

SUR UNE NOUVELLE STATION ALGÉRIENNE
DE *DAMASONIUM ALISMA* SUBSP. *POLYSPERMUM* (COSS.) MAIRE (ALISMATACEAE) :
SYNTAXINOMIE ET IMPLICATIONS CONSERVATOIRES

Mahmoud LARIBI^{1*}, Mohand ACHERAR², Rachid MEDDOUR¹ & Arezki DERRIDJ¹

¹Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques, Université Mouloud Mammeri, 15000, Tizi Ouzou, Algérie.

²Conservatoire d'espaces naturels du Languedoc-Roussillon, 474 allée Henri II de Montmorency. F-34090, Montpellier, France.

*Auteur correspondant. E-mail : mlahmoud2000@yahoo.fr

SUMMARY.— *On a new station of Damasonium alisma subsp. polyspermum (Coss.) Maire (Alismataceae) in Algeria: syntaxonomy and implications of conservation.* – The authors describe a new site of *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* recently discovered at Ain Bessem in the plain of Arib. They analyse the flora and vegetation of temporary pools of this site and of Tiaret (Sersou). The phytosociological study, with 12 relevés made by the Braun-Blanquet method, of plant communities dominated physiognomically by *D. alisma* subsp. *polyspermum* allows the identification of two associations, *Ranunculetum baudotii* (*Ranunculion aquatilis*), which is a poor basal group dominated by buttercup (*Ranunculus baudotii* and *R. trichophyllus*), and *Damasonio polyspermi-Crypsidetum aculeati* (*Verbenion*). The insertion in a syntaxonomic system of both associations is stated. The typical aspect of the *Elatinetum macropodae* (*Isoetion*), described more than fifty years ago in the pond of Tasselent at Tiaret, no longer exists, after the confirmed destruction of this pond. Rare taxa were not found (*Marsilea strigosa*, *Antinoria agrostidea*, *Ranunculus batrachioides*, *Elatine macropoda*, *Isoetes velata* subsp. *dubia*, *Riella sersuensis*), except *D. alisma* subsp. *polyspermum* which seems resilient to disturbance. The obtained results highlight the need for the establishment of protection measures for both these taxa and the ponds hosting these hydrophytic plant communities of great patrimonial value (landscape value, phytocoenotic value, richness in protected and rare taxa), but seriously threatened by human impacts.

RÉSUMÉ.— Les auteurs décrivent une nouvelle station à *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* découverte récemment à Ain Bessem dans la plaine des Arib. Ils analysent la flore et la végétation des mares temporaires de cette station et de celle de Tiaret (Sersou). L'étude phytosociologique, à l'aide de 12 relevés réalisés selon la méthode de Braun-Blanquet, des communautés végétales dominées physiologiquement par *D. alisma* subsp. *polyspermum* permet l'identification de deux associations, le *Ranunculetum baudotii* (*Ranunculion aquatilis*), qui se présente ici comme un groupement basal paucispécifique dominé par des renoncules (*Ranunculus baudotii* et *R. trichophyllus*), et le *Damasonio polyspermi-Crypsidetum aculeati* (*Verbenion*). L'insertion syntaxinomique de ces associations est précisée. L'aspect typique de l'*Elatinetum macropodae* (*Isoetion*), décrit il y a plus d'une cinquantaine d'années dans la mare de Tasselent à Tiaret, n'existe plus, suite à la disparition de cette mare. Les taxons rares n'ont pas été retrouvés (*Marsilea strigosa*, *Antinoria agrostidea*, *Ranunculus batrachioides*, *Elatine macropoda*, *Isoetes velata* subsp. *dubia*, *Riella sersuensis*), à l'exception de *D. alisma* subsp. *polyspermum* qui semble résistant aux facteurs de perturbation. Les résultats obtenus mettent en évidence la nécessité et l'urgence de la mise en place de mesures conservatoires, autant pour ces taxons que pour les mares qui abritent ces communautés hydrophytiques de grande valeur patrimoniale (valeur paysagère, valeur phytocénocotique, richesse en taxons protégés et taxons rares), mais sérieusement menacées par les impacts anthropiques.

Les mares temporaires méditerranéennes constituent des habitats singuliers d'intérêt floristique et biogéographique de premier ordre. Très sensibles et vulnérables, ces habitats ont subi des dégâts considérables voire irrémédiables (Quézel, 1998). En Algérie, de nombreuses raréfactions voire disparitions d'espèces inféodées à ces habitats ont été rapportées (Braun-Blanquet, 1936 ; Faurel, 1959 ; Quézel & Zevaco, 1964 ; Mathez *et al.*, 1985). Mais en dépit de l'importance des enjeux patrimoniaux que revêt leur conservation, peu d'études récentes (par ex. Géhu *et al.*, 1994 ; De Bélair, 2005 ; Boulaacheb *et al.*, 2007) leur ont été dédiées. Alors que les

facteurs responsables de l'érosion de leur biodiversité (péjoration climatique et action anthropique sous ses formes diverses) s'amplifient, l'ampleur de ces régressions reste très peu documentée. En effet, nombre de ces espèces sont aujourd'hui considérées comme menacées à l'échelle régionale (Afrique du Nord) (García *et al.*, 2010) sur la base de données datant pour l'essentiel des années 50. Ces mêmes données leur ont valu le statut d'espèces rares à l'échelle nationale.

Parmi ces taxons, patrimoniaux de par leur rareté dans la flore algérienne (Maire, 1952), *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* (Coss.) Maire est indiqué des dayas du littoral oranais et de la plaine du Sersou (Quézel & Santa, 1962), où la localité de Tasselent, près de Tiaret (Chevassut & Quézel, 1958), représentait la plus orientale de ses populations. Dans cette dernière localité, cette sous-espèce figure parmi de nombreux taxons patrimoniaux du *Damasonio polyspermi-Ranunculetum batrachioidis* Chevassut & Quézel 1958. Strictement liée aux Hautes Plaines du Sersou, cette association végétale est l'une des plus riches et diversifiées des communautés des mares temporaires méditerranéennes algériennes.

À la fin du mois de mai 2007, après avoir constaté la disparition de cette localité, nous avons étendu la prospection aux confins de la ville de Tiaret, où quelques mares abritent encore *D. alisma* subsp. *polyspermum*. Des relevés phytosociologiques y ont été effectués pour en comparer le contenu phytocénotique, à plus de 50 ans d'intervalle. De plus, la découverte de deux nouvelles petites populations de ce taxon, concentrées à Ain Bessem, aux confins orientaux du sous-secteur de l'Atlas tellien algérois (A2) représente, outre une extension considérable de son aire de répartition, un matériau nouveau sur les tendances de ses populations et de celles des taxons patrimoniaux qui l'accompagnent.

L'objectif de ce travail est de rapporter la découverte d'une nouvelle localité de *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* et d'aborder la signification syntaxinomique de ce taxon rare.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Des relevés phytosociologiques ont été effectués selon la méthode sigmatiste (Géhu, 2000 ; Meddour, 2011). Ces relevés ont porté sur les portions soumises à la submersion de quelques mares situées aux abords immédiats de deux villes : Tiaret, une des stations classiques de *D. alisma* subsp. *polyspermum*, et Ain Bessem (Bouira), une nouvelle station de ce taxon.

