

Les Hydrophytes en Haute-Garonne

Par Antoine CHAPUIS

7, Rue d'Alsace-Lorraine

31000 TOULOUSE

antoinechapis@hotmail.fr

Introduction

Les hydrophytes sont des plantes inféodées aux milieux aquatiques et dont la connaissance, certes hétérogène selon les régions, reste souvent très partielle comme cela semble être le cas en Haute-Garonne. Le présent article vise donc à présenter un état des lieux des connaissances sur ce groupe dans le département.

Les hydrophytes : généralités

Les milieux humides et aquatiques présentent une diversité floristique remarquable liée à l'hétérogénéité des conditions écologiques offertes par ces milieux. Parmi ces espèces, certaines sont nommées hydrophytes (du grec « *hudôr* » = eau, et « *phuton* » = plante) que l'on peut traduire simplement par les plantes qui vivent dans l'eau ou « plantes aquatiques ». En revanche, compte-tenu de la variabilité de leurs traits biologiques et morphologiques, de nombreux auteurs se sont intéressés à la classification des plantes aquatiques (OTTO-BRUC 2001), notamment en fonction de leur mode de fixation au substrat, de leur biologie ou encore de leurs adaptations écomorphologiques (ARBER 1920 ; DEN HARTOG & SEGAL 1964 ; DEN HARTOG & VAN DER VELDE 1988 ; NIGEL *et al.* 2000...). En revanche, le classement des hydrophytes dans chacune des catégories reste toujours délicat et des cas particuliers ou intermédiaires se maintiennent toujours dans chacune des typologies étudiées.

Ces difficultés de classement se confrontent également à des confusions de définition, celle d'hydrophyte recoupant parfois la définition d'autres groupes de plantes : les amphiphytes (qui sont des hydrophytes partielles dans l'espace et/ou le temps), les hélrophytes (dont certaines peuvent être considérées comme des amphiphytes et donc des hydrophytes partielles), les macrophytes (ou grandes plantes aquatiques), les microphytes (algues et planctons)... Ainsi, selon les auteurs, telle ou telle plante pourra être considérée soit comme une hélrophyte, une hydrophyte, une plante amphibie...

Intérêts et problématiques liés à l'étude des hydrophytes

Les hydrophytes sont des espèces remarquables par leurs capacités d'adaptations morphologiques et physiologiques aux conditions particulières des milieux au sein desquels elles évoluent (ARBER 1920 ; HAURY *et al.* 2008b) : canaux/lacunes aérifères, feuilles flottantes, capacités de croissance immergée, hétérogénéité foliaire, reproduction végétative, réduction du système racinaire...

En outre, ces plantes jouent des rôles importants dans le fonctionnement des milieux aquatiques (HASLAM *et al.* 1982 ; BARBE 1984 ; GAUDILLAT & HAURY 2001) : oxygénation des eaux, modification du pH, épuration des eaux par l'absorption et l'assimilation de nutriments, ressources nutritives pour la faune (par exemple tiges et feuilles pour les invertébrés, graines et fruits pour les Anatidés (notamment les naïades et les potamots), etc.), micro-habitats pour la faune (supports de frai pour les poissons, supports de nidification pour certains oiseaux comme les guifettes...), aspect paysager (notamment lors des floraisons spectaculaires des renoncules aquatiques ou encore des Nymphéacées...). Enfin, est-il nécessaire de rappeler que par les échanges étroits qu'elles entretiennent avec le compartiment aquatique, ces plantes ont un grand intérêt scientifique par le rôle d'organismes bi-indicateurs qui peut leur être associé (GAUDILLAT & HAURY 2001 ; CHAUVIN *et al.* 2008 ; HAURY *et al.* 2000 ; HAURY *et al.* 2008a...).

Néanmoins, à l'image des zones humides au sein desquelles elles croissent, les hydrophytes sont restées durant de longues décennies, voire des siècles, très peu étudiées par les botanistes et autres naturalistes (ANIOTSBEHERE 1999 ; HAURY *et al.* 2008). Cela s'illustre par leur sous-représentation dans les flores anciennes, notamment en ce qui concerne des genres à détermination délicate (potamots, renoncules aquatiques, callitriches...). En revanche, ce défaut d'information n'est pas pour autant résolu de nos jours malgré la qualité d'information disponible sur ces espèces dans la plupart des flores couramment utilisées. Ainsi, comparativement à d'autres groupes d'espèces, il ressort aujourd'hui un véritable défaut de connaissance sur les hydrophytes dans la plupart des régions, à moduler en fonction de l'intérêt que peuvent leur porter localement certains botanistes ou structures de recherche (agences de l'eau, CEMAGREF, conservatoires botaniques, universités, ONCFS, parc naturels régionaux...). Les raisons qui expliquent ce défaut d'information sur les hydrophytes sont les suivantes :

- des difficultés d'accès à leurs stations (HAURY *et al.* 2008a), celles-ci évoluant parfois dans des milieux qui ne peuvent être aisément prospectés (tourbières, marécages, lacs, grandes rivières aux eaux très courantes...)
- leur discrétion, liée au fait que certaines plantes se développent exclusivement dans le compartiment aquatique (hydrophyte totales) ;
- leur faible attrait en raison de leur floraison peu spectaculaire (excepté pour les renoncules aquatiques et les Nymphéacées), voire non visible sans un examen minutieux (fleurs microscopiques ou rudimentaires) ;
- la détermination extrêmement délicate de certains genres ou familles (HASLAM *et al.* 1982 ; HAURY *et al.* 2008b) ayant parfois conduit à leur examen dans des ouvrages spécifiques : *Ranunculus* Subgenus *Batrachium* (GEHU & MERIAUX

1981 ; RICH & JEREMY 1998 ; PRUD'HOMME & ROBERT 2006 ; GONARD 2010), *Potamogeton* (PRESTON 1995 ; RICH & JEREMY 1998), *Callitriche* (LANSDOWN 2008), *Utricularia* (TAYLOR 1989 ; ANDRE & FERREZ 2005 ; MADY *et al.* 2009), Hydrocharitacées (RICH & JEREMY 1998), Characées (CORILLION 1957 ; BAILLY & SCHAEFER 2010)... ;

- le besoin d'employer très souvent du matériel plus pointu pour la détermination (pinces, loupe binoculaire, microscope) dont ne dispose pas toujours le botaniste sur le terrain, d'autant plus que certains taxons doivent impérativement être étudiés à l'état frais ;
- la morphologie très variable d'une même espèce (longueur et forme des tiges et des feuilles dont l'exemple le plus frappant et le plus connu est celui de *Sagittaria sagittifolia* L.) en fonction des conditions stationnelles : profondeur, vitesse d'écoulement des eaux, éclaircissement, richesse nutritive, assèchement...

En revanche, encore une fois à l'image des zones humides auxquelles ils sont intimement liés, on peut observer depuis quelques années un regain d'intérêt pour ces végétaux méconnus. Cela s'explique notamment par la mise en place de politiques publiques (programme Natura 2000 comprenant de nombreux habitats aquatiques désignés comme habitats d'intérêt communautaire, inventaires départementaux de zones humides...), par la multiplication des travaux de recherche sur les relations entre les peuplements d'hydrophytes et l'évolution de la qualité des eaux, mais aussi par la problématique de prolifération de végétaux exotiques envahissants. Ce phénomène s'illustre également par la publication récente de nombreux ouvrages, nationaux ou régionaux, d'identification des espèces et/ou des habitats (HASLAM 1982 ; BARBE 1984 ; MONTEGUT 2003 ; MERIAUX 2003 ; FARE *et al.* 2001 ; BLANCHARD *et al.* 2007 ; MOURONVAL & BAUDOUIN 2010 ; BAILLY & SCHAEFER 2010 ; etc.).

Enfin, le regain d'intérêt pour les hydrophytes s'explique probablement par la prise de conscience de la grande rareté et fragilité de certaines espèces (MULLER & HAURY 2008) et du recul des peuplements d'hydrophytes indigènes sur l'ensemble du territoire métropolitain. En effet, il est constaté en France, et plus largement en Europe, une régression de la plupart des hydrophytes indigènes pour de multiples raisons (GAUDILLAT, HAURY *et al.* 2002) : pollution et eutrophisation des eaux, régression généralisée des eaux oligotrophes au profit d'eaux mésotrophes à eutrophes, destruction de biotopes par drainage, comblement, pompage, dynamique naturelle de fermeture des milieux liée à la perte d'usage des biotopes aquatiques (abreuvement des troupeaux, réserve en eau, réserve de poissons...), urbanisation, recalibrage des cours d'eau et maîtrise des dynamiques fluviales, difficulté de recréation de mares (liée aux problématiques de sécurité), introduction et prolifération d'espèces exotiques... Ce dernier point est particulièrement important car depuis la moitié du XIX^e siècle de nombreuses hydrophytes exotiques ont été introduites – plus ou moins volontairement - dans les milieux aquatiques et y ont depuis proliféré. L'origine de la présence de ces plantes en France et plus largement

en Europe provient de leur utilisation en aquariophilie ou pour l'ornementation des jardins d'eau. Selon DUTARTRE *et al.* (1997, in BEISEL & LEVEQUE 2010), sur les 301 espèces exotiques naturalisées en France, 33 sont strictement aquatiques. Ainsi, en de nombreuses régions et localités, ces nouvelles espèces ont proliféré, allant parfois jusqu'à supplanter totalement les taxons indigènes. On citera parmi les espèces les plus « agressives » l'Élodée du Canada (*Elodea canadensis* Michx.), l'Élodée de Nuttall (*Elodea nuttallii* (Planch.) H.St.John), l'Azolla fausse-fougère (*Azolla filiculoides* Lam.), le Lagarosiphon (*Lagarosiphon major* (Ridl.) Moss), l'Égérie dense (*Egeria densa* Planch.), le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc.), la Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora* (Michx.) Greuter & Burdet), et la Jussie faux-peplis (*Ludwigia peploides* (Kunth) P.H.Raven subsp. *montevicensis* (Spreng.) P.H.Raven), ces deux dernières espèces présentant actuellement en France la dynamique invasive la plus forte (DANDELLOT 2004 ; MULLER 2004). La prolifération de ces hydrophytes dans les milieux aquatiques a des conséquences néfastes multiples (PELTRE *et al.* 2002a, 2002b ; MULLER 2004) : élimination des hydrophytes indigènes par compétition interspécifique, accélération du comblement organique par dégradation de leur biomasse importante, dégradation de la qualité de l'eau, atténuation de la lumière en profondeur...

