

POUR UN INVENTAIRE ACTUALISE DES CHARACEES DE L'OUEST DE LA FRANCE

Jean LE BAIL¹
Elisabeth LAMBERT²
Sylvie MAGNANON¹

Résumé :

Afin de mettre progressivement en place un dispositif d'amélioration et de remise à jour des connaissances relatives aux charophytes des régions Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire, un état des connaissances des taxons de Characées signalés sur ce territoire a été établi. Il permet de proposer et de présenter, à partir de l'analyse de 965 données issues de diverses sources bibliographiques, un catalogue de 40 taxons présents actuellement sur ce territoire. Une analyse de cette liste révisée de taxons est établie. Les principaux taxons rares et vulnérables sont présentés.

INTRODUCTION

Les Characées (*Characeae*) qui font partie de l'ordre des *Charales*, appartenant à la classe des *Charophyceae*, constituent l'unique famille actuelle du phylum des Charophytes. La position systématique de ces cryptogames dans la classification des végétaux classique est très controversée. Certains auteurs considèrent qu'ils doivent être intégrés à la division des *Chlorophyta*, qui regroupe l'ensemble des algues vertes, alors que d'autres proposent la création d'une division particulière des *Charophyta*.

De nombreuses études concernant les charophytes fossiles ou actuelles ont été réalisées (voir la bibliographie exhaustive donnée par Van Raam, 2008) ; diverses synthèses françaises permettent de mieux connaître l'originalité de ces peuplements (Corillion, 1975 ; Lambert-Servien, 2002a et b ; Lambert-Servien *et al.*, 2002) et dans le cadre de la révision du Prodrôme des végétations de France une déclinaison de la classe des *Charatea* a été effectuée (Felzines & Lambert, J. Bot., Soc. Bot. France - à paraître).

Toutefois, un nombre important de données restent à recueillir et c'est pourquoi il nous a semblé nécessaire de collaborer afin de mettre progressivement en place un dispositif d'amélioration et de remise à jour des connaissances relatives aux charophytes des régions Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire. Le travail démarre petit à petit mais déjà, environ 300 données provenant principalement de la région des Pays de la Loire ont été rassemblées au cours de ces dernières années. Elles résultent d'un travail de collecte effectué par un réseau de botanistes, amateurs et professionnels, qui se construit petit à petit. Les déterminations sont réalisées par J. Le Bail et G.

¹ Conservatoire botanique national de Brest

² Université Catholique de l'Ouest (UCO), Pôle Recherche Département Sciences / CEREAS - LUNAM Université, 44, rue Rabelais, BP 10808, 49008 Angers Cedex 01 ; elambert@uco.fr

Thomassin au sein du CBN de Brest et par E. Lambert au sein de l'UCO (Angers). La mise à contribution de ce réseau de botanistes nécessite l'élaboration d'un protocole de collecte et de conditionnement des échantillons afin de faciliter leur détermination.

Un catalogue a par ailleurs été établi et est présenté dans cet article (tableau 1). Il correspond à une première révision des characées recensées sur le territoire. Il constitue le socle d'un dispositif permettant à terme d'intégrer l'ensemble des observations issues de la bibliographie ou d'inventaires récents dans les bases de données du CBN de Brest. L'objectif de ce travail est de permettre une meilleure prise en compte des charophytes dans les inventaires de la flore et dans les programmes de préservation des sites à enjeux. Il permettra également de recueillir des éléments en faveur de la protection réglementaire des taxons les plus rares et menacés de ce groupe.

ETAT DES CONNAISSANCES DE LA FLORE DES CHARACEES DE NOTRE TERRITOIRE

Les Characées, dont l'étude est réputée difficile, ont suscité l'intérêt de divers botanistes de nos régions dès le début du XIXe siècle. Selon Corillion (1975), c'est Batard qui le premier, a cité dans son essai sur la flore du Maine-et-Loire (1809), une liste de 6 espèces accompagnées de descriptions sommaires et de quelques références chorologiques locales. Mais ce sont surtout de Brebisson (1879), Corbière (1893), et Lloyd (1897), qui ont le plus fortement contribué à l'amélioration de la connaissance de la flore des Characées dans le nord-ouest de la France. Corillion cite aussi parmi les autres contributions importantes, celles de Picquenard en 1894 (révision des Characées de l'herbier des frères Crouan) et de Préaubert en 1893 concernant les Characées du Maine-et-Loire. Ces diverses études régionales ont d'ailleurs été reprises par l'Abbé Hy, éminent spécialiste de l'époque, dans son mémoire fondamental sur les Characées de France (1913).