La détermination des spécimens d'herbiers a été réalisée à l'aide d'ouvrages classiques : *Flore de l'Afrique du Nord* (Maire, 1952-1987) et *Flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales* (Quézel & Santa, 1962-1963). Des ouvrages plus anciens (Battandier & Trabut, 1895 ; Cosson, 1897 ; Battandier, 1919) nous ont fourni de précieux renseignements sur les localités. Les divisions phytogéographiques sont celles de Quézel & Santa (1962). La nomenclature et la taxinomie suivent le référentiel *Index synonymique et bibliographique de la flore d'Afrique du Nord* (Dobignard & Chatelain, 2010-13). Des spécimens d'herbier sont conservés au niveau du laboratoire d'écologie végétale de l'université de Tizi Ouzou.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

ASPECTS TAXINOMIQUES

Historiquement, trois entités de rang spécifique ou infraspécifique ont toujours été distinguées au sein du genre *Damasonium* Mill. à l'échelle euro-méditerranéenne. La principale différence de traitement tient surtout à la subordination ou non de *D. polyspermum* Coss. et *D. bourgaei* Coss. à *D. alisma* Mill., comme taxons subs spécifiques (Rich & Nicholls-Vuille, 2001). Ces auteurs reconnaissent trois espèces distinctes sur la base de données essentiellement biométriques effectuées sur des *exsiccata* de différents herbiers nationaux européens et marocain. Rich & Nicholls-Vuille (2001) indiquent toutefois que si, par ses nombreuses et petites graines, *D. polyspermum* se dissocie nettement, *D. bourgaei* reste assez semblable à *D. alisma* et pourrait être interprété comme une sous-espèce de ce dernier.

En Afrique du Nord, Maire *in* Jahandiez & Maire (1931) reconnaît 3 sous-espèces dans l'agrégat *D. alisma* Mill. avant de revenir (Maire, 1952) à un traitement subordonnant *D. bourgaei* à *D. alisma* et élevant *D. polyspermum* au rang d'espèce avec 2 variétés : *D. polyspermum* Coss. var. *polyspermum* Maire & Weiller et *D. polyspermum* Coss. var. *medians* Maire & Weiller. Il a été suivi par Quézel & Santa (1962), et bien plus tard par Valdès *et al.* (2002). Enfin, Dobignard & Chatelain (2010-2013) réservent un traitement en sous-espèces aux 3 entités considérées : *Damasonium alisma* Mill. subsp. *alisma*, *D. alisma* subsp. *bourgaei* (Coss.) Maire et *D. alisma* subsp. *polyspermum* (Coss.) Maire. C'est ce point de vue que nous adoptons dans ce travail.

ASPECTS CHOROLOGIQUES

Damasonium alisma subsp. *polyspermum* est une espèce endémique de la Méditerranée, présente en France, Espagne, Portugal, Sicile, Croatie, Syrie, Maroc, Algérie et Lybie (De Bélair *et al.*, 2010 ; Borsic & Posavec-Vukelic, 2012).

En Afrique du Nord, c'est au Maroc que *D. alisma* subsp. *polyspermum* semble le plus répandu. Il apparaît à Loukkos (au SW de Tanger) et à Rommani (ex. Marchant) dans les Zaès. Mais le plus grand nombre de ses stations concernent le Moyen Atlas : Ito, Bou Jerirt, Bekrit, le lac Sidi Ali Ou Mohand et Timhadit (Maire *in* Jahandiez & Maire, 1931 ; Maire, 1952 ; Valdès *et al.*, 2002 ; De Bélair *et al.*, 2010).

En Libye, ses stations fort peu nombreuses relèvent du littoral des provinces d'El Merdj et de Djebel Lakhdar, à l'est de Benghazi (Maire, 1952 ; Brullo & Furnari, 1996 ; De Bélair *et al.*, 2010).

En Algérie, seules trois indications précises sont rapportées. Il s'agit de Sidi Bel Abbès dans la plaine sub-littorale oranaise (O2), et de Daya (O3) et Tiaret (H1), relevant quant à elles des marges septentrionales des Hautes Plaines de l'Ouest (Cosson, 1897 : *illustr.* Tab. 173 + p : 114-115). La découverte de la localité de Tasselent, près de Tiaret dans le Sersou, revient à Battandier (*in* Battandier & Trabut, 1895).

À ce propos, il y a lieu de s'interroger sur la présence de ce taxon dans les collines du littoral oranais (O1), district auquel De Bélair *et al.* (2010) ont étendu la zone d'occupation de cette plante. En effet, si la présence de *D. alisma* subsp. *bourgaei* dans la célèbre mare du Djebel Santon (O1) était connue depuis 1852 (Gauthier-Lièvre, 1931), cet auteur, qui a prospecté dans cette région, n'y fait pas mention de la présence de *D. alisma* subsp. *polyspermum*. De plus, en évoquant la possible extension du *Damasonio polyspermi-Ranunculetum batrachioidis* Chevassut & Quézel 1958 en dehors du Sersou, ces auteurs y reconnaissent implicitement l'absence de *D. alisma* subsp. *polyspermum*, *Antinoria agrostidea* var. *algeriensis* étant la seule plante rare et significative que partage le groupement du Sersou avec celui du Murdjadjou (*Isoetum adspersae* Daumas *et al.* 1952).

À défaut d'être actualisée pour les localités les plus occidentales (Sidi Bel Abbès et Daya), qui semblent n'avoir pas été revues ni recherchées depuis leur découverte, l'aire de répartition de *D. alisma* subsp. *polyspermum* comprend, en plus de Tiaret (Sersou), une nouvelle station découverte par l'un de nous (L.M.) en 2007 près de Bouira, au seuil des Hautes plaines sub-littorales algéroises (Fig. 1).

UNE NOUVELLE STATION DE *DAMASONIUM ALISMA* SUBSP. *POLYSPERMUM* : LES HAUTES PLAINES SUB-LITTORALES ALGÉROISES

Cette nouvelle station est représentée par deux petites populations situées en bordure de route le long de l'axe Bir Ghalou-Bouira (RN 18). Selon les subdivisions phytogéographiques de Quézel & Santa (1962), elle relève des limites nord-orientales du Tell Algérois (A2), attenantes à la fois au district de la Grande Kabylie (K1) et à celui du Tell Constantinois (C1) (Fig. 1).