Les hydrophytes de Haute-Garonne

Le choix des espèces retenues dans cette synthèse a été guidé en particulier par la classification biologique des Angiospermes hydrophytes d'Agnès Arber (1920). Ainsi, ont été considérés les hydrophytes suivant cette typologie, en excluant toutefois les plantes des groupes A et B, essentiellement terrestres mais dont les feuilles sont seulement parfois submergées (comme par exemple *Achillea ptarmica* L., *Gratiola officinalis* L., *Alopecurus geniculatus* L., *Sium latifolium* L., *Oenanthe crocata* L.) et que l'on peut ne pas considérer comme des hydrophytes « constantes » mais plutôt comme des plantes hygrophiles (on comprend alors à nouveau les difficultés relatives à ces classifications...). En outre, ont été considérées dans cette synthèse trois ptéridophytes pouvant correspondre aux critères de la classification d'Arber (*Isoetes lacustris* L., *Isoetes echinospora* Durieu, *Azolla filiculoides* Lam.) ainsi qu'une plante généralement considérée comme une héliophyte par la plupart des auteurs mais que l'on peut observer dans des conditions « très aquatiques » : *Menyanthes trifoliata* L. Il a également été tenu compte des espèces à notre connaissance jamais mentionnées dans le département mais qui pourraient potentiellement y être présentes, compte-tenu de leur présence sur des territoires voisins (départements périphériques, Pyrénées espagnoles) ou de la présence en Haute-Garonne de leurs habitats de prédilection (habitats caractéristiques ou similaires à ceux qui leurs sont réputés favorables). Néanmoins, les Characées, algues macroscopiques, n'ont pas été considérées dans cet article¹. En outre, il n'a pas été pris en considération les hydrophytes indigènes mais connues pour l'heure seulement

¹ Seule *Nitella hyalina* (DC.) Ag. a été rencontrée et déterminée avec certitude en Haute-Garonne. En revanche, pour plus de précisions sur ce groupe, on se référera aux clés de déterminations existantes (CORILLION, 1957) et notamment au très bel ouvrage paru récemment de BAILLY & SCHAEFER (2010).

en des stations anthropiques où leur présence est issue d'introductions volontaires (cas de *Luronium natans* (L.) Raf. et *Nymphoides peltata* (S.G.Gmel.) Kuntze au parc de la Maourine à Toulouse).

Le tableau suivant présente une synthèse des données relatives aux hydrophytes en Haute-Garonne (taxonomie, indices d'abondance historiques et présents, statuts d'indigénat). La signification de chacun des indices utilisés est précisée ci-dessous :

Flores anciennes² :

RR : très rare

R : rare

AC : assez commun

C : commun

CC : très commun

ND : inconnu (statut non précisé)

i : introduit

potentielle)

Isatis 31³ :

RRR : extrêmement rare : moins d'une maille.

RR : très rare : 2 à 5 mailles

R : rare : 6 à 10 mailles

PC : peu commun : 1-10 mailles mais sous-prospecté, ou 11-50 mailles

C : commun : 51 à 200 mailles

CC : très commun : plus de 200 mailles

ND : inconnu (aucune mention mais espèce

NR : non revu

² Les indices d'abondance employés ici sont ceux disponibles dans les flores de référence (SERRES 1836 ; NOULET 1837, 1855, 1861 ; BEL 1857 ; SUDRE 1907 ; BOSC 1961) ainsi que dans un article ancien traitant particulièrement des hydrophytes (TIMBAL-LAGRAVE 1867).

³ Dans le cadre du projet de cartographie de la flore de Haute-Garonne (eFlore31), le département a été subdivisé en mailles de 3,5x5 km. Ainsi, le territoire est quadrillé au total de 412 mailles.

Tableau 1 : Synthèse des statuts de rareté historiques et présents, d'indigénat et de patrimonialité des hydrophytes en Haute-Garonne

Familie	Espèce	Article	Flores anciennes de référence						Isatis 2010	Statut de rareté	Statut d'indigénat	Statut de patrimonialité			
		Timbal 1867	Serres 1836	Noulet 1837	Noulet 1855/1861	Bel 1885	Sucré 1907	Bosc 1961				Prot.	Liste rouge		Det. ZNIEFF
													Fr.	MP	
<i>Alismataceae</i>	<i>Alisma gramineum</i> Lej.								ND	Espèce potentielle	Indigène	PN		P+Pyr	P+Pyr
<i>Alismataceae</i>	<i>Alisma lanceolatum</i> With.				NC/C	ND	ND		C		Indigène				
<i>Alismataceae</i>	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.		CC	CCC	CC	CC	CC	CC	C		Indigène				
<i>Azollaceae</i>	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.							C	ND	PC	Sous-évalué ?	Exotique			
<i>Cabombaceae</i>	<i>Cabomba caroliniana</i> A. Gray									RR		Exotique			
<i>Callitrichaceae</i>	<i>Callitriche brutia</i> Petagna			ND	R				AR	ND	RRR	Sous-évalué ?	Indigène		
<i>Callitrichaceae</i>	<i>Callitriche hamulata</i> Kütz. ex W.D.J.Koch			ND					AR		RRR	Sous-évalué ?	Indigène		
<i>Callitrichaceae</i>	<i>Callitriche obtusangula</i> Le Gall										RR	Sous-évalué ?	Indigène		
<i>Callitrichaceae</i>	<i>Callitriche palustris</i> L.			NC	C	C	C	ND		R		Sous-évalué ?	Indigène		
<i>Callitrichaceae</i>	<i>Callitriche platycarpa</i> Kutz.				C	CC	ND			R		Sous-évalué ?	Indigène		
<i>Callitrichaceae</i>	<i>Callitriche sessilis</i> DC.		CC								NR	A préciser – taxonomie douteuse	Indigène		
<i>Callitrichaceae</i>	<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.				CC	C	C	ND		PC		Sous-évalué ?	Indigène		
<i>Callitrichaceae</i>	<i>Callitriche truncata</i> Guss. subsp. <i>occidentalis</i> (Rouy) Braun-Blanq.									ND		Espèce potentielle	Indigène		
<i>Ceratophyllaceae</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.		C	CCC	CC	C	C	ND		RR		Sous-évalué ?	Indigène		
<i>Ceratophyllaceae</i>	<i>Ceratophyllum submersum</i> L. subsp. <i>submersum</i>		PC/R	C	C	C	C	ND		NR			Indigène		
<i>Alismataceae</i>	<i>Damasonium alisma</i> Mill.		ND	R	R	R	AC				NR		Indigène	PN	P+Pyr
<i>Hydrocharitaceae</i>	<i>Egeria densa</i> Planch.									R		Sous-évalué ?	Exotique		
<i>Elatinaceae</i>	<i>Elatine alsinastrum</i> L.	ND		RR	R	RR	AR	ND		NR			Indigène		P+Pyr
<i>Cyperaceae</i>	<i>Eleogiton fluitans</i> (L.) Link									RR			Espèce potentielle	Indigène	
<i>Hydrocharitaceae</i>	<i>Elodea canadensis</i> Michx.							ND	C	ND	PC	Sous-évalué ?	Exotique		
<i>Hydrocharitaceae</i>	<i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H.St.John										RR	Sous-évalué ?	Exotique		
<i>Potamogetonaceae</i>	<i>Groenlandia densa</i> (L.) Fourr.		C	CC	CC	CC	CC	ND		RR		Sous-évalué ?	Indigène		
<i>Hippuridaceae</i>	<i>Hippuris vulgaris</i> L.		RR	RR	R	R	AR	ND		RRR			Indigène		
<i>Isoetaceae</i>	<i>Isoëtes echinospora</i> Durieu										RRR		Indigène	PN	Pyr Pyr
<i>Isoetaceae</i>	<i>Isoëtes lacustris</i> L.										RRR		Indigène	PN	Pyr Pyr
<i>Hydrocharitaceae</i>	<i>Lagarosiphon major</i> (Ridl.) Moss										RR	Sous-évalué ?	Exotique		
<i>Lemnaceae</i>	<i>Lemna gibba</i> L.	ND			NC/C	R	AR	ND		RR		Sous-évalué ?	Indigène		

Tableau 1 : Synthèse des statuts de rareté historiques et présents, d'indigénat et de patrimonialité des hydrophytes en Haute-Garonne

Familie	Espèce	Article	Flores anciennes de référence						Isatis 2010	Statut de rareté	Statut d'indigénat	Statut de patrimonialité			
		Timbal 1867	Serres 1836	Noulet 1837	Noulet 1855/1861	Bel 1885	Sucré 1907	Bosc 1961				Prot.	Liste rouge		Det. ZNIEFF
													Fr.	MP	
Lemnaceae	<i>Lemna minor</i> L.		CC	CCC	CC	CC	CC	ND	C	Sous-évalué ?	Indigène				
Lemnaceae	<i>Lemna minuta</i> Kunth								PC	Sous-évalué ?	Exotique				
Lemnaceae	<i>Lemna trisulca</i> L.		C	C	C	AR	C	ND	NR		Indigène				PI
Plantaginaceae	<i>Littorella uniflora</i> (L.) Asch.								RRR		Indigène	PN		Pl+Pyr	Pl+Pyr
Onagraceae	<i>Ludwigia grandiflora</i> (Michx.) Greuter & Burdet								R	PC	Exotique				
Onagraceae	<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliott								NR		Indigène				PI
Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven subsp. <i>montevidensis</i> (Spreng.) P.H.Raven									PC	Exotique				
Menyanthaceae	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	ND				R				RRR	Indigène			PI	Pl+Pyr
Haloragaceae	<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC.									ND	Espèce potentielle	Indigène			Pyr
Haloragaceae	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.									RR	Exotique				
Haloragaceae	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.		CC	CCC	CC	C	CC	ND	PC	Sous-évalué ?	Indigène				
Haloragaceae	<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.		ND	R	R	AC	R	ND	RR		Indigène				
Najadaceae	<i>Najas marina</i> L. subsp. <i>marina</i>			RR						PC	Sous-évalué ?	Indigène			
Najadaceae	<i>Najas minor</i> All.			C	C	ND	AC	ND	RRR	Sous-évalué ?	Indigène				
Nymphaeaceae	<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.	ND	ND	C	R	AR	AC	R	R	Sous-évalué ?	Indigène	PD		Pl+Pyr	Pl+Pyr
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea alba</i> L. subsp. <i>alba</i>	ND		CCC		RR	i	i	RR	Sous-évalué ? Indigénat local douteux	Indigène				
Polygonaceae	<i>Polygonum amphibium</i> L.		C	C	C	C	C	C	RR	Sous-évalué ?	Indigène				
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton alpinus</i> Balb.	ND							NR		Indigène				Pyr
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieber								RR	Sous-évalué ?	Indigène				
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton coloratus</i> Hornem.								ND	Espèce potentielle	Indigène				
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton compressus</i> L.	ND	ND						NR		Indigène				PI
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton crispus</i> L.	ND	C	CC	C	C	C	ND	R	Sous-évalué ?	Indigène				
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton friesii</i> Rupr.								NR	Mention douteuse	Indigène				
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton gramineus</i> L.								NR		Indigène				
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton lucens</i> L.	ND	C	C	C	C	C	ND	RR	Sous-évalué ?	Indigène				PI
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton natans</i> L.	ND	CC	CC	CC	CC	C	CC	NR		Indigène				