Mais c'est surtout au cours de la seconde partie du XXe siècle que les progrès en matière de connaissance sur les characées ont été les plus importants grâce aux nombreux travaux et publications de l'un des meilleurs spécialistes français des Characées, le chanoine Robert Corillion, qui publia en 1957 sa thèse, intitulée les Charophycées de France et d'Europe occidentale. Cet ouvrage qui traite pour partie des characées de notre territoire, est le résultat d'un important travail de recherche sur la phytogéographie, l'écologie et la phytosociologie des Characées. Puis en 1975, il fit paraître sa Flore des Charophytes (Characées) du Massif armoricain et des contrées voisines d'Europe occidentale, qui reste l'un des ouvrages de référence majeur dans le domaine de la Charologie.

Diverses publications plus récentes viennent compléter les connaissances concernant les Charophytes de l'ouest de la France. Elles ont trait à certains taxons ou végétations présents dans des étangs de Maine-et-Loire et de Loire-Atlantique (Lambert-Servien, 1995) ; à leur répartition en lien avec la qualité des eaux et les activités humaines (Lambert-Servien *et al.*, 2006). Certaines publications concernent des taxons halophiles (Guerlesquin, 1986, 1992) ; d'autres présentent l'évolution de la flore de certains sites armoricains (Corillion, 1994 ; Citoleux, 2005, Citoleux *et al.*, 2007, Le Bail, 2008). Enfin, signalons la redécouverte récente de taxons tel *Tolypella salina*, particulièrement rare à l'échelle européenne (Desmots *et al.*, 2011) qui encourage à renforcer les prospections de terrain.

LE CATALOGUE DES CHARACEES

1. TERRITOIRE CONCERNE

Il correspond aux trois régions dans lesquelles le Conservatoire botanique national de Brest intervient : la Basse-Normandie, la Bretagne et les Pays de la Loire.

La flore des Characées du département des Deux-Sèvres ainsi que des Iles Anglo-Normandes (zones situées en dehors de ce territoire d'agrément mais qui font partie du Massif armoricain) a par ailleurs été analysée, à titre de comparaison.

2. ELABORATION DE LA LISTE ET CHOIX DE LA NOMENCLATURE

La liste des taxons présents sur notre territoire est extraite de la flore des Charophytes du Massif armoricain (Corillion, 1975). Cet ouvrage cite 50 taxons dont une dizaine jamais observés sur notre territoire. 28 de ces taxons appartiennent au genre *Chara* (dont 7 taxons infraspécifiques ou microtaxons), 12 au genre *Nitella*, 7 au genre *Tolypella*, 1 au genre *Lamprothamnium*, 1 au genre *Nitellopsis* et 1 au genre *Lychnothamnus*.

Divers référentiels taxonomiques en ligne (Inventaire National du Patrimoine Naturel³, Algaebase⁴, etc) ou publications relatives à la taxonomie des Characées (Wood, 1962, Krause, 1997, Schubert *et al.*, 2004) ont été aussi consultés lors de l'établissement du catalogue, afin d'établir un index synonymique.