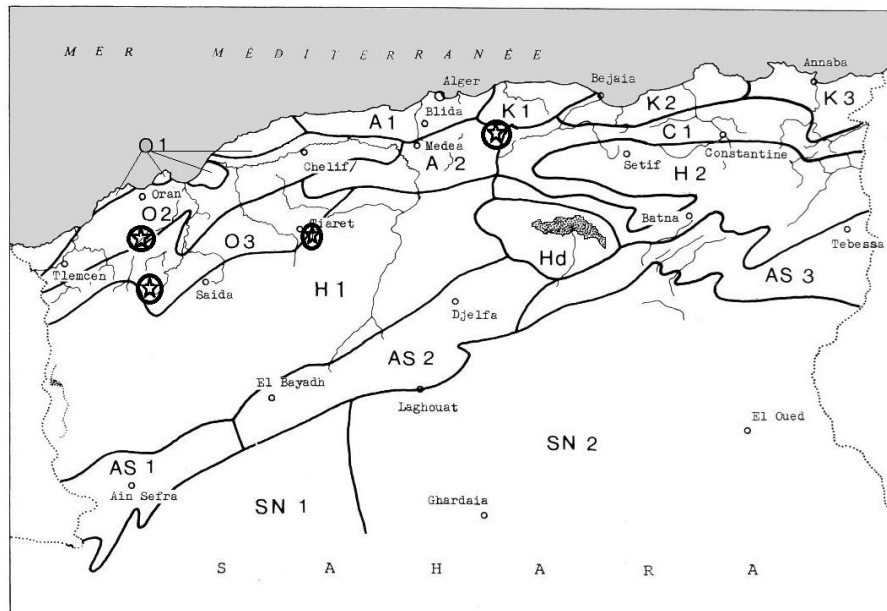


Figure 1.— Localisation des stations algériennes de *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* (étoiles entourées par un cercle) : O2. Sidi Bel Abbès ; O3. Daya ; H1. Tiaret ; A2. Ain Bessem. Les divisions phytogéographiques de l'Algérie (d'après Quézel & Santa, 1962) sont : K, Secteur Kabyle et Numidien (K1 : Grande Kabylie ; K2 : Petite Kabylie ; K3 : Numidie, de Skikda à la frontière tunisienne) ; A, Secteur algérois (A1 : Sous-secteur littoral ; A2 : Sous-secteur de l'Atlas Tellien) ; C1, Secteur du Tell constantinois ; O, Secteur oranais (O1 : Sous-secteur des Sahels littoraux ; O2 : Sous-secteur des plaines littorales ; O3 : Sous-secteur de l'Atlas Tellien) ; H, Secteur des Hauts-Plateaux (H1 : Sous-secteur des Hauts-Plateaux algérois et oranais ; H2 : Sous-secteur des Hauts-Plateaux constantinois) ; AS, Secteur de l'Atlas Saharien (AS1 : Sous-secteur de l'Atlas Saharien oranais ; AS2 : Sous-secteur de l'Atlas Saharien algérois ; AS3 : Sous-secteur de l'Atlas Saharien constantinois, Aurès compris) ; SN, Secteur du Sahara Septentrional (Hd : Sous-secteur du Hodna ; SN1 : Sous-secteur occidental du Sahara Septentrional ; SN2 : Sous-secteur oriental du Sahara Septentrional).

Distantes de près de 5 km, ces deux populations sont situées dans de petites mares à contours diffus. Elles semblent fugaces et ne se manifestent que les années pluvieuses. Elles sont édifiées, en rupture de pente, sur des alluvions argileuses encadrées par des calcaires crétacés. Elles sont situées à l'ouest ($36^{\circ}16'43.5''N$; $3^{\circ}39'35.6''E$; 680 m) et à l'est ($36^{\circ}18'48.5''N$; $3^{\circ}41'49.4''E$; 646 m) de la ville de Aïn Bessem (wilaya de Bouira), dans la plaine des Arib. La première fait partie d'un micro-bassin versant alimentant un des affluents de l'Oued Zeghoua (Haut Isser), la seconde est située dans la vallée de l'Oued Eddous (Haute Soummam). Ces deux mares, régulièrement labourées et emblavées en extensif, accueillent occasionnellement des cultures sarclées (pomme de terre, notamment), exigeantes en engrais et produits phytosanitaires.

ASPECTS PHYTOSOCIOLOGIQUES

LES COMMUNAUTÉS À *DAMASONIUM ALISMA* SUBSP. *POLYSPERMUM* À L'ÉCHELLE DU BASSIN MÉDITERRANÉEN OCCIDENTAL

Damasonium alisma subsp. *polyspermum* est une des caractéristiques emblématiques de la flore des mares temporaires méditerranéennes (Grillas *et al.*, 2004a) (Fig. 2, H, I, J). Douée d'une grande amplitude écologique, cette plante peut se rencontrer dans des habitats amphibies très divers : eaux douces ou saumâtres, acides ou calcaires, et oligotrophes ou mésotrophes (Médail *et al.*, 1998 ; Grillas *et al.*, 2004b).



Figure 2. — A - mare à l'est de Tiaret, près de la jumenterie ; B - *Ranunculetum baudotii* : *D. alisma* subsp. *polyspermum* avec feuilles filiformes immergées, Tiaret, près de la jumenterie ; C - *Ranunculetum baudotii* : *D. alisma* subsp. *polyspermum* avec feuilles flottantes, Tiaret *intra muros* ; D - *Ranunculetum baudotii* à l'exondation, Tiaret *intra muros* ; E - *Damasonio-Crypsidetum aculeati*, champs d'orge à l'est de Tiaret ; F - mare mise en culture, ouest Aïn Bessem ; G - *Damasonio-Crypsidetum aculeati*, ouest Aïn Bessem ; H - *D. alisma* subsp. *polyspermum*, ouest Aïn Bessem ; I - *D. alisma* subsp. *polyspermum*, Tiaret ; J - *D. alisma* subsp. *polyspermum*, ouest Aïn Bessem.

Une telle amplitude écologique permet à ce taxon d'être impliqué dans la constitution de nombreuses communautés végétales relevant essentiellement des *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943, souvent en tant que caractéristique d'association (Brullo & Minissale, 1998). Cependant, il y a lieu d'indiquer que la synsystème des communautés que rassemble cette classe est loin d'être évidente, notamment au regard des nombreuses divergences quant aux alliances reconnues (Rivas-Goday, 1970 ; De Foucault, 1988 ; Brullo & Minissale, 1998 ; Rivas-Martinez *et al.*, 2002 ; Bardat *et al.*, 2004). Ces divergences dans l'interprétation seraient imputées pour une large part à la succession spatio-temporelle des communautés, sous-tendue par la phénologie de leurs espèces constitutives, *i.e.* le même espace peut être occupé au même moment par des espèces dont certaines en fin de cycle (phase de sénescence), d'autres en pleine maturité et d'autres en début de cycle (phase de jeunesse) (Paradis *et al.*, 2009). C'est le cas du *Myosotido siculi-Isoetum velatae* Pottier-Alapetite 1952, où lorsque l'hydrogéophyte vernal *Isoetes velata* est en phase de sénescence, le thérophyte estival *Coleostephus paludosus* (syn. *Kremeria paludosa*), alors en pleine floraison, confère à cette communauté une physionomie particulière (Chevassut, 1956 ; Chevassut & Quézel, 1956).

Dans les *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943, *D. alisma* subsp. *polyspermum* est associé, au titre de caractéristique ou de compagne de haute fréquence, à de nombreux groupements relevant essentiellement de trois alliances réparties entre deux ordres (Mansanet & Mateo, 1978 ; Brullo & Minissale, 1998). Le Tableau I résume leurs dénominations, affiliation syntaxinomique et synchorologie. Plusieurs communautés abritant *D. alisma* subsp. *polyspermum* sont décrites dans la Péninsule ibérique orientale, où ce taxon possède une vaste répartition englobant aussi bien des stations littorales que continentales (De Bélair *et al.*, 2010).

