréquente en Lorraine. Elle semble apprécier les sols argileux ou marneux de la région des grands étangs de Lorraine, mais se trouve aussi sur sable comme à Rosières-aux-Salines (54) près de Nancy. Elle possède la même stratégie de multiplication que la Centenille et la Salicaire à feuilles d'hyssope, disparaissant dès que le couvert végétal s'intensifie.

La principale menace sur cette station est d'ailleurs le développement d'*Anthemis arvensis*, une plante vivace, dont la présence est attestée par de nombreux semis.

**Elatine triandra* Schkuhr. et *Callitriche palustris* L.

L'Elatine à 3 étamines est une petite annuelle assez répandue dans le pays des étangs, mais rare ailleurs en Lorraine.

Elle se trouve sous forme de quelques plaques d'une dizaine de cm² étalées sur les vases humides de l'étang intermédiaire. En juillet, tous les pieds étaient fleuris et certains fructifiés. La plante, ici sous sa forme terrestre, est plus contractée que la forme aquatique et se trouve mêlée à l'accomodat terrestre du Callitriche des marais, lui aussi assez répandu dans le pays des étangs, mais rare ailleurs. Seul l'examen attentif des fruits permet de le distinguer des 6 autres espèces de callitriches lorrains.

Il faut noter que ce callitriche est annuel comme beaucoup autres, mais quelquefois, certains spécimens peuvent devenir vivaces.

Bien que callitriches et élatines soient de familles différentes, il est étonnant comme les deux espèces qui croissent dans le même milieu et souvent entremêlés se ressemblent du point de vue végétatif.

**Carex bohémica* Schreb = *C. cyperoides* Murray

Sur les berges du petit étang qui longe une prairie mésophile à *Lotus tenuis* et *pedunculatus*, on trouve en abondance la Laïche faux souchet assez répandue dans le pays des étangs. L'espèce affectionne particulièrement les vases asséchées. Il est à noter que cette Cypéracée est très rare en Alsace, localisée à quelques étangs du sud du Haut-Rhin dans le Sundgau. Le caractère biologique de l'espèce est soit annuel, soit vivace, cespiteux. Lors de la canicule de 2003, cet étang était entièrement vidé. Il y avait alors des milliers de pieds qui colonisaient les fonds vaseux craquelés.

**Potentilla supina* L.

La Potentille couchée a été trouvée çà et là autour du petit étang. Cette Rosacée annuelle rampante croît sur les berges vaseuses ou sableuses d'étangs et a déjà fait l'objet d'articles dans Willemetia. (PAX, 2002 et GEORGES, 2004)

Bien qu'elle soit considérée comme rare en Lorraine, la multiplication des découvertes de sites ces dernières années doit amener à réviser cette opinion.

**Isolepis setacea* (L.) R.Brown

Nous avons trouvé le Scirpe sétacé en lisière forestière humide à côté de l'étang intermédiaire.

C'est une Cypéracée annuelle de petite taille peu répandue en Lorraine, mais ces dernières années, on a multiplié les découvertes comme pour la Potentille couchée, que ce soit en milieu forestier ou en prairies et bords de chemins.

ESPECES AQUATIQUES

**Utricularia australis* R.Brown

Pour les hydrophytes en pleine eau, on retiendra une belle population d'Utriculaire citrine dans le petit étang. Cette plante carnivore, flottant entre deux eaux, de la famille des Lentibulariacées colore par sa floraison de jaune la ceinture d'Hélophytes de cette pièce d'eau. Il s'agit de l'utriculaire la plus fréquente en Lorraine (on la retrouve dans l'étang de Lindre), mais il faut savoir qu'elle est inégalement répartie et que d'une manière générale, toutes les espèces de ce genre sont en voie de disparition.

**Potamogeton obtusifolius* Mert. et Koch

La S.B.A. a trouvé une station de Potamot à feuilles obtuses dans ces étangs. Celui-ci est assez facile à déterminer par ses feuilles larges d'environ trois millimètres obtuses à arrondies mucronées au sommet et par ses tiges peu comprimées. Ce potamot est très rare en Alsace-Lorraine. Les stations classiques sont l'étang d'Amel (55) et les étangs de la forêt de la Reine (54).