La nomenclature admise aujourd'hui par la plupart des spécialistes et prise en compte dans ce présent catalogue, suit celle de Corillion 1975, sauf toutefois pour *Chara hispidula* A. Braun, qui englobe dans l'ouvrage de R. Corillion deux taxons aujourd'hui considérés comme distincts par divers auteurs (Moore, 1986, réimp. 2005 ; Krause, 1997) : *Chara contraria* var. *hispidula* A. Br. (formes hispides et tylacanthées) et *Chara vulgaris* f. *subhispidula* Mig. (plantes aulacanthées ou isostiques à acicules développées). Une précision est aussi apportée pour le groupe *Chara hispidula*. En effet, R. Corillion (1975) décrit l'espèce *Chara hispidula* L. pour laquelle il précise qu'il ne s'agit pas du *Chara hispidula* des auteurs récents ; cette dernière correspondant à *Chara hispidula* (L.) Hartmann = *Chara major* Vaill. Il s'avère qu'en fonction des documents de détermination utilisés, français ou européens, la dénomination *Chara hispidula* L. ne correspond pas toujours à la même espèce. Dans un souci de clarté et afin d'avoir les précisions suffisantes pour l'élaboration du catalogue des Characées régionales, il nous semble important de signaler ce point et d'introduire dans la nomenclature *Chara hispidula* L. = *Chara hispidula* L. var. *hispidula* Wood 1965 (espèce faiblement tylacanthée qui se rapproche de *Chara polyacantha* et est même réunie avec elle pour certains auteurs) ; *Chara major* Vaill. = *Chara hispidula* L. var. *major* (Hartmann) Wood 1962 (espèce aulacanthée).

³ Site Internet : http://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/recherche

⁴ Site Internet : <http://www.algaebase.org/search/>

3. PRESENTATION DU CATALOGUE DES CHARACEES DE NOTRE TERRITOIRE

Le tableau 1 donne la liste de la flore des Characées du territoire étudié, ainsi que la répartition départementale de chacun des taxons.

Cette liste révisée est basée sur l'analyse de **965** données issues de diverses sources bibliographiques et plus particulièrement des travaux de Hy (1913), Corillion (1957 et 1975). Les autres données proviennent de publications plus récentes (Lambert-Servien, 1995, Guerlesquin *et al.*, 1999, Lambert-Servien *et al.*, 2002a et b, Lambert-Servien *et al.*, 2002, Citoleux *et al.*, 2007) et de données collectées depuis 2002 par le Conservatoire botanique national de Brest et un petit réseau d'observateurs (Le Bail J., inédit), ou l'UCO d'Angers (Lambert E., inédit)

La flore des characées de notre territoire compte dans l'état actuel de nos connaissances **40** taxons dont 34 sont de niveau spécifique. Sont ainsi présents sur notre territoire près de 81% des Characées de France et plus de 37% des Characées du territoire européen. Cette richesse de la flore charologique est liée à la grande diversité des biotopes aquatiques (marais littoraux, lacs, étangs, cours d'eau, carrières, gravières, etc.) rencontrés sur notre territoire. Elle est aussi en partie due à la position géographique privilégiée de nos zones humides qui sont situées sur l'un des principaux axes de migrations de l'avifaune aquatique, qui on le sait joue un rôle non négligeable dans le transport et la dissémination des oospores.

Les 40 taxons signalés en Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire, toutes périodes confondues, se répartissent de la manière suivante :

- **23** appartiennent au genre *Chara* (dont **6** taxons infraspécifiques ou micro-taxons),
- **10** appartiennent au genre *Nitella*,
- **5** appartiennent au genre *Tolypella*,
- **1** appartient au genre *Nitellopsis*,
- **1** taxon appartient au genre *Lamprothamnium*.

Par ailleurs, 5 autres taxons, cités en fin de catalogue, seraient à rechercher :

- *Chara imperfecta* A. Br., *Chara major* Vaillant f. *crassicaulis*, *Chara intermedia* A. Br., *Chara desmacantha* (H. et J. Gr.) Gr. et Bull.-Webst., dont la présence est potentielle sur notre territoire,
- *Nitella spanioclema* J. Gr. et Bull.-Webst., autrefois citée en dehors de notre territoire, dans la partie armoricaine des Deux-Sèvres (Corillion, 1963), et qui a aussi été signalée dans le département du Finistère (Bailly *et al.*, 2010) mais où sa présence est à vérifier.