TABLEAU I

Communautés abritant *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* recensées dans le bassin méditerranéen occidental (Mansanet & Mateo, 1978 ; Brullo & Minissale, 1998)

Ordres	Alliances	Associations	Synchorologie
<i>Isoetalia</i> Br.-Bl. 1936	<i>Isoetion</i> Br.-Bl. 1936	<i>Elatinum macropoda</i> Br.-Bl. 1935	Midi de la France Hautes plaines W- algériennes
		<i>Pulicario-Scirpetum savii</i> Brullo & Di Martino 1974	Sicile
	<i>Preslion cervinae</i> Br.-Bl. ex Moor 1937	<i>Preslietum cervinae</i> Br.-Bl. ex Moor 1937	Bas-Languedoc France
		<i>Cypero badii-Preslietum</i> Rivas-Goday 1956	E-Péninsule ibérique
<i>Nanocyperetalia</i> Klika 1935	<i>Verbenion supinae</i> Slavnic 1951	<i>Coronopo-Teucrietum campanulati</i> Brullo & Furnari 1996	N-Cyrénaïque, Libye
		<i>Damasonio polyspermi-Crypsidetum aculeati</i> Brullo & Minissale 1998	Hautes plaines W- algériennes
		<i>Isolepido-Lythretum castellani</i> Rivas-Goday 1970	E-Péninsule ibérique
		<i>Junco pygmaei-Isoetum velati</i> Rivas-Goday 1956	

LES COMMUNAUTÉS ABRITANT *DAMASONIUM ALISMA* SUBSP. *POLYSPERMUM* EN ALGÉRIE

Dans sa conception princeps, l'association à *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* et *Ranunculus batrachioides* (*Damasonio polyspermi-Ranunculetum batrachioidis* Chevassut & Quézel 1958) était considérée comme une communauté nord-africaine localisée, spéciale au Sersou, dans les Hautes plaines steppiques occidentales. La confrontation des relevés floristiques ayant servi à sa description originelle dans une synthèse à l'échelle méditerranéenne a révélé sa dualité syntaxinomique donnant lieu à deux associations bien distinctes (Brullo & Minissale, 1998). Ainsi, l'aspect typique rejoint l'*Elatinum macropoda* Br.-Bl. 1935 [*Isoetion* Br.-Bl. 1935, *Isoetalia* Br.-Bl. 1935] et en devient synonyme, et le faciès à *Crypsis aculeata* est promu au rang d'association sous le nom *Damasonio polyspermi-Crypsidetum aculeati* Brullo & Minissale 1998 [*Verbenion supinae* Slavnic 1951, *Nanocyperetalia* Klika 1935].

TABLEAU II

Tableau synoptique des communautés algériennes à *Damasonium alisma* subsp. *polyspermum* (Coss.) Maire

Date/Jour	25	25	24	24	24	24	25	25	25	14	21	14				
Mois	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	6	5				
Année 200-	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	7	9				
Surface (m ²)	4	4	4	4	4	4	10	6	20	10	10	10				
Recouvrement (%) x 10	7	7	10	10	8	10	9	8	8	8	8	8				
Stations (T : Tiaret, AB : Aïn Bessem)	T	T	T	T	T	T	T	T	AB	AB	AB	AB				
Hauteur de submersion (cm)/exondation: ex.	20	10	15	15	15	10	ex.	ex.	ex.	ex.	ex.	ex.				
Colonnes romaines (cf. infra)													A	B	C	
Numéro relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Caractéristiques et différentielles d'associations																
Groupe à <i>Ranunculus baudotii</i> et <i>R. trichophyllus</i>																
<i>Ranunculus peltatus</i> subsp. <i>baudotii</i> (Godr.) C.D.K.Cook	3	3	5	4	3	5	+	+	.	.	.	.	III	1	1
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix	+	.	1	+	1	1	.	+	.	.	.	1	.	.	.	
<i>Zannichellia palustris</i> L.	.	.	3	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	+	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chara</i> sp.	.	.	.	+	+	1	.	+	.	.	.	
Damasonio-Crypsidetum aculeati Brullo & Minissale 1998																
<i>Lepidium coronopus</i> (L.) Al-Shehbaz	2	1	2	2	+	1	.	2	1	
<i>Crypsis aculeata</i> (L.) Aiton	1	1	.	.	.	.	.	4	.	
<i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam.	3	3	2	1	.	.	.	
<i>Verbena supina</i> L.	+	3	.	
<i>Elatinum macropodae</i> Br.-Bl. 1935																
<i>Damasonium alisma</i> subsp. <i>polyspermum</i> (Coss.) Maire	4	3	4	5	4	5	5	2	4	3	2	3	V	4	1	
<i>Ranunculus batrachioides</i> Pomel subsp. <i>batrachioides</i>	V	4	1	
<i>Elatine macropoda</i> Guss.	IV	.	.	
<i>Riella sersuensis</i> Trab.	II	2	.	
Caractéristiques de l'alliance <i>Isoetion</i>																
<i>Antinoria agrostidea</i> (DC.) Parl.	V	.	.	
<i>Isoetes histrix</i> Durieu ex Bory	II	.	.	
<i>Lotus conimbricensis</i> Brot.	II	.	.	
<i>Herniaria glabra</i> L.	(I)	.	.	
<i>Ranunculus trilobus</i> Desf.	I	2	1	
Caractéristiques de l'ordre des <i>Isoetalia</i>																
<i>Isoetes velata</i> subsp. <i>dubia</i> (Gennari) Batt. & Trab.	V	.	.	
<i>Crassula vaillantii</i> (Willd.) Roth	V	.	.	
<i>Lythrum thymifolia</i> L.	+	.	IV	2	.	
<i>Marsilea strigosa</i> Willd.	III	3	.	
<i>Lythrum borysthenticum</i> (Schrank) Litv.	II	.	.	
Caractéristiques de l'alliance <i>Verbenion supinae</i>																
<i>Lythrum tribracteatum</i> Spreng.	3	2	3	1	4	2	V	3	1	
<i>Centaurium spicatum</i> (L.) Fritsch.	+	
<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	+	.	.	.	II	1	
<i>Hordeum marinum</i> Huds. subsp. <i>marinum</i>	
Caractéristiques de l'ordre des <i>Nanocyperetalia</i>																
<i>Corrigiola litoralis</i> L.	(I)	.	
<i>Centaurium tenuiflorum</i> (Hoffmanns. & Link) Fritsch	
<i>Cyperus fuscus</i> L.	+	
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. Prel & C. Presl	+	
Caractéristiques des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>																
<i>Juncus pygmaeus</i> Lam.	V	3	
<i>Juncus bufonius</i> L.	III	3	
<i>Juncus capitatus</i> Weigel	IV	.	
<i>Mentha pulegium</i> L.	V	2	
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	I	3	
<i>Polygonum monspeliensis</i> (L.) Desf.	1	.	.	.	.	.	III	1	
<i>Polygonum maritimum</i> Willd. subsp. <i>maritimum</i>	+	
<i>Juncus tenageia</i> L.f.	
<i>Veronica anagalloides</i> Guss.	2	
<i>Isolepis cernua</i> (Vahl) Roem. & Schult.	1	
Autres espèces																
<i>Guenthera gravinae</i> (Ten.) Gómez-Campo	
<i>Trifolium resupinatum</i> L.	II	1	
<i>Trifolium tomentosum</i> L.	2	.	.	.	.	.	II	.	
<i>Lythrum junceum</i> Banks & Sol.	1	.	.	2	
<i>Hypericum tomentosum</i> L. subsp. <i>tomentosum</i>	2	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	
<i>Rumex pulcher</i> subsp. <i>divaricatus</i> (L.) Murb.	1	
<i>Juncus fontanesii</i> J. Gay ex Laharpe	
<i>Boloschoenus maritimus</i> (L.) Palla subsp. <i>maritimus</i>	1	.	.	.	.
<i>Typha domingensis</i> Pers. (plantules)	1	.	.	.	
<i>Veronica beccabunga</i> L.	
<i>Avena sativa</i> L. (laisses)	1	.	.	.	.	.	.	.	.