Tableau 1 : Synthèse des statuts de rareté historiques et présents, d'indigénat et de patrimonialité des hydrophytes en Haute-Garonne

Famille	Espèce	Article	Flores anciennes de référence						Isatis 2010	Statut de rareté	Statut d'indigénat	Statut de patrimonialité			
		Timbal 1867	Serres 1836	Noulet 1837	Noulet 1855/1861	Bel 1885	Sucré 1907	Bosc 1961				Prot.	Liste rouge		Det. ZNIEFF
													Fr.	MP	
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton nodosus</i> Poir.								PC	Sous évalué ?	Indigène				
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton obtusifolius</i> Mert. & W.D.J.Koch								ND	Espèce potentielle	Indigène				PI
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton pectinatus</i> L.		ND	C	C	AC	C	ND	R	Sous-évalué ?	Indigène				PI
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.		C	CC	C	C	AC	ND	RRR		Indigène				
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton polygonifolius</i> Pourr.					AC			R		Indigène				PI
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton praelongus</i> Wulfen								ND	Espèce potentielle	Indigène		V	Pyr	Pyr
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton pusillus</i> L.			C	C	C	C	ND	NR		Indigène				PI
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton trichoides</i> Cham. & Schltr.								RRR	Sous-évalué ?	Indigène				
Ranunculaceae	<i>Ranunculus aquatilis</i> L.		CC	CC	C	CC	C	C	NR	Statut à préciser	Indigène			PI	PI
Ranunculaceae	<i>Ranunculus fluitans</i> Lam.			C	R		R	R	NR	Statut à préciser	Indigène				
Ranunculaceae	<i>Ranunculus hederaceus</i> L.			R	RR	AC	R		NR		Indigène				Ph+Pyr
Ranunculaceae	<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank subsp. <i>peltatus</i>								RRR	Sous-évalué ?	Indigène				
Ranunculaceae	<i>Ranunculus penicillatus</i> (Dumort.) Bab.								R	Sous-évalué ?	Indigène				
Ranunculaceae	<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix subsp. <i>eradicatus</i> (Laest.) C.D.K.Cook								RR	Sous-évalué ?	Indigène				
Ranunculaceae	<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix subsp. <i>trichophyllus</i>				C	CC	C	C	PC	Sous-évalué ?	Indigène				
Ranunculaceae	<i>Ranunculus tripartitus</i> DC.								ND	Espèce potentielle	Indigène				
Alismataceae	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	ND		CCC	R	R	AR	RR	NR		Indigène	PR		PI	PI
Sparganiaceae	<i>Sparganium borderei</i> Focke								R		Indigène				Pyr
Sparganiaceae	<i>Sparganium minimum</i> Wallr.	ND							RRR		Indigène				Pyr
Lemnaceae	<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	ND			R	R	R	ND	R	Sous-évalué ?	Indigène				
Trapaceae	<i>Trapa natans</i> L.	i							NR	Disparu ? Indigénat local douteux	Indigène	PR			
Lentibulariaceae	<i>Utricularia australis</i> R.Br.								RR		Indigène				
Lentibulariaceae	<i>Utricularia intermedia</i> Hayne	ND							NR	Mention douteuse	Indigène				

Tableau 1 : Synthèse des statuts de rareté historiques et présents, d'indigénat et de patrimonialité des hydrophytes en Haute-Garonne

Famille	Espèce	Article	Flores anciennes de référence						Isatis 2010	Statut de rareté	Statut d'indigénat	Statut de patrimonialité			
		Timbal 1867	Serres 1836	Noulet 1837	Noulet 1855/1861	Bel 1885	Sucré 1907	Bosc 1961				Prot.	Liste rouge		Det. ZNIEFF
													Fr.	MP	
Lentibulariaceae	<i>Utricularia minor</i> L.								ND	Espèce potentielle	Indigène	PR		Pyr	Pyr
Lentibulariaceae	<i>Utricularia vulgaris</i> L.	ND	RR	R	R	RR	R	ND	NR	Mention douteuse	Indigène	PR		Pl+Pyr	Pl+Pyr
Hydrocharitaceae	<i>Vallisneria spiralis</i> L.		CC	CCC	CC	CC	C	ND	R	Sous-évalué ?	Indigène				
Lemnaceae	<i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Horkel ex Wimm.	ND							NR		Indigène				
Zannichelliaceae	<i>Zannichellia palustris</i> L. subsp. <i>palustris</i>		CC	CC	C	CC	AC	ND	RRR	Sous-évalué ?	Indigène				
Zannichelliaceae	<i>Zannichellia palustris</i> L. subsp. <i>pedicellata</i> (Wahlenb. & Rosén) Arcang.								RRR	Sous-évalué ?	Indigène				
Zannichelliaceae	<i>Zannichellia peltata</i> Bertol.								RRR	Sous-évalué ?	Indigène				

Légende : PN : Protection Nationale ; PR : Protection Régionale ; PD : Protection Départementale ; V : espèce vulnérable selon le Tome 1 « espèces prioritaires » du Livre Rouge de la flore menacée de France ; T2 : espèces listées au Tome II « espèces à surveiller » du Livre Rouge de la flore menacée de France (OLIVIER *et al.* 1995) ; Pl : statut liste rouge régionale ou déterminant ZNIEFF en secteur de plaine ; Pyr : statut liste rouge régionale ou déterminant ZNIEFF en secteur pyrénéen (REMAURY *et al.* 2004 ; ANONYME 2006).

Présentation sommaire des espèces

Les différentes hydrophytes recensées récemment ou par le passé en Haute-Garonne ou qui y sont potentiellement présentes, sont présentées sommairement ci-après par familles, avec quelques-unes des principales informations écologiques qui les caractérisent dans le département (statut d'indigénat, statut de rareté actuel, habitat ou conditions écologiques préférentielles, détail sur les anciennes mentions (seulement pour les espèces les moins communes) :

Alismataceae (5 espèces)

***Alisma gramineum* Lej.** : Indigène. Inconnu en Haute-Garonne mais potentiellement présent. À rechercher (eaux mésotrophes à eutrophes). Espèce protégée au niveau national.

***Alisma lanceolatum* With.** : Indigène. Commun : fossés, bordures de mares et de plans d'eau divers...

***Alisma plantago-aquatica* L.** : Indigène. Commun : fossés, bordures de mares et de plans d'eau divers...

***Damasonium alisma* Mill.** : Indigène. Non revu : autrefois mentionné (SUDRE 1907 ; BOSC 18961) à Toulouse : Lalande (NOULET 1837, 1855, 1861 ; BEL 1885), Lardenne, Patte d'oie (NOULET 1837, 1855, 1861) ; mais également sur plusieurs communes ou localités de l'ouest toulousain : Brax, Léguevin, Colomiers, Larramet⁴ et Bouconne (SERRES 1836 ; NOULET 1837, 1855, 1861 ; BEL 1885). À rechercher (eaux mésotrophes des mares, étangs et zones humides temporaires) bien que la probabilité de redécouverte de plusieurs stations soit très faible compte-tenu de la pression de l'urbanisation dans ces secteurs (Lalande, Lardenne et Patte d'oie à Toulouse). Espèce protégée au niveau national.

***Sagittaria sagittifolia* L.** : Indigène. Non revu : autrefois mentionné à Ondes, Grenade et le long du Canal du Midi à Toulouse (NOULET 1855, 1861 ; TIMBAL-LAGRAVE 1867 ; BEL 1885 ; SUDRE 1907 ; BOSC 1961). À retrouver (eaux mésotrophes des mares et marais) en prenant garde aux risques de confusion avec l'espèce introduite *Sagittaria latifolia* Willd., dont les pétales sont entièrement blancs et les anthères jaunes. Espèce protégée en région Midi-Pyrénées.

Azollaceae (1 espèce)

***Azolla filliculoides* Lam.** : Exotique envahissante introduite (originale d'Amérique) présente en Haute-Garonne au moins depuis le début du XX^e siècle (signalée pour la première fois par SUDRE 1907). Peu commune mais probablement sous-évaluée : eaux eutrophes des bras morts, gravières... À surveiller.

Cabombaceae (1 espèce)

***Cabomba caroliniana* A. Gray** : Exotique envahissante introduite (originale d'Amérique) découverte récemment en Haute-Garonne (ENJABAL 2009). Très rare : actuellement cantonnée aux eaux du Canal du Midi entre Toulouse et Ramonville-Saint-Agne. Progression éventuelle vers d'autres sites (Canal latéral, Garonne, etc.) à surveiller.

⁴ En fonction des auteurs, ce secteur de l'ouest toulousain peut prendre plusieurs orthographes : la Ramée, la Ramette et Larramet.

Callitrichaceae (8 espèces)

Callitriche brutia Petagna : Indigène. Extrêmement rare mais probablement sous-évalué : une seule mention récente, peut-être erronée (BELHACENE, comm. pers.). À rechercher (eaux oligotrophes), l'espèce étant autrefois indiquée (NOULET 1837) plus commune (NOULET 1855, 1861 ; SUDRE 1907 ; BOSC 1961).

Callitriche hamulata Kütz. ex W.D.J.Koch : Indigène. Extrêmement rare mais probablement sous-évalué : une seule station dans le nord du département. À rechercher (eaux courantes à stagnantes acides oligotrophes).

Callitriche obtusangula Le Gall : Indigène. Très rare mais probablement sous-évalué : quelques rares localités disséminées dans le département. À rechercher (eaux courantes mésotrophes).

Callitriche palustris L. : Indigène. Rare (lacs des Pyrénées à Boutx et Oô) mais peut-être sous-évalué compte-tenu des données anciennes indiquant l'espèce plus commune (NOULET 1837, 1855, 1861 ; SUDRE 1907 ; BOSC 1961). À rechercher (eaux oligotrophes).