Enfin, 5 autres taxons (*Chara gymnophylla* A. Br., *Tolypella stenhammariana* (Wallm. in Lilj.) Wallman, *Lychnothamnus barbatus* (Meyen) Leonh., *Nitella ornithopoda* A. Br. in Leonh., *Tolypella hispanica* Nordstedt), dont la présence reste hypothétique sur notre territoire, n'ont pas été retenus dans le catalogue.

Taxons	Finistère	Côtes-d'Armor	Morbihan	Ile-et-Vilaine	Manche	Calvados	Orne	Loire-Atlantique	Maine-et-Loire	Mayenne	Sarthe	Vendée	Deux-Sèvres
Taxons signalés en Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire :													
<i>Chara braunii</i> Gmelin	x			x				x	x	x	x		x
<i>Chara canescens</i> Desv. et Lois.	x		x		x			x				x	
<i>Chara tomentosa</i> L.					x								
<i>Chara vulgaris</i> L.	x				x		x	x	x	x		x	x
<i>Chara vulgaris</i> L. var. <i>longibracteata</i> (Kütz. in Reich.) H. et J. GR.	x		x					x	x	x		x	
<i>Chara vulgaris</i> L. var. <i>crassicaulis</i> (Schl. ex A. Br.) Kütz.					x	x							
<i>Chara vulgaris</i> f. <i>subhispida</i> Mig.					x	x		x	x			x	
<i>Chara contraria</i> var. <i>hispidula</i> A. Br.					x			x					
<i>Chara contraria</i> A. Br. ex Kütz.	x				x			x	x				
<i>Chara denudata</i> A. Br.								x	x				
<i>Chara baltica</i> Bruzelius					x								
<i>Chara horrida</i> Wahlstedt	x												
<i>Chara hispida</i> L.	x		x	x	x			x	x	x	x	x	
<i>Chara polyacantha</i> A. Br.	x		x		x	x		x	x	x	x	x	
<i>Chara major</i> Vaillant	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Chara major</i> Vaillant f. <i>major</i>	x		x	x	x			x	x	x		x	
<i>Chara major</i> Vaillant f. <i>rudis</i>					x				x				
<i>Chara aspera</i> Deth. ex Willd.	x		x		x	x		x	x	x	x	x	
<i>Chara galioides</i> DC.	x							x				x	
<i>Chara connivens</i> Saulzmann ex A. Br.	x		x		x			x	x			x	x
<i>Chara fragifera</i> Durieu de la Maisonneuve	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
<i>Chara globularis</i> Thuillier	x	x	x	x				x	x	x	x	x	
<i>Chara delicatula</i> Ag.					x			x	x	x		x	x
<i>Lamprothamnium papulosum</i> (Wallr.) J. Gr.	x		x	x				x				x	
<i>Nitellopsis obtusa</i> (Desv. in Lois.) J. Gr.	x		x					x	x	x	x		x
<i>Nitella capillaris</i> (Krock.) J. Gr. & Bull.-Webst.	x	x		x		x		x	x	x	x	x	
<i>Nitella syncarpa</i> (Thuill.) Chev.	x	x	x	x		x		x	x	x	x		
<i>Nitella opaca</i> Agardh	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
<i>Nitella flexilis</i> Agardh	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Nitella translucens</i> (Pers.) Agardh	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Nitella confervacea</i> (Bréb.) A. Br.	x			x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Nitella tenuissima</i> (Desv.) Kütz.	x			x		x		x	x	x	x		
<i>Nitella mucronata</i> (A. Br.) Miquel				x	x	x		x	x	x	x		x