Espèces présentes une fois dans les relevés avec un coefficient d'abondance-dominance (+) : rel. 6 : *Glyceria notata* Chevall ; rel. 8 : *Poa infirma* Kunth, *Plantago coronopus* L. ; rel. 9 : *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Hordeum vulgare* L. (laisses) ; rel. 10 : *Persicaria lapathifolia* (L.) Gray ; rel. 12 : *Juncus foliosus* Desf., *Polygonum aviculare* L., *Ranunculus arvensis* L. Origine des données : Les colonnes romaines : A : *Elatinum macropodae* Br.-Bl. 1935 ; B : *Damasonio-Crypsidetum aculeatae* Brullo & Minissale 1998 ; C : relevé hors tableau, ouest de Tiaret (Chevassut & Quézel, 1958). Les relevés : Tiaret : 1-2, mare à l'est de la Jumenterie ; 3-6 et 8, mares près de la SNMétal (Tiaret *intra muros*) ; 7, dépression mise en culture (champs d'orge), 6 km à l'Est de Tiaret ; Aïn Bessem : 9-11, sortie ouest de la ville ; 12, sortie est.

LES COMMUNAUTÉS À *DAMASONIUM ALISMA* SUBSP. *POLYSPERMUM* NOUVELLEMENT OBSERVÉES
ET DÉCRITES

Nous avons réalisé 12 nouveaux relevés dans les environs de Tiaret et Aïn Bessem (Tab. II). À des fins de comparaison ont été reportées, en colonnes romaines, les combinaisons floristiques originelles de l'*Elatinetum macropodae* Br.-Bl. 1935 (*Damasonio polyspermi-Ranunculetum batrachioidis* Chevassut & Quézel 1958 *typicum*) (col. A) et du *Damasonio-Crypsidetum aculeatae* Brullo & Minissale 1998 (faciès à *Crypsis aculeata* Chevassut & Quézel 1958) (col. B). La colonne C reprend un relevé de Chevassut & Quézel (1958 : 209) provenant de l'ouest de la ville de Tiaret.

Groupement à Ranunculus baudotii et R. trichophyllus (relevés 1 à 6)

Les portions les plus déprimées de certaines mares, encore sous 10 à 15 cm d'eau, offrent un groupement flottant à *Ranunculus baudotii* et *R. trichophyllus* auquel participent, avec des développements significatifs, *Zannichellia palustris* ou *Eleocharis palustris* (Fig. 2, B, C, D). Tout aussi bien développé et constant, *D. alisma* subsp. *polyspermum* présente, de par son caractère amphibie en phase hydrophytique, des feuilles flottantes elliptiques longuement pétiolées (relevés 3-6). Avant leur émergence, ces feuilles, alors réduites à leurs pétioles filiformes, simulent un peuplement immergé à *Isoetes velata* s.l. (relevés 1-2). Nous n'avons pas observé cette espèce, qui se développe préférentiellement sur substrat siliceux (Grillas *et al.*, 2004b). De même, ce morphotype caractérise aussi *Ranunculus batrachioides* (Battandier, 1919 : 5), que nous avons vainement recherché.

Sur le plan syntaxinomique, ce groupement est à ranger dans l'alliance du *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964 [*Potametalia pectinati* Koch 1926, *Potametea pectinati* Klika in Klika & V. Novak 1941], qui regroupe des communautés d'hydrophytes des eaux oligotrophes et méso-eutrophes, peu profondes et calmes (Paradis *et al.*, 2009 ; Paradis, 2010). Il y correspondrait sans doute au *Ranunculetum baudotii* Br.-Bl. 1952 européen, qui est indiqué notamment de toute la région centrale de l'Espagne par Asensi & Nieto (1981).

Cette communauté basale flottante et paucispécifique peut être vue aussi bien comme un aspect vestigial de l'*Elatinetum macropodae*, que comme un prélude à son installation. En effet, d'expression physiologique optimale à l'exondation, les plus significatifs des taxons de l'*Elatinetum macropodae* sont des amphiphytes, essentiellement annuels. Il s'agit d'hélophytes s'accommodant d'une phase hydrophytique pendant laquelle ils se comportent en hydrophytes fixés, immergés et/ou flottants, en développant en conséquence des feuilles dimorphes (Battandier, 1919 ; Montégut, 1987). Parmi ces amphiphytes, seul *D. alisma* subsp. *polyspermum* s'observe dans ces mares. Un tel aspect paucispécifique de la communauté pourrait exprimer un épuisement du potentiel hypogé (stock de diaspores dans le sol) des espèces les plus sensibles, suite à une longue série d'années sèches (Grillas *et al.*, 2004a). De même, une possible origine artificielle et récente de ces mares ferait d'elles des milieux propices, mais pas encore investis par des apports émanant de sites potentiels voisins.

Enfin, le développement significatif de *Zannichellia palustris* (relevés 3-5) indique une eutrophie consécutive à une pollution par les eaux usées urbaines, le site étant un terrain vague à Tiaret *intra-muros*.

Groupement à Damasonium alisma subsp. polyspermum et Crypsis aculeata (relevés 7 à 12)

Dans la station de Tiaret (relevés 7 et 8), les rives exondées de quelques mares et les dépressions labourées, à immersion plus courte, abritent encore la communauté à *D. alisma* subsp. *polyspermum* et *Crypsis aculeata* (Chevassut & Quézel, 1958) (*Damasonio polyspermi-Crypsidetum aculeati* Brullo & Minissale 1998) (Fig. 2, E, G). C'est avec une combinaison floristique presque identique que nous la retrouvons dans la nouvelle station (relevés 9 à 12), près

de Aïn Bessem (Bouira) ; *Crypsis schoenoides* se substituant cependant totalement à *C. aculeata*, et *Polypogon maritimus* à *P. monspeliensis*. Cette substitution ne constitue pas un argument suffisant pour douter de l'unicité du groupement, puisque ces couples de taxons apparentés ont souvent été relevés dans les mêmes individus d'association ayant servi à décrire ce type de communautés pionnières thérophytiques, notamment en Corse (Paradis, 1992 ; Paradis & Lorenzoni, 1999).

Ainsi, c'est sans doute en rapport avec la chorologie locale de ces 2 couples de taxons que s'est faite l'extension vers l'est, en territoire algérien, du *Damasonio-Crypsidetum aculeati*. Ayant son optimum synécologique en ambiance semi-aride froide dans le Sersou, cette communauté montre dans la plaine des Arib, en ambiance semi-aride tempérée, les limites de son expression synécologique. En effet, tout comme *D. alisma* subsp. *polyspermum*, *C. aculeata* est inconnu dans le district de Grande Kabylie (K1), où c'est *C. schoenoides* qui accompagne *D. alisma* subsp. *bourgaei*¹ dans son unique localité de Sikh Oumeddour (Haut Sébaou), détruite en 2007. Ce dernier y individualisait un groupement dulçaquicole (obs. inéd.), très différent de son homologue numidien nord-oriental *Damasonietosum-(stellatae) bourgaeii* Géhu *et al.* 1994, plutôt oligohalin. À ce propos, il convient de mentionner l'indication par Wojterski (1988) de *C. aculeata* parmi les sporadiques du groupement à *Polygonum lapathifolium*, quasiment de la même localité. Sous réserve qu'il y soit extrêmement rare, il semble que cette indication soit erronée par suite d'une confusion avec *C. schoenoides*². De toutes les stations thermophiles potentiellement propices aux *Crypsis* (Haut Sébaou et ses affluents, ainsi que les embouchures des oueds du littoral kabyle, entre Tizgirt et Ath K'sila), nous n'avons relevé que *C. schoenoides*.