Il est à noter que l'utriculaire et le potamot sont des hydrothérophytes donc de nouveau des plantes annuelles à hibernacles ou à graines passant la mauvaise saison sous l'eau ou dans la vase.

Alismatacées	Typhacées
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	<i>Typha latifolia</i> L.
Apiacées	<i>Typha angustifolia</i> L.
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poiret	Haloragacées
Astéracées	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	Juncacées
Butomacées	<i>Juncus articulatus</i> L.
<i>Butomus umbellatus</i> L.	<i>Juncus bufonius</i> L.
Callitrichacées	Lamiacées
<i>Callitriche palustris</i> L.	<i>Mentha aquatica</i> L.
Caryophyllacées	<i>M.xverticillata</i> L.
<i>Gypsophila muralis</i> L.	<i>Scutellaria galericulata</i> L.
Cypéracées	Lentibulariacées
<i>Carex bohemica</i> Schreb.	<i>Utricularia australis</i> R.Brown
<i>Isolepis setacea</i> (L.) R.Brown	Lythracées
Elatinacées	<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.
<i>Elatine triandra</i> Schkuhr	<i>Lythrum salicaria</i> L.
Fabacées	Poacées
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav. = <i>L.uliginosus</i> Schkuhr	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol = <i>A.fulvus</i> Smith
<i>Lotus tenuis</i> Waldst. et Kit ex Willd. = <i>L.glaber</i> Mill, nom.rejic.propos	<i>Phalaris arundinacea</i> L.
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	Potamogetonacées
Gentianacées	<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieb. <i>Potamogeton crispus</i> L.
<i>Centaurium pulchellum</i> (Swartz) Druce	<i>Potamogeton lucens</i> L. <i>Potamogeton natans</i> L. <i>Potamogeton obtusifolius</i> Mert.et Koch
Rosacées	Renonculacées
<i>Potentilla supina</i> L.	<i>Ranunculus aquatilis</i> L.
Sparganiacées	Primulacées
<i>Sparganium erectum</i> L.	<i>Centunculus minimus</i> L.

Tableau I – Espèces observées dans la dition

CONCLUSION

Bien qu'il ne figure sur ces étangs aucune espèce protégée en Lorraine, les associations végétales des vases exondées et des ornières humides sont suffisamment originales pour être décrites dans ce texte.

La quasi-totalité des espèces de ces plans d'eau sont des annuelles à germination rapide à grand pouvoir de colonisation. Les oiseaux jouent d'ailleurs un rôle important de dispersion des graines car ils sont très abondants sur le grand étang du Stock tout proche.

Il faut noter que les cornées forestières correspondant aux bras ramifiés de l'étang du Stock sont aussi très riches floristiquement.

. Présence de *Najas minor*, *Najas marina*, *Scirpus maritimus* et *Bidens radiata* en août 98 sur la Cornée « Le gros étang ». *Najas minor* n'a plus été revu les années suivantes.

. Présence d'*Hydrocharis morsus-ranae*, *Scirpus acicularis*, *Bidens radiata* et surtout la rarissime hépatique à thalle flottant, *Ricciocarpus natans* qui ressemble à une grosse lentille d'eau vue sur la Grande Cornée du Stock en août 98. Le Ricciocarpus nageant n'a plus été revu les années suivantes.

BIBLIOGRAPHIE

ISSLER E., LOYSON E. et WALTER E. 1982 – Flore d'Alsace – Société d'étude de la Flore d'Alsace.

LAMBINON J., DELVOSALLE L., DUVIGNEAUD J. 2004 - Nouvelle Flore de la Belgique, du G.D. du Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines – 5^{ème} édition – Editions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, B-1860 Meise.

SIMON M. 1988 – Observations floristiques dans les terrains agricoles inondables en Alsace. Bull. Ass. Philomathiques d'Alsace-Lorraine n° 24.