Taxons	Finistère	Côtes-d'Armor	Morbihan	Ile-et-Vilaine	Manche	Calvados	Orne	Loire-Atlantique	Maine-et-Loire	Mayenne	Sarthe	Vendée	Deux-Sèvres
Taxons signalés en Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire (suite) :													
<i>Nitella gracilis</i> (Smith) Agardh	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	
<i>Nitella hyalina</i> (DC.) Agardh	x			x		x	x	x	x	x			
<i>Tolypella intricata</i> (Trent. ex Roth.) Leonhardi					x		x		x	x	x		
<i>Tolypella prolifera</i> (Ziz. ex Braun) Leonhardi					x			x	x	x			
<i>Tolypella nidifica</i> (O. Müll.) Braun	x												
<i>Tolypella glomerata</i> (Desv. in Lois.) Leonhardi	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Tolypella salina</i> R. Cor.	x							x				x	
Taxons à confirmer ou à rechercher :													
<i>Nitella spanioclema</i> J. Gr. et Bull.-Webst.	?							présence dans le Finistère à vérifier (à rechercher)				x	
<i>Chara imperfecta</i> A. Br.	connu de Charente-Maritime (à rechercher)												
<i>Chara major</i> Vaillant f. <i>crassicaulis</i>	taxon méconnu (à rechercher)												
<i>Chara intermedia</i> A. Br.	taxon méconnu (à rechercher)												
<i>Chara desmacantha</i> (H. et J. Gr.) Gr. et Bull.-Webst.	taxon proche de <i>C. aspera</i> (à rechercher)												

Tableau 1 : Catalogue des Characées de Basse-Normandie, Bretagne et des Pays de la Loire

ANALYSE DE LA FLORE DES CHARACEES DU TERRITOIRE

1. CHOROLOGIE

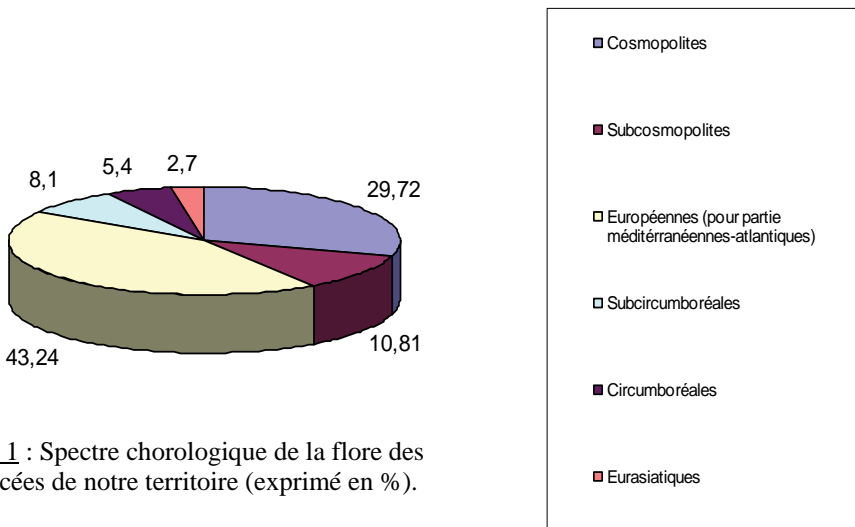


Figure 1 : Spectre chorologique de la flore des Characées de notre territoire (exprimé en %).

Comme le montre la figure 1, la flore des Characées de nos régions est dominée d'une part par les espèces à large répartition (plus de 40% de cosmopolites et subcosmopolites) qui possèdent selon Corillion (1975) un pouvoir reproducteur élevé, et d'autre part par les espèces essentiellement localisées en Europe occidentale (plus de 43% des espèces sont des européennes). Les Characées appartenant à ces cortèges floristiques représentent au total près de 84% de la flore des Characées de nos régions. Celles appartenant aux autres cortèges (circumboréales, subcircumboréales, eurasiatiques) ne représentent qu'un peu plus de 16% de notre flore.

La répartition de l'ensemble des taxons est très inégale à l'échelle du territoire étudié.

Certaines espèces ont (selon Corillion) une distribution armoricaine quasi généralisée, et figurent parmi les taxons les plus fréquemment observés sur notre territoire. C'est le cas de :

- *Chara globularis* (espèce cosmopolite),
- *Nitella flexilis* (espèce cosmopolite),
- *Nitella opaca* (espèce cosmopolite),
- *Nitella translucens* (espèce européenne occidentale et nord-africaine),
- *Nitella syncarpa* (espèce européenne),
- *Chara fragifera* (espèce surtout ouest-européenne).