Callitriche platycarpa Kutz. : Indigène. Rare et disséminé dans le département : eaux mésotrophes à eutrophes des fossés, chemins forestiers humides, mares... Autrefois plus commun (NOULET 1855, 1861 ; SUDRE 1907) mais aujourd'hui probablement sous-évalué, à rechercher.

Callitriche sessilis DC. : Ce taxon n'est plus listé dans les référentiels de la Base de Donnée Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF v4.02). Une citation ancienne (SERRES 1836).

Callitriche stagnalis Scop. : Indigène. Peu commun en Haute-Garonne : eaux mésotrophes à eutrophes des fossés, chemins forestiers humides, mares... Autrefois plus commun (NOULET 1855, 1861 ; SUDRE 1907 ; BOSC 1961) mais aujourd'hui probablement sous-évalué, à rechercher.

Callitriche truncata Guss. subsp. occidentalis (Rouy) Braun-Blanq. : Indigène. Inconnu en Haute-Garonne mais potentiellement présent (eaux oligotrophes). À rechercher.

Ceratophyllaceae (2 espèces)

Ceratophyllum demersum L. : Indigène. Très rare mais probablement sous-évalué : eaux mésotrophes des cours d'eau, gravières...

Ceratophyllum submersum L. subsp. submersum : Indigène. Non revu : autrefois mentionné (SUDRE 1907 ; BOSC 1961) dans le Canal du Midi et ses déversoirs (SERRES 1836 ; NOULET 1837, 1855, 1861). À retrouver (eaux mésotrophes à eutrophes).

Cyperaceae (1 espèce)

Eleogiton fluitans (L.) Link : Indigène. Inconnu en Haute-Garonne mais potentiellement présent. À rechercher (eaux acides oligotrophes).

Elatinaceae (1 espèce)

Elatine alsinastrum L. : Indigène. Non revu : autrefois mentionné (BOSC 1961) à Bouconne (NOULET 1837, 1855, 1861 ; BEL 1885) et à Larramet (TIMBAL-LAGRAVE 1867 ; SUDRE 1907). À retrouver (eaux acides oligotrophes à mésotrophes).

Haloragaceae (4 espèces)

***Myriophyllum alternifolium* DC.** : Indigène. Inconnu en Haute-Garonne mais présence potentielle. À rechercher (eaux stagnantes acides oligotrophes).

***Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc.** : Exotique envahissante introduite (Amérique du Sud). Rare mais en progression : gravières, plans d'eau artificiels... À surveiller.

***Myriophyllum spicatum* L.** : Indigène. Peu commun mais probablement encore sous-évalué : eaux méso-eutrophes des cours d'eau, retenues collinaires, gravières, étangs...

***Myriophyllum verticillatum* L.** : Indigène. Très rare, inféodé aux eaux mésotrophes à eutrophes : parc de Muret, bois de la Ramée, bassin de rétention de Montaudran à Toulouse (PRESSEQ, comm. pers.), autrefois mentionné (SUDRE 1907 ; BOSC 1961) dans les secteurs du Vernet (NOULET 1837 ; BEL 1885) et du Canal du Midi (SERRES 1836 ; NOULET 1837, 1855, 1861).

Hippuridaceae (1 espèce)

***Hippuris vulgaris* L.** : Indigène. Extrêmement rare : une seule mention récente sur l'une de ses stations historiques (SERRES 1836 ; NOULET 1837, 1855, 1861) au bois de la Ramée (retrouvée en 2004 par Nicolas LEBLOND, BELHACENE, comm. pers.). À retrouver (eaux mésotrophes à eutrophes) sur ses anciennes stations du Vernet (NOULET 1837 ; BEL 1885), de Pibrac (NOULET 1837, 1855, 1861 ; SUDRE 1907) et de Fos (ZETTERSTEDT 1857).

Hydrocharitaceae (5 espèces)

***Egeria densa* Planch.** : Introduit (Amérique du Sud). Rare mais probablement sous-évalué : eaux mésotrophes des cours d'eau, gravières...

***Elodea canadensis* Michx.** : Exotique envahissante introduite (Amérique du Nord), arrivée en Haute-Garonne probablement dans les années 1870/80 (non signalée par TIMBAL-LAGRAVE en 1867 dans son article traitant spécifiquement des hydrophytes, elle est mentionnée pour la première fois dans la flore de BEL (1885) comme se multipliant « depuis quelques années dans le Canal du Midi à Toulouse »). Peu commune mais probablement sous-évaluée : eaux méso-eutrophes des cours d'eau, bras morts, gravières, plans d'eau artificiels...

***Elodea nuttallii* (Planch.) H. St.John** : Exotique envahissante introduite (Amérique du Nord). Très rare mais probablement sous-évaluée : eaux mésotrophes des cours d'eau, bras morts...

***Lagarosiphon major* (Ridl.) Moss** : Exotique envahissante introduite (Afrique du Sud). Très rare mais probablement sous-évaluée : eaux mésotrophes des cours d'eau, bras morts, gravières...

***Vallisneria spiralis* L.** : Indigène. Rare mais probablement sous-évalué : eaux mésotrophes des cours d'eau, canaux, gravières, plans d'eau divers...

Isoëtaceae (2 espèces)

***Isoëtes echinospora* Durieu & *Isoëtes lacustris* L.** : Indigènes. Extrêmement rares : une seule station connue à Melles (Etang d'Uls) où les deux espèces cohabitent, peut-être avec leur hybride *Isoëtes x hickeyi* ? Espèces protégées à l'échelon national.

Lemnaceae (6 espèces)

Lemna gibba L. : Indigène. Très rare mais probablement sous-évalué : eaux eutrophes des bras morts, plans d'eau divers...

Lemna minor L. : Indigène. Commun mais probablement sous-évalué : eaux eutrophes des bras morts, gravières, plans d'eau divers...

Lemna minuta Kunth : Exotique envahissante introduite (Originnaire d'Amérique), vraisemblablement de présence récente en Haute-Garonne, celle-ci n'ayant jamais été citée dans les flores régionales de référence. Peu commun mais probablement sous-évalué : eaux eutrophes des bras morts, gravières, plans d'eau divers... À surveiller.

Lemna trisulca L. : Indigène. Non revu : autrefois mentionné (SERRES 1836 ; BOSC 1961) à Portet-sur-Garonne (Bel 1885), Braqueville et Casselardit à Toulouse (NOULET 1837, 1855, 1861 ; Bel 1885 ; SUDRE 1907). À retrouver (eaux mésotrophes).

Spirodella polyrhiza (L.) Schleid. : Indigène. Rare mais probablement sous-évalué : eaux méso-eutrophes des zones calmes des rivières, bras morts, gravières, plans d'eau divers...

Wolffia arrhiza (L.) Horkel ex Wimm. : Indigène. Non revu : autrefois mentionné près du lieu-dit les Crespys à Ondes (TIMBAL-LAGRAVE 1867). À retrouver (eaux eutrophes).

Lentibulariaceae (4 espèces)

Utricularia australis R. Br. : Indigène. Très rare : eaux oligo-mésotrophes des bras-morts et gravières de la plaine de la Garonne au sud de Toulouse. Vraisemblablement confondu autrefois (et encore souvent de nos jours) avec *U. vulgaris* (André & FERREZ 2005 ; MADY 2009 ; CBNPMP 2010), il s'agit de la seule espèce d'utriculaire trouvée récemment dans le département. À rechercher au droit des anciennes mentions de *U. vulgaris* : Braqueville à Toulouse, Bouconne, marais d'Ondes (SERRES 1836 ; NOULET 1855, 1861 ; TIMBAL-LAGRAVE 1867 ; SUDRE 1907) ou encore piémont pyrénéen, à Antignac, Cierp et Saint-Béat (Zetterstedt 1857).

Utricularia intermedia Hayne : Indigène. Non revu : autrefois mentionné à Braqueville entre Toulouse et Portet-sur-Garonne (TIMBAL-LAGRAVE 1907). À retrouver bien que cette mention puisse paraître douteuse.

Utricularia minor L. : Indigène. Inconnu en Haute-Garonne mais potentiellement présent compte-tenu de sa présence à proximité dans les deux départements pyrénéens limitrophes (Ariège et Hautes-Pyrénées). À rechercher dans ses milieux (tourbières acides des Pyrénées). Espèce protégée en région Midi-Pyrénées.

Utricularia vulgaris L. : Indigène. Non revu en Haute-Garonne, mais il est très probable que les mentions anciennes de ce taxon (SERRES 1836, NOULET 1837, 1855, 1861 ; ZETTERSTEDT 1857 ; TIMBAL-LAGRAVE 1867 ; SERRES 1907 ; BOSC 1961) se rapportent en réalité à *U. australis*, seule utriculaire recensée récemment mais qui n'était jamais mentionnée autrefois. Espèce protégée en région Midi-Pyrénées.

Menyanthaceae (1 espèce)

Menyanthes trifoliata L. : Indigène. Extrêmement rare : une seule station actuellement dans le sud du département en limite avec les Hautes-Pyrénées. À rechercher sur ses anciennes stations du lac de Barbazan, de la commune de Poubeau (BELHACENE comm. pers.) et entre Lannemezan et Montréjeau (encore en Haute-Garonne ?) (TIMBAL-LAGRAVE 1867).

Najadaceae (2 espèces)

Najas marina L. subsp. marina : Indigène. Peu commun mais très probablement sous-évalué : eaux méso-eutrophes des rivières, étangs, gravières, retenues collinaires...

Najas minor All. : Indigène. Extrêmement rare mais peut-être sous-évalué. Une seule station récente (Lac de la Thésauque à Nailloux) alors que l'espèce était citée auparavant (BEL 1885 ; BOSC 1961) en de nombreuses localités où elle devrait être recherchée (eaux méso-eutrophes) : lit de la Garonne à Braqueville et Canal de Brienne à Toulouse (NOULET 1837, 1855, 1861).

Nymphaeaceae (2 espèces)

Nuphar lutea (L.) Sm. : Indigène. Rare mais peut-être encore sous-évalué : eaux oligotrophes à eutrophes des rivières (notamment du Touch et de l'Aussonnelle où il est connu depuis longtemps (SERRES 1836 ; NOULET 1837, 1855, 1861 ; TIMBAL-LAGRAVE 1867 ; BEL 1885 ; SUDRE 1907 ; BOSC 1961)), étangs et lacs (BELHACENE 2002 ; ENJABAL 2006)... Espèce protégée en Haute-Garonne.