PAX N.- 2002 le coin des découvertes - Willemetia n°32 - 2

GEORGES N. – 2004 Note sur deux nouvelles stations de Potentille couchée (*Potentilla supina* L.) Willemetia n° 39 – 2

MERIAUX J.L. , 1988 – Aperçu sur la végétation de l'étang du Stock (Département de la Moselle) –Bull. de la Soc. Hist. Nat. De la Moselle- 43^e cahier 189-209

LES PLANTES FLOTTANT LIBREMENT (HYDROPHYTES NAGEANTS)

François VERNIER³

Résumé

Les Hydrophytes sont les plantes qui vivent dans l'eau en permanence. Certaines sont enracinées sur le fond du cours ou du plan d'eau, d'autres sont libres et nagent dans ou sur l'eau. Nous n'aborderons dans cet article que les Phanérogames et Ptéridophytes flottantes. En espérant que les clés qui suivent vous aideront à découvrir un milieu peu prospecté et pourtant très intéressant. Les Hydrophytes permettent de donner un diagnostic sur la qualité des eaux.

Mots clés : Hydrophytes, clé de détermination, plante invasive, Lorraine.

1- Plantes réduites à des lames vertes également appelées frondes (2)

1'- Plantes non réduites à de simples lames vertes (3)

2- Feuilles souvent simples, jamais sur deux rangs

Lemnacées (lentilles d'eau)

2'- Feuilles bilobées disposées sur deux rangs. Petite fougère flottante pouvant envahir certains étangs et former une couche continue néfaste à la vie aquatique. Eau eutrophe. Etang région de Metz, rivière Moselle.

Azolla filiculoides Lam.

Fougère d'eau



3- Feuilles flottantes portant des vésicules servant de flotteurs

Lentibulariacées (utriculaires)

³ François VERNIER 77 Grande Rue, Résidence le Village 54180
HEILLECOURT

3° - Feuilles ne portant pas de vésicules (4)

4-Feuilles finement segmentées, disposées en verticilles (5)

4° - Feuilles entières, orbiculaires, elliptiques ou oblongues (6)

5- Feuilles pennées

Haloragacées (myriophylles)

5° - Feuilles divisées dichotomiquement

Cératophyllacées (cératophylles)

6- Feuilles en rosette flottante, losangiques, dentées. Fruits gros akènes à quatre pointes acérées. Eaux stagnantes à réchauffement rapide. Rare en Lorraine (Présent dans le département de la Meuse).

***Trapa natans* L.**
Châtaigne d'eau



6° – Feuilles à limbe entier orbiculaire, elliptique ou lancéolé. Fruit en forme de baie. Eaux stagnantes peu profondes à réchauffement rapide. Noues de la Moselle et de la Meuse

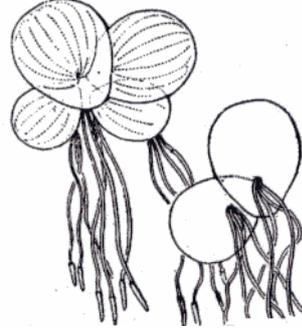
***Hydrocharis morsus ranae* L.**
Petit nénuphar



Lemnacées
(Lentilles d'eau)

1-Chaque lentille a des racines nombreuses (5 à 9), lentilles longues de 4 à 10 (15) mm, face inférieure généralement brun rougeâtre. Plante des eaux stagnantes eutrophes. Commun

***Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid.**
Lentille d'eau à plusieurs racines

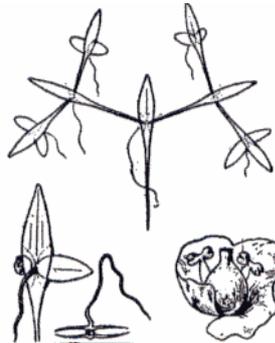


1'-Racine solitaire,

***Lemna* (2)**

2- Lentilles lancéolées linéaires longues de 5 à 10 (15) mm, réunies par 3 ou plus flottant entre deux eaux et remontant à la surface au moment de la floraison. Eaux calcaires stagnantes mésotrophes, souvent à alimentation phréatique.