D'autres taxons bien qu'étant de répartition générale (de type cosmopolite, subcosmopolite, etc.) ont une distribution réduite, voire locale dans le Massif armoricain. C'est le cas en particulier de :

- *Chara baltica* (espèce à répartition surtout nord-européenne),
- *Chara delicatula* (espèce cosmopolite),
- *Nitella tenuissima* (espèce subcosmopolite),
- *Nitella mucronata* (espèce cosmopolite),
- *Tolypella intricata* (subcircumboréale),
- *Tolypella prolifera* (espèce subcosmopolite).

D'autres espèces possèdent, une répartition armoricaine sporadique. C'est le cas de :

- *Chara major* var. *major* (Europe, Sibérie, Afrique du Nord),
- *Chara polyacantha* (espèce européenne),
- *Nitella capillaris* (espèce surtout européenne, à aire de répartition armoricaine disjointe),
- *Nitella gracilis* (espèce cosmopolite, disséminée sur une grande partie du territoire national et en Europe, avec d'assez peu nombreuses localités connues dans le Massif armoricain),
- *Nitella confervacea* (espèce subcosmopolite, la forme *brebissonii*, uniquement signalée en Europe serait une micro-endémique de l'est de notre territoire),
- *Nitella hyalina* (cosmopolite, distribution sporadique en France, surtout connue dans l'est du territoire armoricain),
- *Nitellopsis obtusa* (eurasiatique),
- *Tolypella glomerata* (subcosmopolite, à répartition inégale en France, surtout liée aux biotopes aux eaux alcalines, ou saumâtres, peu répandus dans le Massif armoricain).

D'autres ne sont connus sur notre territoire que dans quelques rares localités côtières (characées dites halophiles) :

- *Chara canescens* (circumboréale),
- *Chara baltica* (répartition surtout européenne, Europe et Afrique du Nord),
- *Chara galioides* (répartition surtout européenne, en partie méditerranéenne-atlantique),

- *Lamprothamnium papulosum* (répartition surtout européenne, en partie méditerranéenne Atlantique),
- *Tolypella salina* (répartition européenne),
- *Chara polyacantha* (européenne),
- *Nitellopsis obtusa* (eurasiatique),
- *Nitella tenuissima* (subcosmopolite),
- *Chara major* var. *major* (Europe, Sibérie, Afrique du Nord).

2. RICHESSE SPECIFIQUE

La figure 2 donne une idée de la richesse de la flore des characées dans chacun des départements de notre territoire et des régions limitrophes. Le nombre de taxons apparaît inégal selon les départements et semble en partie lié à la diversité des biotopes et au niveau de connaissance. Les départements de la région des Pays de la Loire (Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Mayenne et Vendée notamment) et les départements du Finistère et de la Manche apparaissent comme les plus riches.

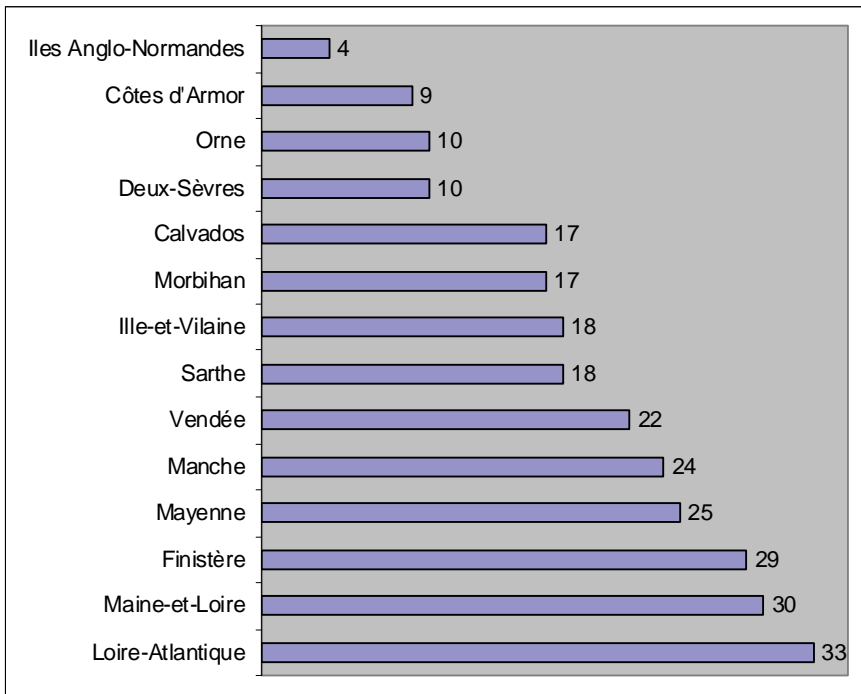


Figure 2 : Nombre de taxons par département (toutes périodes confondues)