Nymphaea alba L. subsp. alba : Indigénat douteux en Haute-Garonne, certaines populations étant clairement issues d'introductions volontaires. Très rare mais probablement sous-évalué : eaux oligotrophes à eutrophes de plans d'eau divers (étangs, lacs, bassins d'agrément...).

Onagraceae (3 espèces)

Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet : Exotique envahissante introduite (Amérique). Si la Flore de BOSC (1961) est la première à mentionner cette plante sur le Canal du Midi et l'Hers, la présence de cette jussie dans le département serait plus ancienne : à partir de 1903 à Villefranche-de-Lauragais, 1918 sur le Canal du Midi à Toulouse, 1921 à Castelnaud d'Estrétefonds (DANDELLOT 2004). Encore peu commune mais en progression : eaux mésotrophes à eutrophes des rivières, gravières, plans d'eau artificiels... À surveiller.

Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven subsp. montevidensis (Spreng.) P.H.Raven : Exotique envahissante introduite (Amérique). Encore peu commune mais en progression : eaux mésotrophes à eutrophes des rivières, gravières, plans d'eau artificiels... À surveiller.

Ludwigia palustris (L.) Elliott : Indigène. Non revue : autrefois mentionnée à Fos en 1922 (BELHACENE, comm. pers.). À retrouver et à rechercher ailleurs (eaux mésotrophes).

Plantaginaceae (1 espèce)

***Littorella uniflora* (L.) Asch.** : Indigène. Découvert récemment en Haute-Garonne (BELHACENE 2002) au Lac de Saint-Ferréol à Revel. À rechercher éventuellement sur d'autres plans d'eau aux berges sablonneuses. Espèce protégée à l'échelon national.

Polygonaceae (1 espèce)

***Polygonum amphibium* L.** : Indigène. Autrefois unanimement évaluée comme commune (SERRES 1836 ; NOULET 1837, 1855, 1861 ; SUDRE 1907 ; BOSC 1961), cette renouée apparaît aujourd'hui très rare mais reste peut-être encore méconnue : Lourde (ENJABAL 2006), Toulouse (CHAPUIS 2009), Canal latéral de la Garonne, Portet-sur-Garonne, Vaudreuille... À rechercher dans les rivières, canaux, étangs (eaux oligo-mésotrophes)...

Potamogetonaceae (18 espèces)

***Groenlandia densa* (L.) Fourr.** : Indigène. Rare (vallée de la Garonne, Ouest toulousain...) mais probablement sous-estimé : eaux mésotrophes des rivières, bras morts, gravières...

***Potamogeton alpinus* Balb.** : Indigène. Non revu : autrefois mentionné dans les lacs des étages alpins (TIMBAL-LAGRAVE 1867). À rechercher (eaux stagnantes oligotrophes).

***Potamogeton berchtoldii* Fieber** : Indigène. Très rare (Portet-sur-Garonne, Bouconne, Lavelanet-de-Comminges, Lac de la Thésauque à Nailloux) mais probablement sous-évalué : eaux mésotrophes des rivières et plans d'eau divers. À rechercher et à préciser du fait de risques importants de confusion.

***Potamogeton coloratus* Hornem.** : Indigène. Inconnu en Haute-Garonne mais potentiellement présent. À rechercher (eaux oligotrophes alcalines).

***Potamogeton compressus* L.** : Indigène. Non revue : autrefois mentionnée à Casselardit à Toulouse (SERRES 1836), près de Grenade et à Ondes (TIMBAL-LAGRAVE 1867). À rechercher (eaux stagnantes ou peu courantes mésotrophes).

***Potamogeton crispus* L.** : Indigène. Rare mais probablement sous-estimé : eaux mésotrophes à eutrophes des rivières, bras morts, gravières, retenues collinaires...

***Potamogeton friesii* Rupr.** : Indigène. Non revu : deux mentions anciennes douteuses en Comminges et vallée de Luchon (BELHACENE, comm. pers.). À préciser et éventuellement à rechercher (eaux stagnantes eutrophes basiques).

***Potamogeton gramineus* L.** : Indigène. Non revu : une mention ancienne à l'Estagnau de Saint-Béat (ZETTERSTEDT 1857). Une mention récente douteuse sur une retenue collinaire à Ségreville (BELHACENE, comm. pers.). À rechercher dans des milieux similaires (eaux oligo-mésotrophes).

***Potamogeton lucens* L.** : Indigène. Très rare (eaux de la Garonne et du Touch) mais probablement sous-estimé : eaux mésotrophes des rivières et plans d'eau. À rechercher, l'espèce étant autrefois unanimement considérée comme commune (SERRES 1836 ; NOULET 1837, 1855, 1861 ; SUDRE 1907 ; BOSC 1961).

***Potamogeton natans* L.** : Indigène. Non revu, mais peut-être sous-évalué : eaux mésotrophes des étangs et retenues collinaires. Toutes les anciennes mentions semblent se rapporter en réalité à *P. nodosus*, avec lequel il fait encore couramment

l'objet de confusions.

***Potamogeton nodosus* Poir.** : Indigène. Peu commun mais probablement encore sous-évalué : eaux méso-eutrophes des rivières, étangs, gravières, retenues collinaires... Inconnu autrefois sur les territoires des flores historiques (SERRES 1836 ; NOULET 1855, 1861 ; SUDRE 1907 ; BOSC 1961), probablement par confusion taxonomique, celui-ci étant autrefois souvent considéré à tort comme l'hybride *P. fluitans* [*P. lucens* x *natans*] (LAMBINON *et al.* 2004 ; ANTONETTI *et al.* 2006).

***Potamogeton obtusifolius* Mert. & W.D.J.Koch** : Indigène. Inconnu en Haute-Garonne mais potentiellement présent. À rechercher (eaux stagnantes mésotrophes) et à préciser du fait de risques importants de confusion.

***Potamogeton pectinatus* L.** : Indigène. Rare mais probablement sous-évalué : eaux méso-eutrophes des rivières, gravières, retenues collinaires...

***Potamogeton perfoliatus* L.** : Indigène. Extrêmement rare : une station dans les eaux mésotrophes du Canal du Midi à Avignonet-Lauragais. À rechercher sur ses anciennes stations : Touch au niveau de la Ramée (SERRES 1836) ou au-dessus de Saint-Martin (NOULET 1837), eaux de la Garonne, du Canal de Midi et du Canal de Brienne (NOULET 1855, 1861).

***Potamogeton polygonifolius* Pourr.** : Indigène. Rare : zones inondables du Lavet, de la Louge, de la Save et de la Noue (ENJABAL 2006 ; BELHACENE, comm. pers.), dans le bas du plateau de Lannemezan. À rechercher dans les eaux oligotrophes acides des terrains siliceux du département (ouest toulousain ?).

***Potamogeton praelongus* Wulfen** : Indigène. Inconnu en Haute-Garonne mais présence potentielle. À rechercher (eaux oligotrophes de montagne).

***Potamogeton pusillus* L.** : Indigène. Non revu : autrefois mentionné à Toulouse (Garonne, Canal du Midi) (NOULET 1837, 1855, 1861) et en vallée de la Garonne et de la Pique (BELHACENE, comm. pers.). À rechercher (eaux stagnantes mésotrophes à eutrophes) et à préciser, l'espèce étant autrefois unanimement considérée comme commune (NOULET 1855, 1861 ; SUDRE 1907 ; BOSC 1961) et pouvant faire l'objet de risques importants de confusion.

***Potamogeton trichoides* Cham. & Schltr.** : Indigène. Extrêmement rare mais peut-être sous-évalué. Une seule station récente au Lac de la Thésauque à Nailloux à confirmer.

Ranunculaceae (8 taxons)

***Ranunculus aquatilis* L.** : Indigène. Mentions anciennes de l'espèce en Haute-Garonne (SERRES 1836 ; NOULET 1837, 1855, 1861 ; ZETTERSTEDT 1857 ; SUDRE 1907 ; BOSC 1961) mais non revue récemment. Présence à préciser (eaux stagnantes ou peu courantes, oligotrophes à eutrophes), d'autant plus que les risques de confusions avec d'autres taxons proches sont importants.

***Ranunculus fluitans* Lam.** : Indigène. Mentions anciennes de l'espèce en Haute-Garonne (NOULET 1837, 1855, 1861 ; SUDRE 1907 ; BOSC 1961) mais non revue récemment. Présence à préciser (eaux courantes oligotrophes à mésotrophes) d'autant plus que les risques de confusions avec d'autres taxons proches sont importants.

***Ranunculus hederaceus* L.** : Indigène. Non revu depuis les années 1950 : autrefois mentionné à Pinsaguel, à Lalande à Toulouse (NOULET 1855, 1861 ; SUDRE 1907) et au Vernet dans la plaine de l'Ariège (NOULET 1837). À retrouver (eaux acides oligotrophes), bien que la probabilité de redécouverte de ces stations soit très faible compte-tenu de la pression de l'urbanisation dans ces secteurs.

Ranunculus peltatus* Schrank subsp. *peltatus : Indigène. Extrêmement rare probablement mal évalué, les risques de confusions avec d'autres taxons proches étant importants. Une mention récente à Ondes. À préciser (eaux stagnantes ou lentes mésotrophes à eutrophes).

***Ranunculus penicillatus* (Dumort.) Bab.** : Indigène. Rare mais probablement très mal évalué, les risques de confusions avec d'autres taxons proches étant importants. Considérée comme la renoncule aquatique la plus tolérante aux eaux polluées, dont les différents auteurs distinguent souvent deux sous-espèces ou variétés : *penicillatus* et *pseudofluitans*, qui d'après les récents travaux auraient très peu de valeur (JAUZEIN & TISON 2007). À préciser (eaux courantes mésotrophes à eutrophes).

***Ranunculus trichophyllus* Chaix subsp. *eradicatus* (Laest.) C.D.K.Cook** : Indigène. Très rare mais probablement mal évalué, les risques de confusions avec d'autres taxons proches étant importants. En revanche, les caractéristiques écologiques semblent bien tranchées entre les deux sous-espèces. À rechercher (eaux oligotrophes des lacs et mares d'altitude).

Ranunculus trichophyllus* Chaix subsp. *trichophyllus : Indigène. Peu commun mais probablement mal évalué, les risques de confusions avec d'autres taxons proches étant importants. En revanche, les caractéristiques écologiques semblent bien tranchées entre les deux sous-espèces. À rechercher (eaux mésotrophes à eutrophes de basse altitude).