***L. trisulca* L.**
Lentille d'eau à trois lobes



2'- Lentilles arrondies flottant à la surface de l'eau (3)

3- Une seule nervure par lentille, celle-ci 1 à 1,7 fois aussi longue que large, ne dépassant pas 3 mm de long, symétrique ou presque, un peu pointue aux extrémités. Face supérieure en forme de toit. Eaux douces stagnantes mésotrophe à eutrophes. Assez commun. Région de Château-Salins (57), Novéant-sur-Moselle, étangs de la forêt de la Reine (54)

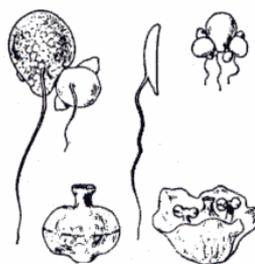
***L. minuta* Humb., Bonpl. et Kunth**
Lentille d'eau minuscule



3' - 3 à 5 nervures par fronde (4)

4- Lentilles épaisses, convexes spongieuses à face inférieure convexe et blanchâtre ayant 3 à 6 mm de diamètre. Eaux stagnantes faiblement saumâtres ou un peu polluées et souvent eutrophes. Peu commune. Vallée de la Meurthe.

***L. gibba* L.**
Lentille d'eau gibbeuse



4' - Lentilles minces (5)

5- Lentilles à grandes cavités aérifères bien individualisées (de 7 à 12 visibles le long du plus grand diamètre). Eaux stagnantes faiblement saumâtres ou un peu polluées et souvent eutrophes. Peu commune. Vallée de la Meurthe

***L. gibba* L.**
Lentille d'eau gibbeuse

5'- Lentilles à cavités aërifères peu visibles (6)

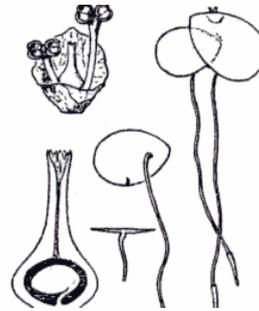
6- Lentilles vert olive, presque toujours pourvues d'une coloration rouge violacé ayant un diamètre de 2 à 5 mm. Formation d'un turion en forme de minuscules lames vert olive se formant en automne. Eau stagnantes. Ippling, Sarreguemines, Diesen (57).

***L. turionifera* Landolt**
Lentille d'eau à turions



6'- Lentilles vert clair, la plupart du temps sans coloration rouge pourpre (sauf parfois au printemps ou en automne) ayant un diamètre de 2 à 6 mm. Jamais de turions. Eaux stagnantes douces ou légèrement saumâtres, eutrophes. Commune.

***L. minor* L.**
Petite lentille d'eau



Lentibulariacées

(Utriculaires)

Toutes les utriculaires se développent dans les eaux relativement pauvres en azote et phosphore.

- 1- Grandes fleurs de 15 à 18 mm, jaune vif (2)
- 1'- Petites fleurs de 5 à 15 mm, jaune pâle (3)
- 2- Pédoncule floral 2 à 3 fois plus long que la feuille la plus voisine. Feuilles comprenant de 10 à plus de 100 vésicules. Pédicelle et calice brun rougeâtre foncé. Fleur jaune d'or. Eaux stagnantes. Rare.

***Utricularia vulgaris* L.**

Utriculaire commune



- 2'-Pédoncule floral 4 à 5 fois plus long que la feuille la plus voisine. Pédicelle et calice brun rougeâtre pâle. Pièces d'eau, eaux stagnantes oligomésotrophes. La plus commune des utriculaires

***Utricularia australis* R. Brown**

Utriculaire commune



- 3- Feuilles à 7-17 segments disposés selon un même plan denticulés aux marges. Fleur à lèvre supérieure égale à deux fois le palais. Eaux oligotrophes. Protégée en Lorraine. 4 stations connues dans les Vosges (La Bresse, Ferdrupt, Les Forges, Xertigny)

***Utricularia ochroleuca* R. Hartm.**

Utriculaire jaunâtre



- 3'- Feuilles à 7-35 segments disposés en tous sens lisses aux marges. Fleur à lèvre supérieure égale au palais. Eaux oligotrophes. Protégée en Lorraine. 7 stations connues (Belfontaine, la Bresse – 88-, Eguelshardt, Haspelschiedt, Phillipsbourg, Sturzelbronn – 57 -, Gondrecourt-le-Château – 55-)

***Utricularia minor* L.**

Petite utriculaire



**Haloragacées
(Myriophylles)**

1- Plante vert glauque raide, dont l'extrémité est érigée au-dessus de la surface de l'eau et la dépasse de 30 cm environ. Feuilles verticillées par 4 à 6 couvertes de glandes hémisphériques.