Enfin, les stations des marges septentrionales des Hautes Plaines orano-algéroises (Tiaret, Tissemsilt ex Vialar) de *Polypogon maritimus* (= *P. maritimus* Willd. subsp. *maritimus*), tenu pour une plante surtout littorale, seraient exceptionnelles (Dubuis & Faurel, 1965). Nous l'avons relevé, plus à l'est, sur le djebel El Meddad, dans l'association du *Myosuro-Ranunculetum laterifloris*, où il fait figure de rareté (obs. inéd.). Il devient plus abondant dans les plaines sub-littorales algéroises dès le méridien de Béni Slimane. En Grande Kabylie, il est présent dans toutes les mares relevant du méso- et du supra-méditerranéen. Son congénère *P. monspeliensis* est relégué plutôt aux stations thermophiles de la vallée du Sébaou et à celles de la côte, à portée des embruns marins.

ENJEUX PATRIMONIAUX ET STATUT DE PROTECTION

Suite à une recherche ciblée à la fin mai 2007 et à la mi-mai 2012, il y a lieu de considérer comme avérée la disparition des mares de la localité de Tasselent, prédite par Chevassut & Quézel (1958), qui indiquaient qu'un grand nombre d'entre elles avaient déjà été détruites par drainage et mise en cultures dans le Sersou. En termes d'érosion de la biodiversité nationale, cette localité représentait, pour un certain nombre de taxons de l'*Elatinum macropodae* [*Isoetion, Isoetetalia*], une de leurs très rares populations algériennes. À l'exception de *D. alisma* subsp. *polyspermum* qui semble bien résister aux perturbations causées par les labours (Chevassut & Quézel, 1958), l'ensemble des caractéristiques de cette association doivent compter au contraire parmi les plus sensibles (sténoèces). La résilience de *D. alisma* subsp. *polyspermum* à une telle perturbation a été rapportée par Michaux (*in* Grillas *et al.*, 2004b), qui indique que la mise en culture lors d'années sèches de l'une des rares stations d'*Artemisia molinieri*, favorise l'expression de nombreuses

¹ *D. alisma* subsp. *bourgaei* est indiqué comme assez commun dans les mares des plaines sub-littorales et basses montagnes du Tell (Quézel & Santa, 1962), il n'est toutefois pas fait mention de sa présence en Grande Kabylie, où de nombreux points explorés (*cf.* Debeaux, 1894) correspondent à ses habitats potentiels.

² La figure correspondant à *C. aculeata* dans l'une des 2 flores de référence (Maire, 1953 : 90) montre un androcée à 3 étamines au lieu de 2, ce qui peut être à l'origine d'une erreur de détermination.

thérophytes, dont *D. alisma* subsp. *polyspermum*, *Lythrum tribracteatum* et *Crypsis schoenoides*, présentes dans nos relevés.

De par leur rareté, indiquée dans la flore de référence (Quézel & Santa, 1962-63), 4 des 7 taxons patrimoniaux retenus jouissent d'une protection légale (Tab. III). Ils figurent sur la liste des espèces végétales non cultivées protégées, officialisée par le décret exécutif n° 12-03 du 4 janvier 2012, paru au journal officiel de la République algérienne n° 3, du 18 janvier 2012.

TABLEAU III

Statuts de menace et de protection des taxons patrimoniaux du Damasonio polyspermi-Ranunculetum batrachioides Chevassut & Quézel 1958

Taxons	De Bélair <i>et al.</i> (2010) catég. et crit. ver 3.1	García <i>et al.</i> (2010) catég. et crit. (Afr.N)	Protection nationale	Présence en aire protégée	Chorologie
<i>Marsilea strigosa</i> Willd.		EN: B2ab(ii,iii,iv,v)	Non	0	Médit.
<i>Damasonium alisma</i> subsp. <i>polyspermum</i> (Coss.) Maire	Vu : B2ab(iii,iv)	Vu : B2b(iii,iv) ; D2	Oui	0	W. Médit.
<i>Ranunculus batrachioides</i> Pomel subsp. <i>batrachioides</i>	NT		Oui	0	Ibéro-N-Afr.
<i>Elatine macropoda</i> Guss.		NT	Oui	2	Médit.
<i>Antinoria agrostidea</i> (DC.) Parl.	LC	LC	Non	0	Atlant.
<i>Isoetes velata</i> subsp. <i>dubia</i> (Gennari) Batt. & Trab.			Oui	0	Alg.-Tun.
<i>Riella sersuensis</i> Trab.				0	End. localisée

L'absence sur cette liste de *Marsilea strigosa* et *Antinoria agrostidea* est regrettable, au vu de la réalité des menaces pesant sur ces 2 taxons. En effet, *M. strigosa* est considérée, selon les critères de l'UICN, comme une espèce en danger (EN) à l'échelle de l'Afrique du Nord (García *et al.*, 2010), statut qui devait inciter à sa protection légale. *Antinoria agrostidea* est pour l'UICN un taxon de préoccupation mineure (LC) en Afrique du Nord (Rhazi, 2010), alors que seules 3 populations sont connues en Algérie et en Tunisie : forêt de M'Sila, près d'Oran (Daumas *et al.*, 1952), mares de Tasselent près de Tiaret (Chevassut & Quézel, 1958) et mare de Majen el Ma en Kroumirie (Cuénod, 1954 ; Ghrabi-Gammar *et al.*, 2009).

Pour ce qui est de *Riella sersuensis* Trab., Hunnot & Herbar (*in* Grillas *et al.*, 2004b) considèrent que c'est par méconnaissance que de nombreuses Bryophytes, dont des *Riella* sont, à de rares exceptions, exclues des listes d'alerte ou de protection, alors qu'elles comptent parmi les enjeux majeurs dans la conservation des mares temporaires méditerranéennes. *Riella sersuensis* Trab. est l'une des sept espèces du genre présentes en Algérie (Ros & *et al.*, 1999, 2007). Depuis sa découverte en 1908 sur les bords de la mare de Tasselent, sa localité princeps et unique (Trabut, 1934), elle n'y avait plus été revue jusqu'en 1958 (Chevassut & Quézel, 1958), son dernier signalement.

Ranunculus batrachioides Pomel, taxon ibéro-maghrébin, a été évalué à l'échelon spécifique comme quasi menacé (NT) (Foggi & Rhazi, 2010). Mais la station du Sersou représentait pour la conservation de cette espèce un enjeu national considérable. Il s'agit en effet de l'unique station algérienne qui hébergeait *R. batrachioides* Pomel subsp. *batrachioides*. Les populations des monts de Tlemcen (O3) et du djebel El Ouahch à Constantine (C1) (Maire, 1964) sont actuellement rapportées à l'endémique algéro-marocain *R. batrachioides* subsp. *maghrebianus* Dobignard (Dobignard & Chatelain, 2010-2013, 5, *addenda* : 367).

Elatine macropoda Guss., concerné par la protection légale nationale, est considéré par l'UICN comme quasi menacé (NT) en Afrique du Nord (Rhazi, 2010). Quelques-unes des localités de cette plante relèvent du littoral de la Numidie orientale (Quézel & Santa, 1962-63), où il n'est pas fait mention de sa présence dans les récentes études phytosociologiques (Géhu *et al.*, 1994 ; De Bélair, 2005 ; Belouahem *et al.* 2011). Toutefois, une prospection en 2007 (obs. inédit.) des nombreuses mares du djebel El Meddad (Parc national de Theniet El Had), nous a permis de

l'observer sur les abords exondés de l'une d'elles. Cette nouvelle localité (35°51'42'' N ; 2°00'05'' E, 1290 m), inconnue jusqu'ici, relève du district du Haut Tell algérois (A2), et constitue ainsi la deuxième population algérienne de ce taxon abritée par une aire protégée, à côté de celle du Parc national d'El Kala (K3).