***Ranunculus tripartitus* DC.** : Indigène. Inconnu en Haute-Garonne mais présence potentielle. À rechercher (mares des eaux acides oligotrophes à mésotrophes).

Sparganiaceae (2 espèces)

***Sparganium borderei* Focke** : Indigène. Rare : eaux oligotrophes des lacs d'altitude des Pyrénées (Melles, Bagnères-de-Luchon, Oô, Castillon-de-Larboust...).

***Sparganium minimum* Wallr.** : Indigène. Extrêmement rare : une donnée récente au Lac d'Espingo et des mentions historiques toujours au lac d'Espingo mais aussi dans les lacs près du Port de Venasque et du Pic de Maupas (ZETTERSTEDT 1857 ; TIMBAL-LAGRAVE 1867). Toutefois, toutes ces données sont probablement erronées, très vraisemblablement par confusion avec *Sparganium borderei*.

Trapaceae (1 espèce)

***Trapa natans* L.** : Indigène. Non revu et probablement disparu de Haute-Garonne : autrefois mentionné à Toulouse où il avait semble-t-il été volontairement introduit (TIMBAL-LAGRAVE 1867). Espèce protégée en région Midi-Pyrénées.

Zannichelliaceae (3 taxons)

Zannichellia palustris* L. subsp. *palustris : Indigène. Extrêmement rare mais probablement sous-évalué. Une seule station récente (Lac de la Thésauque à Nailloux) alors que l'espèce était citée autrefois (SUDRE 1907) en de nombreuses

localités où elle devrait être recherchée : bords de la Garonne, Canal de Brienne et Canal du Midi à Toulouse (NOULET 1837, 1855, 1861). À rechercher (eaux stagnantes à courantes, mésotrophes à eutrophes).

***Zannichellia palustris* L. subsp. *pedicellata* (Wahlenb. & Rosén) Arcang. :** Indigène. Extrêmement rare mais probablement sous-évalué. Une seule station récente (Revel) mais il est possible que des mentions anciennes de l'espèce se rapportent à la sous-espèce *pedicellata*. À rechercher.

***Zannichellia peltata* Bertol. :** Indigène. Extrêmement rare mais probablement sous-évalué. Une seule station récente (eaux de l'Ariège à Venerque) mais il est possible que des mentions anciennes de *Zannichellia palustris* se rapportent en réalité à *Zannichellia peltata*. À rechercher.

Nota : quelques mentions récentes de Zannichellia palustris sans précisions de la sous-espèce à Revel et en amont de la confluence Garonne-Ariège (Belhacène, comm. pers.). À préciser.

Tableau 2 : Synthèse des statuts de présence et d'indigénat des hydrophytes en Haute-Garonne		
Nombre d'espèces considérées	Indigènes	Exotiques
Espèces présentes :	44	10
Espèces non revues :	20	0
Espèces potentielles :	9	?

Bilan des connaissances sur les hydrophytes en Haute-Garonne

Ce sont au total 83 taxons qui ont été retenus dans cette synthèse (tableaux 1 & 2), appartenant à une grande variété de genre (n=33) et de famille (n=22). Il apparaît donc que le nombre de taxons par genre et par famille est relativement faible, d'autant plus que les genres *Potamogeton*, *Ranunculus* et *Callitriche* concentrent à eux seuls 33 taxons (respectivement 17, 8 et 8). Cette diversité taxonomique traduit vraisemblablement la diversité des situations écologiques des milieux aquatiques dans lesquelles ces espèces s'expriment. Parmi les taxons étudiés, seuls 54 ont été récemment observés en Haute-Garonne, 20 mentionnés dans les flores anciennes n'ont pas été revus et 9 sont des espèces à notre connaissance jamais mentionnées dans le département mais qui pourraient potentiellement y être présentes.

La mise en perspective des espèces retenues dans cette synthèse avec leurs statuts de patrimonialité (déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF, inscrites en liste rouge nationale ou régionale, bénéficiant d'un statut de protection (OLIVIER *et al.* 1995 ; REMAURY *et al.* 2004 ; ANONYME 2006)) est particulièrement intéressante (tableau 2). En effet, près d'un quart des plantes aquatiques indigènes recensées aujourd'hui en Haute-Garonne (10 sur 44, soit 23 %) bénéficie d'au moins un statut de patrimonialité. Cette proportion est encore plus importante chez les plantes non

revues récemment (12 sur 20, soit 60 %). Si l'on considère ensemble les hydrophytes indigènes actuellement présentes et celles non revues en Haute-Garonne, plus d'un tiers bénéficie d'au moins un statut de patrimonialité (22 sur 64), près de 15 % d'entre elles (9 sur 64) sont inscrites sur une liste rouge et plus de 12 % (8 sur 64) bénéficient d'un statut de protection. Ces chiffres sont également tout à fait notables concernant les hydrophytes indigènes potentiellement présentes en Haute-Garonne (5 sur 9 soit 55 % ont un statut de patrimonialité). Ces informations numériques traduisent le grand intérêt patrimonial des hydrophytes mais aussi de leur grande vulnérabilité. Encore une fois, ce constat n'est pas propre au département mais reflète la tendance également observée au niveau national, où un grand nombre d'hydrophytes se trouve aujourd'hui menacé et bénéficie dès lors de statuts officiels de rareté, voire de protection (MULLER & HAURY 2008).

Par ailleurs, lorsque l'on analyse les statuts d'abondance des hydrophytes obtenus grâce aux données issues du programme de cartographie départementale (eFlore31), il apparaît que la grande majorité des espèces récemment recensées sont au moins rares à extrêmement rares en Haute-Garonne (41 espèces sur 54 soit 76% !). En revanche, si la rareté de certaines plantes ne fait aujourd'hui aucun doute (*Littorella uniflora* (L.) Asch., *Isoetes* spp., *Hippuris vulgaris* L. *Utricularia australis* R. Br., *Potamogeton polygonifolius* Pourr.) et ne sera probablement pas démentie dans les années à venir malgré des prospections supplémentaires (au mieux un classement en catégories « très rare » ou « rare »), d'autres hydrophytes en revanche possèdent des indices d'abondance qui témoignent vraisemblablement d'un réel défaut de prospection et d'une sous-évaluation de leur abondance réelle. Ces raisons sont probablement les mêmes que celles énoncées au commencement du présent article (déficit de prospections, plantes à détermination délicate et peu attrayantes...).

S'il pourrait être tentant d'analyser l'évolution de l'abondance relative de chacune des espèces, à partir des indices utilisés dans les flores historiques (tableau 1), cela semble en revanche peu réalisable du fait de nombreuses incertitudes propres à ces données (sans toutefois remettre en cause la qualité du travail accompli par le passé) pouvant s'expliquer par :

- des risques importants de confusion entre espèces proches qui ne peuvent être exclus compte-tenu des limites des connaissances à cette époque sur les groupes les plus délicats ;
- des territoires de référence très différents dans chacun des ouvrages, et par conséquent des indices de rareté difficiles à mettre en perspective : « rayon de deux lieues environ » (soit 8 km) autour de Toulouse (SERRES 1836), « bassin sous-pyrénéen » qui « s'étend du pied septentrional des Pyrénées et de la Montagne Noire jusqu'au terrain jurassique des départements du Lot et de Lot-et-Garonne, et des Landes d'Aquitaine aux collines secondaires du Tarn » (NOULET 1837) ; « partie basse du département de la Haute-Garonne » soit les « arrondissements de Toulouse, Villefranche et Muret » (NOULET 1855, 1861 ; SUDRE 1907), « rayon de 20 à 30 km autour de Toulouse » (BOSC 1961) ;
- des indices d'abondance vraisemblablement non normalisés, propres à chaque auteur et par conséquent totalement subjectifs.

De fait, il apparaît raisonnable de ne considérer les indices historiques d'abondance que comme des signes pouvant renseigner sur une certaine tendance relative de l'évolution des populations de ces espèces. On peut néanmoins noter la relative cohérence des indices pour une même espèce et à des dates relativement proches (même si des copies d'indices entre flores et auteurs sont plausibles...). Il subsiste cependant parfois quelques interrogations (par exemple, *Sagittaria sagittifolia* indiquée très commune par NOULET en 1837 mais rare quelques années plus tard (1855, 1861) ; ou encore *Najas marina* L. subsp. *marina* mentionnée seulement par NOULET en 1837 mais plus jamais citée jusqu'à la période moderne...). Le dessin de tendances diachroniques de l'abondance relative de chacune des hydrophytes indigènes à partir de ces indices historiques (tableau 1) nécessiterait donc une analyse fine et approfondie pour chacune des espèces, ce qui dépasserait le cadre strict de cet état des lieux. Il serait alors nécessaire de consulter les herbiers de référence de ces auteurs afin de lever dans la mesure du possible les incertitudes sur certaines mentions.

Sur les 54 taxons récemment observés, il faut noter la présence principalement d'hydrophytes inféodées à des milieux mésotrophes à eutrophes et à la faible représentation de celles liées à des milieux plutôt oligotrophes (*Callitriche hamulata* Kütz. ex W.D.J.Koch, *Callitriche palustris* L., *Isoëtes* spp., *Utricularia australis*, *Potamogeton gramineus* L., *P. polygonifolius*, *Ranunculus trichophyllus* Chaix subsp. *eradicatus* (Laest.) C.D.K.Cook, *Sparganium* spp.). Cela s'explique très probablement par la dégradation générale de la qualité des eaux depuis des décennies. En cela, la Haute-Garonne n'est pas une exception et suit la tendance constatée aux échelons nationaux et européens depuis de nombreuses années (GAUDILLAT & HAURY 2002). En outre, on constate que la plupart des espèces oligotrophes récemment recensées sont pour moitié strictement inféodées aux lacs pyrénéens d'altitude, lesquels ont été relativement préservés des pollutions chimiques et trophiques des eaux. De fait, seules 4 espèces de milieux oligo-mésotrophes sont présentes à plus basse altitude et toutes rares à extrêmement rares. Concernant les hydrophytes patrimoniales présentes actuellement dans le département (tableau 2), on constate de la même manière que les plantes de haute montagne sont bien représentées. Parmi les plantes de plaine, ce sont toutes des espèces liées à des eaux méso-eutrophes. De plus, elles restent toutes plutôt rares malgré encore une fois des possibilités de sous-évaluation de leur rareté relative.