***Myriophyllum aquaticum* (Vellozo) Verdcourt**
Myriophylle du Brésil



1'- Plante d'un vert franc, à tiges le plus souvent submergées (2)
2- Bractées dépassant les fleurs, épi interrompu dressé, plante peu rameuse, aspect de queue de renard dans l'eau. Eaux oligotrophes. Vosges du Nord, Hautes Vosges.

***Myriophyllum verticillatum* L.**
Myriophylle verticillé



2'- Bractées plus courtes que les fleurs (3)

3 - Fleurs roses toutes verticillées, épi robuste dressé depuis le début de la floraison, plante le plus souvent rameuse. Eaux eutrophes. Très commune. Moselle, Meuse et autres cours d'eau.

Myriophyllum spicatum L.
Myriophylle en épi



3' - Fleurs jaunâtres la plupart alternes, épi lâche penché au début de la floraison, plante le plus souvent rameuse et plus grêle. Eaux oligo-mésotrophes.

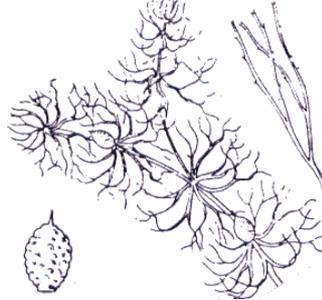
Myriophyllum alterniflorum DC.
Myriophylle à feuilles alternes



**Cératophyllacées
(Cératophylles)**

1 –La plupart des limbes des feuilles bifurqué 3 fois, terminé par au moins 8 segments, plante vert clair. Très rare. Eaux calmes oligotrophes. 3 stations connues en Lorraine (Bataville, Château-Salins – 57 -, Chanteheux – 54 -)

***Ceratophyllum submersum* L.**
Cératophylle submergé



1' -Limbe des feuilles bifurqué 1 ou 2 fois **terminé** par 2 ou 4 segments denticulés-épineux, plante vert foncé. Eaux eutrophes. Très abondant dans les cours d'eau lents eutrophes.

***Ceratophyllum demersum* L.**
Cératophylle épineux



BIBLIOGRAPHIE

COSTE (Abbé H.), 1937 – Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes, Tomes 1 à 3. Librairie Albert Blanchard – Paris. Nouveau tirage 1990 -1939, 4343 fig.

LAMBINON J., DELVOSALLE L. et DUVIGNEAUD J. (& coll.), 2004 - Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). 5^e édition. Ed. Patrimoine Jard. Bot. Nat. Belgique, Meise : 1167 p.

SELL Y. 1965. Les plantes aquatiques au sens large : mise au point d'une classification éco-morphologique. *Bull. Ass. Philo. Als. Lorr.*, 12 (1) : 53-65.

VERNIER F., 2001 -Nouvelle flore de Lorraine. Nouvelle édition revue, corrigée et augmentée du Massif vosgien. Kruch éditeur, Raon l'Etape : 544 p.

Les dessins sont tirés de la Flore de France de Coste, ou de l'auteur.



Photo 1 : moulin l'évêque, établi au XI^e siècle par l'Evêque Albéron de Chiny

LA VEGETATION AQUATIQUE DE LA MEUSE A VERDUN

Jean-Paul KLEIN

Résumé

Les plantes aquatiques du fleuve Meuse ont été étudiées en 2005 au niveau du secteur de la ville de Verdun (département de la Meuse). La biomasse est principalement représentée par les espèces suivantes : Ceratophyllum demersum, Myriophyllum spicatum, Nuphar lutea, Sparganium erectum accommodat flottant. Ainsi, 12 espèces appartenant à 9 genres et 8 familles ont été recensées dans la Meuse et les canaux qui traversent la ville.

Mots-clés : Plantes aquatiques, Meuse, qualité de l'eau, écosystème.