CONCLUSION

La comparaison de nos observations phytocénologiques avec celles publiées par Chevassut & Quézel (1958), à plus de 50 ans d'intervalle, confirme la pertinence de la subdivision par Brullo & Minissale (1998) de l'association originelle établie dans le Sersou (*Damasonio polyspermum-Ranunculetum batrachoidis* Chevassut & Quézel 1958). Il est ainsi mis en évidence le rôle significatif de *D. alisma* subsp. *polyspermum* dans la constitution de 2 communautés à déterminisme topographique et dynamique.

L'*Elatinetum macropodae* des bas niveaux topographiques a disparu suite à la destruction de son habitat et, de ce fait, un contingent appréciable d'espèces faisant figure de rareté dans la flore algérienne a perdu une de ses peu nombreuses localités. Cette végétation n'offre plus qu'une communauté flottante correspondant au *Ranunculetum baudotii*, où les vestiges de l'*Elatinetum macropodae* se résument au seul *D. alisma* subsp. *polyspermum*.

Enfin, le *Damasonio-Crypsetum* des niveaux moyens, qui n'exige qu'une faible hauteur d'eau, paraît afficher une résistance particulière aux perturbations liées à la mise en culture des dépressions qui l'hébergent. Ainsi, pour l'ensemble des espèces de cette communauté, les labours ne semblent pas constituer une contrainte. Pour les thérophytes héliophiles généralement à germinations hétérochrones, les labours peuvent constituer un facteur de stabilité dans la mesure où ils ramènent à la surface les semences enfouies l'année précédente tout en éliminant les espèces compétitives vivaces.

La découverte inattendue d'une nouvelle station de *D. alisma* subsp. *polyspermum*, très éloignée de ses stations classiques, augure de l'existence d'autres populations, qu'il convient de rechercher dans son aire potentielle. En effet, beaucoup d'espèces caractéristiques des mares temporaires sont réputées pour leur éclipse. Elles peuvent réapparaître à la faveur de conditions uniques après avoir émarginé pendant de longues années dans la catégorie des disparues (Gauthier-Lièvre, 1931 ; Daumas *et al.*, 1952 ; Grillas *et al.*, 2004a). De plus amples prospections permettront, outre l'affinement de la chorologie de ce taxon par rapport à son congénère *D. alisma* subsp. *bourgaei* (De Bélair, 2010), le choix de sites potentiels sur lesquels seront concentrées des mesures de conservation efficaces de ce type de mare temporaire méditerranéenne, habitat à forte valeur patrimoniale (valeur paysagère, valeur phytocénologique, richesses en taxons protégés et taxons rare) dans le contexte actuel des changements globaux.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient M. Aït Hammou (Université de Tiaret), S. Larbes (Université de Tizi Ouzou) et A. Laribi (Directeur d'École, Mezghenna, Tablat) pour leur aide précieuse, ainsi que trois relecteurs anonymes pour leurs commentaires.

RÉFÉRENCES

- ASENSI, A. & NIETO, J.M. (1981).— Vegetación acuática, halófila y halonitrófila de la provincia de Málaga. *Trab. Monograf. Dep. Bot.*, 2: 105-122.
- BARDAT, J., BIRET, F., BOTINEAU, M., BOULLET, V., DELPECH, R., GEHU, J.M., HAURY, J., LACOSTE, A., RAMEAU, J.C., ROYER, J.M., ROUX, G. & TOUFFET, J. (2004).— *Prodrome des végétations de France*. Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

- BATTANDIER, J.A. (1919).— *Contributions à la flore atlantique*. Klincksieck, Paris.
- BATTANDIER, J.A. & TRABUT, M. (1895).— *Flore de l'Algérie et catalogue des plantes du Maroc*. Tome II. *Monocotylédones*. Alger/Paris.
- BELOUAHEM-ABED, D., BELOUAHEM, F., BENSLAMA, M., DE BÉLAIR, G. & MULLER, S.D., 2011.— Les aulnaies de Numidie (N.E. algérien) : biodiversité floristique, vulnérabilité et conservation. *C.R. Biol.*, 334: 61-73.
- BORSIC, I. & POSAVEC-VUKELIC, V. (2012).— New locality and threat status of *Damasonium polyspermum* Coss. (*Alismataceae*) in Croatia. *Nat. Croat.*, 21: 349-356.
- BOULAACHEB, N., DJELLOULI, Y., CLÉMENT, B. & GHARZOULI, R. (2007).— Flore des mares temporaires et des ruisseaux du djebel Megriss (Algérie, Nord Afrique). *Symbioses*, 19: 56-60.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1936).— Un joyau floristique et phytosociologique l'*Isoetion* méditerranéen. *Comm. S.I.G.M.A.*, 42, *Extr. Bull. Soc. Ét. Sci. nat. Nîmes*, 46: 1-23.
- BRULLO, S. & FURNARI, F. (1988).— La vegetazione dei Gebel el Akdar (Cirenaica settentrionale). *Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat.*, 27: 197-412.
- BRULLO, S. & MINISSALE, P. (1998).— Considerazioni sintassonomiche sulla classe *Isoeto-Nanojuncetea*. *Itinera Geobotanica*, 11: 263-290.
- CHEVASSUT, G. (1956).— Les groupements végétaux du marais de la Rassauta. *Ann. Inst. Agr.*, 10 (4): 1-96.
- CHEVASSUT, G. & QUÉZEL, P. (1956).— Contribution à l'étude des groupements végétaux de mares temporaires à *Isoetes velata* et de dépressions humides à *Isoetes hystrix* en Afrique du Nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 47 (3-4), 59-73.
- CHEVASSUT, G. & QUÉZEL, P. (1958).— L'association à *Damasonium polyspermum* et *Ranunculus batrachioides*. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 49: 204-210.
- COSSON, E. (1897).— *Illustrationes florae atlanticae*. VII. Imprimerie Nationale, Paris.
- CUÉNOD, A., 1954.— *Flore analytique et synoptique de la Tunisie*. *Cryptogames Vasculaires, Gymnospermes et Monocotylédones*. Imp. SEFAN, Tunis
- DAUMAS, P., QUÉZEL, P. & SANTA, S. (1952).— Deux nouvelles stations algériennes de *Pilularia minuta* DR. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 43 (4-6): 65-68.
- DEBEAUX, O. (1894).— *Flore de la Kabylie du Djurdjura*. Klincksieck, Paris.
- DE BÉLAIR, G. (2005).— Dynamique de la végétation de mares temporaires en Afrique du Nord (Numidie orientale, NE Algérie). *Ecol. Médit.*, 31: 83-100.
- DE BÉLAIR, G., DAUD-BOUATTOR, A., GAMMAR-GHRABI, Z., LIMAM-BEN SAAD, S. & MULLER, S.D. (2010).— *Damasonium polyspermum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T164427A5863531. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T164427A5863531.en>. Downloaded on 13 November 2015.
- DE FOUCAULT, B. (1988).— Les végétations herbacées basses amphibies : systématique, structuralisme, synsystématique. *Dissert. Bot.*, 121: 1-150.
- DOBIGNARD, A. & CHATELAIN, C. (2010-2013).— *Index synonymique la flore d'Afrique du Nord, 1-5*. Conservatoire et jardin botaniques de Genève. URL: <http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/afrika>
- EMBERGER, L. & MAIRE, R. (1941).— *Catalogue des Plantes du Maroc*. Vol. IV. Minerva, Alger.
- FAUREL, L. (1959).— Plantes rares et menacées d'Algérie. *C.R. de la réunion technique de l'UICN*, 5: 140-155.
- FOGGI, B. & RHAZI, L. (2010).— *Ranunculus batrachioides*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. URL: <http://www.iucnredlist.org>
- GARCIA, N., CUTTELOD, A. & ABDUL MALAK, D. (eds.) (2010).— *The status and distribution of freshwater biodiversity in Northern Africa*. IUCN, Gland, Cambridge, Malaga.
- GAUTHIER-LIÈVRE, L. (1931).— Recherches sur la flore des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie. *Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 1: 1-229.
- GÉHU, J.M. (2000).— Principes et critères synsystématiques de structuration des données de la phytosociologie. *Coll. Phytosoc.*, XXVII, *Les données de la phytosociologie sigmatiste. Structure, gestion, utilisation*. Bailleul, 1997: 693-708.
- GÉHU, J.M., KAABÈCHE, M. & GHARZOULI, R. (1994).— Phytosociologie et typologie des habitats des rives des lacs de la région d'El Kala (Algérie). *Coll. Phytosoc.*, XXII, *La syntaxonomie et la synsystématique européennes comme base typologique des habitats*. Bailleul, 1993: 297-329.
- GHRABI-GAMMAR, Z., DAUD-BOUATTOR, A., FERCHICHI, H., GAMMAR, A.M., MULLER, S.D., RHAZI, L. & BEN SAAD-LIMAM, S. (2009).— Flore vasculaire, endémique et menacée des zones humides de Tunisie. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 64: 19-40.
- GRILLAS, P., GAUTHIER, P., YAVERCOVSKI, N. & PÉRENNOU, C. (2004a).— *Les mares temporaires méditerranéennes*. Vol. 1. *Enjeux de conservation, fonctionnement et gestion*. Station biologique de la Tour du Valat.
- GRILLAS, P., GAUTHIER, P., YAVERCOVSKI, N. & PÉRENNOU, C. (2004 b).— *Les mares temporaires méditerranéennes*. Vol. 2. *Fiches espèces*. Station biologique de la Tour du Valat.