À l'inverse, une dizaine de plantes exotiques sont aujourd'hui présentes en Haute-Garonne. Elles sont toutes caractéristiques de milieux mésotrophes à eutrophes. De fait, elles sont non seulement favorisées par la dégradation de la qualité des eaux, mais leurs proliférations contribuent elles-mêmes également à ces dégradations (PELTRE *et al.* 2002a, 2002b ; DANDELLOT 2004 ; MULLER 2004 ; DUTARTRE *et al.* 2007 ; LAMBERT *et al.* 2010). Si la proportion d'espèces exotiques par rapport au nombre total d'hydrophytes recensées récemment en Haute-Garonne est relativement important (soit 18 % - tableau 2), il semble que cette colonisation est relativement récente. En effet, si *Elodea canadensis* est la plante exogène signalée la première dans le département (BEL 1885), BOSC n'en signale en 1961 que deux autres (*Azolla filliculoides* et *Ludwigia grandiflora*). Il faut néanmoins rester prudent sur les dates

exactes d'arrivée de ces hydrophytes exotiques du fait de leur discrétion (au moins pour les hydrophytes immergées). Citons le cas de *Ludwigia grandiflora* (qui n'est pas la plus discrète...), dont la présence semble attestée en Haute-Garonne dès 1903 (DANDELLOT 2004) sans qu'elle n'apparaisse dans la florule de SUDRE (1907). En revanche, la plupart de ces plantes restent aujourd'hui encore plutôt rares dans le département, bien que pour la majorité leur statut de rareté peut paraître encore sous-évalué.

Cette synthèse met également en évidence que 20 espèces, dont la plupart bénéficie aujourd'hui d'au moins un statut de patrimonialité, n'ont pas été revues récemment dans le département. Cela peut s'expliquer en partie par les raisons suivantes :

- leurs mentions anciennes peuvent simplement être douteuses du fait de probables confusions (*Callitriche sessilis* DC., *Potamogeton friesii* Rupr., *Utricularia intermedia* Hayne, *Utricularia vulgaris* L.) ;
- certains secteurs sur lesquels des plantes étaient autrefois signalées ont été énormément dégradés et artificialisés, en particulier par l'extension urbaine de l'agglomération toulousaine (*Elatine alsinastrum* L., *Damasonium alisma* Mill., *Sagittaria sagittifolia*, *Ranunculus hederaceus* L.) si bien que leur disparition peut aujourd'hui être envisagée (même si leur présence relictuelle ne puisse être totalement exclue...) ;
- la dégradation généralisée de la qualité de l'eau pourrait également en partie expliquer la régression de plantes plus ou moins sensibles (*Lemna trisulca* L., *Ranunculus fluitans* Lam., *Ranunculus aquatilis* L.).

En revanche, il faut rappeler que compte-tenu du risque élevé de confusion interspécifique, cette analyse diachronique reste particulièrement risquée pour de nombreuses espèces non revues, notamment les potamots filiformes (*Potamogeton pusillus* L., *Potamogeton compressus* L.) et les renoncules aquatiques (*Ranunculus fluitans*, *Ranunculus aquatilis*).

Concernant les espèces potentielles, compte-tenu du défaut de connaissance persistant sur les hydrophytes, la liste se veut volontairement large mais dans des proportions qui paraissent cependant raisonnables, soit près d'une dizaine d'espèces. La probabilité d'observer certaines espèces dans le département peut sembler relativement faible comme par exemple *Alisma gramineum* Ehrh. Ex Steudel dont la présence est considérée comme douteuse à l'échelon régional (CBNPMP 2010) ou encore *Eleogiton fluitans* (L.) Link de répartition très atlantique. En revanche, en l'état actuel des connaissances et du fait du défaut de prospection spécifique aux hydrophytes, ces plantes restent à considérer encore comme potentiellement présentes en Haute-Garonne. À l'inverse, des plantes telles que *Utricularia minor* L., *Potamogeton coloratus* Hornem., *Potamogeton praelongus* Wulfen, connues dans les départements voisins et dont la Haute-Garonne abrite certains de leurs habitats caractéristiques, semblent pouvoir potentiellement être mises en évidence prochainement... sans certitudes bien évidemment ! Enfin, il ne faut pas négliger le risque que notre flore « s'enrichisse » encore à l'avenir de nouvelles espèces exotiques...

Étudier les hydrophytes

Enfin, pour conclure cette synthèse départementale, il semble intéressant de présenter quelques informations pratiques pour les botanistes qui souhaiteraient se lancer dans l'investigation des milieux aquatiques.

Tout d'abord, il est important de prévoir les prospections aux dates de floraison des hydrophytes recherchées. La plupart des espèces ont une floraison estivale (juin à août), mais certaines sont généralement plus précoces (nombreuses renoncules aquatiques comme *Ranunculus tripartitus* DC., *Ranunculus peltatus* Schrank. subsp. *peltatus*, *Menyanthes trifoliata* L....) et à l'inverse d'autres globalement plus tardives (*Najas* spp., *Littorella uniflora*...). En revanche, il ne faut pas perdre de vue que toutes les hydrophytes sont capables de moduler leur développement végétatif et par conséquent leur floraison en fonction des niveaux d'eau (pour certaines, la reproduction sexuée n'est même pas une nécessité, assurant leur dissémination par multiplication végétative).

Si l'étude des espèces émergées ne pose en elle-même généralement pas de grandes difficultés, en revanche l'étude de celles croissant immergées, d'une part plus difficile d'accès, est plus délicate. De plus, leur présence même peut parfois être insoupçonnée du fait de la faible transparence de l'eau ou du fait des mouvements d'eau en surface. Pour pallier à ce problème, l'emploi d'un râteau ou d'un grappin permettra de remonter à la surface des volumes d'herbiers aquatiques suffisants pour une analyse de leur composition floristique (à utiliser évidemment avec parcimonie...). L'emploi de waders ou d'embarcation peut également être un plus pour la réalisation de prélèvements d'herbiers en différents points du site étudié. Les déterminations devant avoir lieu à partir d'échantillons frais, une fois les prélèvements effectués, on prendra soin de les conserver dans l'eau pour leur éviter tout dessèchement prématuré qui nuirait à leur examen ultérieur.

Enfin, l'identification de certaines plantes aquatiques peut nécessiter l'emploi de matériel optique plus précis afin d'observer certains critères discriminants mais qui sont souvent chez les hydrophytes de très petite taille (nervures des feuilles et fruits des *Potamogeton*, fruits et bractées des *Callitriche*, fleurs et fruits des *Zannichellia*, mégaspores des *Isoètes*, poils quadrifides des vésicules d'*Utricularia*...). Lors de l'analyse de ces micro-organes, on prendra garde à la dégradation des échantillons du fait de l'échauffement de la lampe du matériel optique, et par conséquent à les humidifier régulièrement.

Conclusion

Cette synthèse permet de dresser un premier état des lieux des connaissances passées et actuelles sur les hydrophytes en Haute-Garonne. À l'image de la plupart des régions de France - d'Europe ? – ce groupe floristique y reste méconnu alors que les enjeux de conservation sont à l'inverse relativement importants, avec de nombreuses espèces rares et aujourd'hui fortement menacées par les processus globaux de dégradation des habitats humides et aquatiques.

Dès lors, les hydrophytes mériteraient une attention particulière par des prospections ciblées dans une large gamme de milieux afin de pouvoir éventuellement mieux préciser leurs statuts dans le département, notamment en ce qui concerne les mentions douteuses ou encore les plantes non observées récemment... ce qui peut constituer un fil conducteur relativement enthousiasmant pour le botaniste.

Ainsi, un travail certes important mais intéressant reste à faire en Haute-Garonne, et il est vraisemblable qu'en s'intéressant plus régulièrement à ce groupe, notre connaissance pourrait se parfaire rapidement. À titre d'exemple, l'expérience menée cette année sur le Lac de la Thésauque à Nailloux, a permis de mettre en évidence sur ce seul site pas moins de douze espèces d'hydrophytes, dont certaines non revues ou jamais citées jusqu'alors...

Remerciements

À Lionel Belhacène (Isatis 31) et Boris Presseq (Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse) pour les informations transmises.

À Alice Perron et à Nicolas Georges pour leurs relectures attentives du document.

Références bibliographiques

ANDRE M., FERREZ Y., (2005) - « Les *Utricularia* de Franche-Comté ». - *Les Nouvelles Archives de la flore jurassienne*, vol. 3, p. 29-39

ANIOTSBEHERE J.-C., (1999) – Les plantes aquatiques et des milieux marécageux de Gironde. *Feuillets linnéens*. Société Linnéenne de Bordeaux. 130 p.

ANONYME, (2006) – Programme de modernisation de l'Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique en Région Midi-Pyrénées. Contexte juridique et déontologique en matière de diffusion des données d'espèces déterminantes ZNIEFF, propositions de listes d'espèces sensibles et confidentielles Faune et Flore. Document de Commission plénière du CSRPN du 24.10.2006. DIREN MP, CBNMP/CRENMP. 47 p.

ANTONETTI Ph., BRUGEL E., KESSLER F., BARBE J.P. & TORT M., (2006) - *Atlas de la flore d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif Central, 984 p.

BAILLY G. & SCHAEFER O., (2010) – *Guide illustré des Characées du nord-est de la France*. Conservatoire botanique National de Franche-Comté. 96 p.