INTRODUCTION

L'inventaire des plantes aquatiques de la Meuse à Verdun a été réalisé en 2005. L'objectif de ce travail est de recenser les hydrophytes du fleuve Meuse au niveau de la ville de Verdun. Les données seront intégrées dans l'atlas des plantes de Lorraine en cours d'élaboration par Floraine (association des botanistes de Lorraine). La consultation de la littérature botanique lorraine ne nous a pas permis de trouver des articles anciens ou récents concernant la flore aquatique à Verdun et de ce fait, nous n'avons pas de points de comparaison.

Verdun est une ville historique avec d'importantes fortifications. Rattachée à la France en 1552, Verdun devient une forteresse. Les remparts de Vauban (1670-1690) renforcent les murailles moyenâgeuses, ainsi que la citadelle, élevée en 1630 sur la ville haute. Verdun est située sur le cours moyen de la vallée de la Meuse lorraine et le fleuve y déploie des méandres dans un plateau calcaire du revers des côtes de Meuse.

Les figures 1 et 2 montrent que le réseau hydrographique au niveau de Verdun a subi d'importantes modifications au cours des siècles. En rive droite de la Meuse, là où la vallée s'élargit, quatre bras du fleuve (le Moson, le Brachieul, le Preillon, la Ruisselotte) partageaient la ville basse en plusieurs îlots. Les canaux de cette «Venise verdunoise» ont permis le développement de quartiers de marchands et d'artisans dès le VIII^e siècle et à partir du XI^e siècle ces canaux qui sillonnaient la ville étaient bordés de moulins et de tanneries. Le plan du célèbre cartographe Nicolas de Fer montre l'organisation de la cité en 1695 (figure 1).



Figure 1. Carte de Verdun en 1695 (Nicolas de Fer)

MATERIELS ET METHODES

La Meuse en amont de Verdun se divise aujourd'hui encore en deux bras, le bras de Saint Vanne et le bras du Moson, dit canal de Saint Airy, autrefois bras principal de la Meuse. Le secteur étudié concerne le lit de la Meuse, ainsi que les différents canaux de Verdun : canal des Augustins, canal des Minimés, canal de Puty, canal Saint Airy, canal du Brachieul (soit environ 5 Km, altitude 200 m) (figure 2). Pour mémoire la source de la Meuse se trouve à Pouilly (Haute-Marne) à une altitude de 410 m, et la longueur de son cours dans le département est de 225 kilomètres (THIERY 1929).

La nomenclature adoptée suit la flore de VERNIER (2001). Nous avons consulté les flores régionales anciennes pour apprécier la valeur patrimoniale des espèces (DOISY 1835, GODRON 1883, CALLAY 1900, BRETON 1905, GODFRIN et PETITMANGIN 1909, GOFFART 1945).

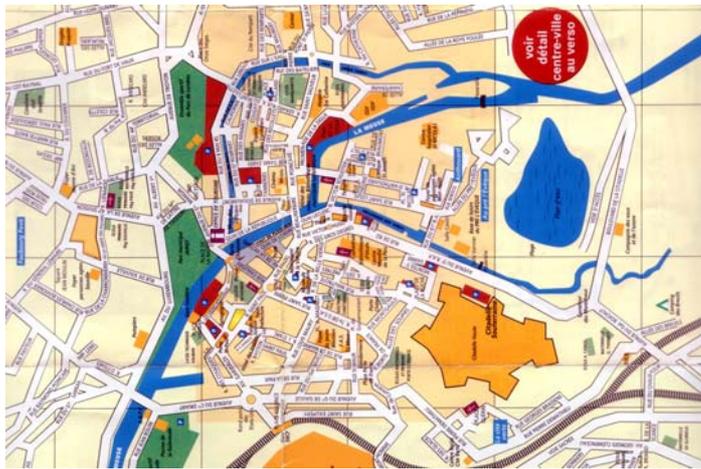


Figure 1. Plan actuel de Verdun (Office du Tourisme)

RESULTATS

Tableau I. hydrophytes recensés à Verdun dans la Meuse et ses canaux.