- MANSANET, J. & MATEO, G. (1978).— Sobre la vegetación de la clase *Isoeto-Nanojuncetea* en la Provincia de Valencia. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 35: 219-223.
- MATHEZ, J., QUEZEL, P. & RAYNAUD, C. (1985).— The Maghreb countries. Pp 141-157 in: V. Gomez-Campo (ed.). *Plant conservation in the mediterranean area*. Junk Publ., Dordrecht.
- MÉDAIL, F., MICHAUX, H., MOLINA, J., PARADIS, G. & LOISEL, R. (1998).— Conservation de la flore et de la végétation des mares dulçaquicoles et oligotrophes de France méditerranéenne. *Ecol. Médit.*, 24: 119-134.
- MEDDOUR, R. (2011).— *La méthode phytosociologique sigmatiste ou braun-blanqueto-tüxenienne*. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou. URL : http://www.tela-botanica.org/page:methode_phytosociologique_sigmatiste.
- MONTEGUT, J. (1987).— *Les plantes aquatiques*. ACTA, Paris.
- PARADIS, G. (1992).— Observations synécologiques sur des stations corses de trois thérophytes fini-estivales : *Crypsis aculeata*, *Crypsis schoenoides* et *Chenopodium chenopodioides*. *Le monde des Plantes*, 444: 11-21.
- PARADIS, G. (2010).— Les mares temporaires méditerranéennes : un complexe d'habitats élémentaires. Exemple de la Corse. *Braun-Blanquetia*, 46: 287-292.
- PARADIS, G. & LORENZONI, C. (1994).— Étude phytosociologique de communautés thérophytiques hygro-nitrophiles estivo-automnales de la Corse (groupements à *Crypsis aculeata*, *Crypsis schenoides*, *Glinus lotoides* et *Chenopodium chenopodioides*). Nouvelles propositions syntaxonomiques. (2^e Contribution). *Le monde des plantes*, 449: 19-26.
- PARADIS, G. & LORENZONI, C. (1999).— Description dans un but de gestion conservatoire des stations corses de l'espèce rare *Cressa cretica* L. (*Convolvulaceae*). *J. B. Soc. Bot. France*, 9: 5-34.
- PARADIS, G., LORENZONI-PIETRI, C., POZZO DI BORGO, M.L. & SORBA, L. (2009).— La végétation des mares temporaires méditerranéennes de la Corse. *BSSHNC*, 728-729: 19-61
- QUÉZEL, P. (1998).— La végétation des mares transitoires à *Isoetes* en région méditerranéenne, intérêt patrimonial et conservation. *Ecol. Médit.*, 24: 111-117.
- QUÉZEL, P. & SANTA, S. (1962).— *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Vol. 1, CNRS, Paris.
- QUÉZEL, P. & SANTA, S. (1963).— *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Vol. 2, CNRS, Paris.
- QUÉZEL, P. & ZEVACO, C. (1964).— Découverte en Corse de *Pilularia minuta* Dur. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 111 (5-6): 274-275.
- RHAZI, L. (2010).— *Antinoria agrostidea*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. URL: <http://www.iucnredlist.org>
- RICH, T.C.G. & NICHOLLS-VUILLE, F.L. (2001).— Taxonomy and distribution of European *Damasonium* (*Alismataceae*). *Edinb. J. Bot.*, 58: 45-55.
- RIVAS-GODAY, S. (1970).— Revisión de las comunidades españolas de la clase *Isoeto-Nanojuncetea*. *Ann. Inst. Bot. Cavanilles*, 27: 226-286.
- RIVAS-MARTINEZ, S., DIAZ, T.E., FERNANDEZ-GONZALEZ, F., IZCO, J., LOIDI, J., LOUZA, M. & PENAS, A. (2002).— Vascular communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001, Part II. *Itinera Geobotanica*, 15 (2): 433-922.
- ROS, R.M., CANO, M.J. & GUERRA, J. (1999).— Bryological Monograph. Bryophyte checklist of Northern Africa. *J. Bryology*, 21: 207-244.
- ROS, R.M., MAZIMPAKA, V., ABOU-SALAMA, U., ALEFFI, M., BLOCKEEL, T.L., BRUGUES, M., CANO, M.J., CROS, R.M., DIA, M.G., DIRKSE, G.M., EL SAADAWI, W., ERDAG, A., GANEVA, A., GONZALEZ-MANCEBO, J.M., HERRNSTADT, I., KHALIL, K., KÜRSCHNER, H., LANFRANCO, E., LOSADA-LIMA, A., REFAI, M.S., RODRIGUEZ-NUÑEZ, S., SABOVLEVIC, M., SERGIO, C., SHABBARA, H., SIM-SIM, M. & SÖDERSTRÖM, L. (2007).— Hepatics and Anthocerotales of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptogamie, Bryologie*, 28: 351-437.
- TRABUT, L. (1934).— Hépatiques nord-africaines inédites. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.*, 25: 391-393.
- WOJTERSKI, T. (1988).— *Guide de l'excursion internationale de phytosociologie. Algérie du Nord*. Association pour l'étude de la végétation & INA El Harrach, Glotze Druck.