- BARBE J.**, (1984) – Les végétaux aquatiques : données biologiques et écologiques, clés de détermination des macrophytes de France. – *Bulletin français de pisciculture* (n° spécial juin 1984). 42 p.
- BEISEL J.-N. & LEVEQUE C.**, (2010) – *Introductions d'espèces dans les milieux aquatiques. Faut-il avoir peur des invasions biologiques ?* Quae Eds. 232 p.
- BEL J.**, (1885) – *Nouvelle flore du Tarn et de la Haute-Garonne sous-pyrénéenne*. Albi. 372 p.
- BELHACENE L.**, (2002) – Plantes rares ou méconnues trouvées dans le département de la Haute-Garonne en 2002. *Isatis*, revue botanique de la Haute-Garonne et du Midi toulousain, 2 : 44-48.
- BLANCHARD F., CAZE G., CORRIOL G. & LAVAUPOT N.**, (2007) – Zones humides du bassin Adour-Garonne. Manuel d'identification de la végétation. Agence de l'eau, 128 p.
- BOSC. G.**, (1961) – *Guide d'herborisation et de détermination des végétaux vasculaires de la Région toulousaine*. Toulouse, Cléder, 247 p.
- CHAPUIS A.**, (2009) – Bilan floristique de l'inventaire faune/flore de la ville de Toulouse. *Isatis*, revue botanique de la Haute-Garonne et du Midi toulousain, 9 : 93-115.
- CHAUVIN C., PELTRE M.-C. & HAURY J.** (2008) – La bio-indication et les indices macrophytiques, outils d'évaluation et de diagnostic de la qualité des cours d'eau. In : hors série de la revue Ingénierie Eau-Agriculture-Territoire. Plantes aquatiques d'eau douce : biologie, écologie et gestion : 160 pp (Dutartre A., Haury J. & Peltre M.-C. coord.) : 91-108.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DES PYRENEES ET DE MIDI-PYRENEES** (Collectif), (2010) – *Guide des plantes protégées de Midi-Pyrénées*, Biotope, Mèze, Collection Parthénope, 400 p.
- CORILLION R.**, (1957) - Les Charophycées de France et d'Europe occidentale. *Bulletin de la Société scientifique de Bretagne*, 32, fasc. Hors série 1-2 : 499 p.
- DANDELOT S.**, (2004) - Les *Ludwigia* spp. invasives du sud de la France : historique, biosystématique, biologie et écologie. Thèse de doctorat de l'Université de Aix-Marseille : 207 p.
- ENJABAL M.**, (2002) – Observations naturalistes en vrac dans les Pyrénées Centrales. À la recherche des espèces déterminantes... *Isatis*, revue botanique de la Haute-Garonne et du Midi toulousain, 6 : 24-37.
- ENJABAL M.**, (2009) – *Cabomba caroliniana* A. Gray : de l'aquarium au Canal du Midi... *Isatis*, revue botanique de la Haute-Garonne et du Midi toulousain, 9 : 28-32.
- FARE A., DUTARTRE A., REBILLARD J.P.**, (2001) - *Les principaux végétaux aquatiques du Sud-Ouest de la France* - Agence de l'Eau Adour-Garonne - 190 p.
- GEHU J.-M. & MERIAUX J.-L.**, (1981) – Distribution et synécologie des renoncules du sous-genre *Batrachium* dans le nord de la France. Colloques phytosociologiques, les végétations aquatiques et amphibies, Lille, 1981 : 15-43. Vaduz.
- GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.)**, (2002) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire.

Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.

GONARD A., (2010) - Renonculacées de France – Flore illustrée en couleurs. SBCO, nouvelle série, numéro spécial n°35. 492 p.

JAUZEIN P. & TISON J.M. (2007) – Flore méditerranéenne française. Document de travail non publié. Version du 03 mai 2007. 446 p.

HARTOG (Den) C., SEGAL S., (1964) - A new classification of the water-plant communities, *Acta Botanica Neerlandica*, 13 : 367-393.

HARTOG (Den) C., & VAN DER VELDE G., (1998) – Structural aspects of aquatic plant communities. In Symoens J.J. (ed.), Handbook of vegetation science, vol 15/1. Vegetation of inland waters. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht : 113-153.

HASLAM, S.M., SINKER, C.A., WOLSELEY, P.A., (1982) - British Water Plants. Field Studies Council, Somerset, England. (Reprinted from Field Studies 4(2) : 243-351. (1975)) : 108 p.

HAURY J ; PELTRE M.-C., MULLER S., THIEBAUT G., TREMOLIERES M., DEMARS B., BARBE J., DUTARTRE A., DANIEL H., BERNEZ I., GUERLESQUIN M., LAMBERT E., (2000) – Les macrophytes aquatiques bioindicateurs des systèmes lotiques - Intérêts et limites des indices macrophytiques. Synthèse bibliographique des principales approches européennes pour le diagnostic biologique des cours d'eau. UMR INRA-ENSA EQHC Rennes & CREUM-Phytoécologie Univ. Metz. Agence de l'Eau Artois-Picardie : 101 p. + ann.

HAURY J., DUTARTRE A. & PELTRE M.-C., (2008a) - Introduction. In : hors série de la revue Ingénierie Eau-Agriculture-Territoire. Plantes aquatiques d'eau douce : biologie, écologie et gestion : 160 pp (Dutartre A., Haury J. & Peltre M.-C. coord.) : 3-5.

HAURY J., THIEBAUT G., COUDREUSE J., MULLER S., (2008b) - Les lichens, bryophytes, ptéridophytes et phanérogames aquatiques. In : hors série de la revue Ingénierie Eau-Agriculture-Territoire. Plantes aquatiques d'eau douce : biologie, écologie et gestion : 160 p. (Dutartre A., Haury J. & Peltre M.-C. coord.) : 23-36.

LAMBERT E., DUTARTRE A., COUDREUSE, J. & HAURY, J. (2010) - Relationships between the biomass production of invasive *Ludwigia* species and physical properties of habitats in France. *Hydrobiologia* 656(1): 173-186.

LAMBINON J., DELVOSALLE L., & DUVIGNEAUD J. (coord.) (2004) *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines*. 5^e édition. Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique Eds., 1167 p.

LANSDOWN R.W., (2008) – *Water Startworts : Callitriche of Europe*. Handbook N°11. Botanical Society of the British Isles. London.

MADY M. (coord.), (2009) - *Clé de détermination des utriculaires du massif armoricain*. Conservatoire botanique national de Brest. 24 P.

MERIAUX J.-L., (2003) *Guide pratique de détermination des plantes aquatiques à l'état végétatif du Bassin Artois Picardie*. 93 p.

MONTEGUT J., (2003) *Le milieu aquatique*. Tomes 1 à 4. ACTA, 203 p.

- MOURONVAL J.-B. & BAUDOUIN S.**, (2010) – Plantes aquatiques de Camargue et de Crau. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. Paris. 120 p.
- MULLER S. (coord.)**, (2004). *Plantes invasives en France*. MNHN (Patrimoines naturels, 62). Paris. 168 p.
- MULLER S. & HAURY J.**, (2008) - Conservation des macrophytes et habitats aquatiques rares et protégés sur le territoire français. . In : hors série de la revue *Ingénierie Eau-Agriculture-Territoire*. Plantes aquatiques d'eau douce : biologie, écologie et gestion : 160 p. (Dutartre A., Haury J. & Peltre M.-C. coord.) : 125-133.
- NIGEL J., WILLBY N.J., ABERNETHY, V.J. & DEMARS, B.O.**, (2000) Attribute-based classification of European aquatic macrophytes and its relationship to habitat utilisation. *Freshwater Biology* 43 : 43-74.
- NOULET J.-B.**, (1855) – *Flore analytique de Toulouse et de ses environs*. Librairie centrale, Toulouse, 370 p.
- NOULET J.-B.**, (1861) – *Flore analytique de Toulouse et de ses environs*. Deuxième édition. Librairie Gimet, Toulouse, 368 p.
- OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H.**, (1995) - *Livre Rouge de la flore menacée de France*. Tome I : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels – volume n°20, Série Patrimoine génétique. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement ; Institut d'Ecologie et de Gestion de la Biodiversité, Service du Patrimoine naturel. Paris. 486 p. + annexes.
- OTTO-BRUC C.**, (2001) Végétation des étangs de la Brenne : influence des pratiques piscicoles à l'échelle des communautés végétales et sur une espèce d'intérêt européen : *Caldesia parnassifolia* (L.) Thèse du Muséum National d'Histoire Naturelle, 431 p.
- PELTRE M.C., DUTARTRE A., BARBE J., HAURY J., MULLER S., OLLIVIER M.**, (2002a) - Les proliférations végétales aquatiques en France : caractères biologiques et écologiques des principales espèces et milieux propices : 2 Impact sur les écosystèmes et intérêt pour le contrôle des proliférations. *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture*, n°s 365-366 : 259 – 280.
- PELTRE M.C., MULLER S., OLLIVIER M., DUTARTRE A., BARBE J., HAURY J., TREMOLIERES M.**, (2002b) - Synthèse bibliographique. Les proliférations végétales aquatiques en France / caractères biologiques et écologiques des principales espèces et milieux propices. 1. Bilan d'une synthèse bibliographique. *Bull. fr. Pêche Piscic.* n°s 365- 366 : 237-258.
- PRESTON C.D.**, (1995) – *Pondweeds of Great Britain and Ireland*. Handbook N° 8. Botanical Society of the British Isles, London. 352 p.
- PRUD'HOMME F. & ROBERT L.**, (2006) – *Ranunculus penicillatus* ssp. *penicillatus* (Dumorts.) Bab. et *R. penicillatus* ssp. *pseudofluitans* (Syme) S.D. Webster : des surprises dans la détermination des Renoncules aquatiques en Midi-Pyrénées. *Isatis*, revue botanique de la Haute-Garonne et du Midi toulousain, 6 :37-53.
- REMAURY M., CORRIOL G., LARGIER G., FLIPO S., (coord.)** (2004) – Modernisation de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (Znieff) en Midi-Pyrénées. Listes préliminaires de flore vasculaire, d'habitats et de fonge déterminants – Conservatoire Botanique Pyrénéen, Diren Midi-

Pyrénées – Union Européenne, 58 p.

RICH T.C.G. & JEREMY A.C., (1998) – *Plant Crib*. Botanical Society of the British Isles, London. Non paginé.

SERRES J.-J., (1836) – *Flore abrégée de Toulouse, catalogue méthodique des végétaux phanérogames qui croissent naturellement aux environs de cette ville*. Corne Eds., Toulouse, 238 p.

SUDRE H., (1907) – *Florule toulousaine ou analyse descriptive des plantes qui croissent spontanément ou sont cultivées en grand dans la région sous-pyrénéenne de la Haute-Garonne avec l'indication de leurs propriétés les plus importantes*. Toulouse, Marqueste, 239 p.

TAYLOR P., (1989) – The genus *Utricularia*. – Kew bulletin additional series XIV, Royal Botanical Garden, Kew, 725 p.

TIMBAL-LAGRAVE M. (1867) - A propos du *Trapa natans* L., découvert à Toulouse. *Bulletin de la société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Tome I : 39-42.

ZETTERSTEDT, J.E., (1857) - *Plantes vasculaires des Pyrénées principales*. Paris. Librairie A. Frank. 330 p.

Quelques hydrophytes de Haute-Garonne...



Ceratophyllum demersum L.



Potamogeton nodosus Poir.



Najas marina L. subsp. *marina*



Groenlandia densa (L.) Fourr.



Utricularia australis R. Br.



Zannichellia palustris L. subsp. *palustris*

... dont certaines arrivées récemment ...



Azolla filliculoides L.
(avec *Lemna minor* L. et *Lemna gibba* L.)



Lagarosiphon major (Ridl.) Moss.



Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven subsp.
montevidensis (Spreng.) P.H.Raven



Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc.

... et d'autres à retrouver...



Damasonium alisma L.



Elatine alsinastrum L.