	Alismataceae
1	<i>Sagittaria sagittifolia</i>
	Ceratophyllaceae
2	<i>Ceratophyllum demersum</i>
	Haloragaceae
3	<i>Myriophyllum spicatum</i>
	Lemnaceae
4	<i>Lemna minor</i>
5	<i>Spirodela polyrhiza</i>
	Nymphaeaceae
6	<i>Nuphar lutea</i>
	Potamogetonaceae
7	<i>Potamogeton crispus</i>
8	<i>Potamogeton lucens</i>
9	<i>Potamogeton pectinatus</i>
10	<i>Potamogeton perfoliatus</i>
	Renonculaceae
11	<i>Ranunculus fluitans</i>
	Sparganiaceae
12	<i>Sparganium erectum</i> accommodat flottant



Photo 2. Port de plaisance le long du Canal de Londres

DISCUSSION

Les plantes aquatiques observées sont des espèces mésotrophes à eutrophes caractéristiques du cours moyen des rivières et fleuves d'Europe (tableau 1). Aujourd'hui l'eau de la Meuse est eutrophe (riche en éléments minéraux nutritifs) comme en témoigne les groupements aquatiques. Les concentrations significatives de l'eau en azote et en phosphore, à l'origine de l'eutrophisation de la Meuse sont liées aux activités humaines.

Toutes les espèces inventoriées dans la Meuse à Verdun sont communes et étaient déjà fréquentes dans le passé (PIERROT 1901, BRETON 1901, CALLAY 1900). Bien que nous n'ayons pas trouvé d'espèce patrimoniale, il convient de relever que le nombre des 12 espèces observées est à comparer aux 25 hydrophytes mentionnés par DUVIGNEAUD en 1958 dans le cours de la Meuse.

Le thalweg de la Meuse est de nos jours quasi dépourvu de végétation aquatique en raison de la circulation des bateaux de plaisance. Les plantes aquatiques colonisent surtout le secteur abrité au niveau du ponton du port de plaisance du quai de Londres.

Pour les différents secteurs d'étude nous avons pu observer les espèces suivantes :

- canal Saint Airy : *Ranunculus fluitans*, *Myriophyllum spicatum*, *Lemna minor* et *Sparganium erectum* accomodat flottant,
- canal des Augustins : *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Nuphar lutea* et *Sparganium erectum* accomodat flottant,
- canal de Puty : *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*,
- port de plaisance (quai de Londres) : *Myriophyllum spicatum*, *Lemna minor*, *Potamogeton lucens*, *P. pectinatus*, *P. perfoliatus* et *Sparganium erectum* accomodat flottant.

CONCLUSION

Les investigations menées montrent que la flore est moyennement diversifiée et qu'elle se caractérise par des espèces communes typiques des eaux eutrophes. Au total, 12 espèces appartenant à 9 genres et 8 familles ont été recensées dans la Meuse et ses annexes aquatiques.

Ces résultats devront être comparés à moyen ou à plus ou moins long terme avec ceux de nouvelles investigations qui permettront d'évaluer l'enrichissement de la flore avec l'amélioration de la qualité de l'eau.

Remerciements : l'auteur remercie M. GAUNY (Verdun) pour la lecture critique du manuscrit.



Photo 3. Canal des Augustins

BIBLIOGRAPHIE

- BRETON C. 1901. Flore de la Meuse. Plantes vasculaires. Tableau dichotomique des familles, des genres et des espèces. Montmédy 1890-1901. 364 p.
- CALLAY A. 1900. Catalogue raisonné et descriptif des plantes vasculaires du département des Ardennes. Ed. Jolly, libraire-éditeur à Charleville. 454 p
- COLLECTIF D'AUTEURS (1977). Les rivières meusiennes. Dossiers documentaires Meusiens. N°7
- COLLECTIF D'AUTEURS (1997). La qualité des cours d'eau. Bassin Rhin-Meuse. Agence de l'eau, DIREN, CSP.29 p.
- COLLECTIF D'AUTEURS (1999). Comprendre la Meuse. Les crues et les risques d'inondation. Etablissement public d'aménagement de la Meuse et de ses affluents. 6 p.
- DOISY, C. 1835. Essai sur l'histoire naturelle du département de la Meuse. 1^{re} partie. Flore de la Meuse. 2 vol., Verdun & Paris, éd. Villet-Collignon, 1108 pp.
- DUVIGNEAUD J. 1958). Contribution à l'étude des groupements prairiaux de la plaine alluviale de la Meuse lorraine. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique*. 91 : 7-77.
- GODFRIN, J. et PETITMENGIN, M. 1909. Flore analytique de poche de la Lorraine et des Contrées limitrophes. Paris, éd. Maloine, 239 p.
- GODRON D. A., 1883. Flore de Lorraine. 3^e éd. publiée par FLICHE et LE MONNIER. Nancy, Nicolas Grosjean libraire-éditeur, 2 vol. 506 p.
- GOFFART, J. 1945. Nouveau manuel de la Flore de Belgique et des régions limitrophes (ancien manuel de la Flore de Belgique par François Crépin). 3^e éd. Liège, Desoer. 483 p.
- KLEIN J.-P., KLEIN M., DARDAINE P., SEZNEC G., MULLER S., T., FERRY J.-P., VERNIER F., LOUIS M., 2002. Flore des rives de la Meuse. *Willemetia* 29 : 3-10.
- LAGABE A. 1995. Le fleuve Meuse en images. Verdun, 144 p.
- LAMBINON, J., L., DELVOSALLE, J. DUVIGNEAUD. et al. 2004. Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines : Ptéridophytes et Spermaphytes. 5^e éd. Meise (Belgique) Patrimoine du Jardin Botanique national de Belgique, 1167 p.
- PIERRON E. 1917. Verdun à la veille de la guerre. Berger-Levrault, libraires-éditeurs. 68 p.
- PIERROT P., J. CARDOT et A. VUILLAUME 1901. Catalogue des plantes vasculaires de l'arrondissement de Montmédy avec indications de leurs stations propriétés et usages divers. *Soc. Natur. et Arch. du Nord de la Meuse*. 13 : 43-59.
- THIERY H. 1929. Géographie du département de la Meuse. Imp. Lib. R. Marchal. Verdun, 54 p.
- VERNIER, F. 2001. Nouvelle Flore de Lorraine. Raon-l'Etape, éd. Kruch, 544 p.

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS ET PRESENTATION DES MANUSCRITS

GENERALITES

Pour Willemetia les textes seront fournis sous leur forme définitive, dans le format 21 x 29.7. Les articles ne devront pas dépasser 4 pages au format de caractères ci-dessous.

Pour LASER le texte doit s'inscrire dans un cadre de **115 mm de large et de 185 mm de hauteur**. Une page doit contenir de 45 à 50 lignes, avec 65 à 75 signes ou caractères par ligne.

L'utilisation de la police de caractères "**Times New Roman**" de taille **10** avec espacement automatique est recommandée.

Première page

Elle doit présenter successivement :

- le **TITRE, en capitales grasses,**
- le **Prénom** et le **NOM** du ou des auteurs, en caractères normaux ;
- l'adresse du ou des auteurs (dans un travail collectif, l'usage d'astérisques est préconisé) ;
- un **résumé français**, de longueur appropriée à la longueur de l'article et en caractères normaux, suivi de **Mots-clés** (6 au maximum) ;

Présentation du texte

Il doit faire apparaître les grandes divisions suivantes : **INTRODUCTION, MATERIEL ET METHODE, RESULTATS, DISCUSSION, CONCLUSIONS**, éventuellement brefs **remerciements, BIBLIOGRAPHIE**. Les subdivisions doivent éviter la parcellisation (utiliser pour leur hiérarchie par exemple : grandes capitales, capitales, petites capitales, caractères minuscules, éventuellement en gras). Ne pas souligner.

Les noms scientifiques (genre, espèce, sous-espèce) figureront en italique ; le nom du descripteur devra figurer au moins à la première citation. Les noms scientifiques seront toujours suivis du nom français le plus communément utilisé.

Les renvois bibliographiques se feront par le nom d'auteur et l'année de publication, (PAX, 2001) en utilisant *et al.* lorsque l'article est signé par plus de deux auteurs (DURIN et al., 1964)

Bibliographie

La liste sera établie par ordre alphabétique des auteurs et chronologique par auteur principal. Le titre des périodiques sera abrégé d'après les règles internationales. Les références bibliographiques seront présentées selon les modèles suivants :