3. FREQUENCE DES TAXONS

Sur la base des 965 observations récoltées sur le terrain et dans la bibliographie dépouillée, un classement des taxons en fonction du nombre de données recensées à ce jour a été effectué (cf. figure 3).

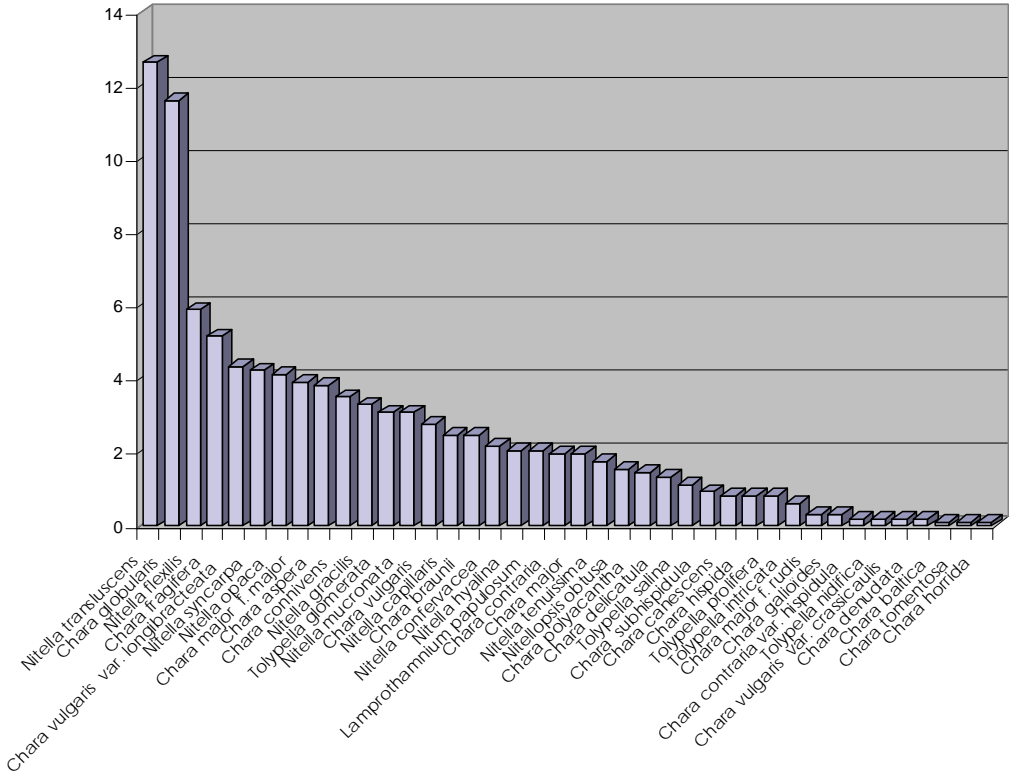


Figure 3 : Fréquence des taxons d'après le nombre de données recensées à ce jour toutes périodes confondues (exprimée en % ; n = 965)

4. NIVEAU DE CONNAISSANCE

La figure 4 traduit le niveau de connaissance de la flore des Characées en fonction du nombre de données citées dans chacun des départements. La région des Pays de la Loire cumule 72 % des données alors qu'elles sont nettement moindres pour les départements de la Bretagne (18,6%) et de la Basse-Normandie (9%). La majorité des données, étant issues de la bibliographie, sont trop souvent anciennes : leur actualisation par de nouvelles projections est nécessaire.

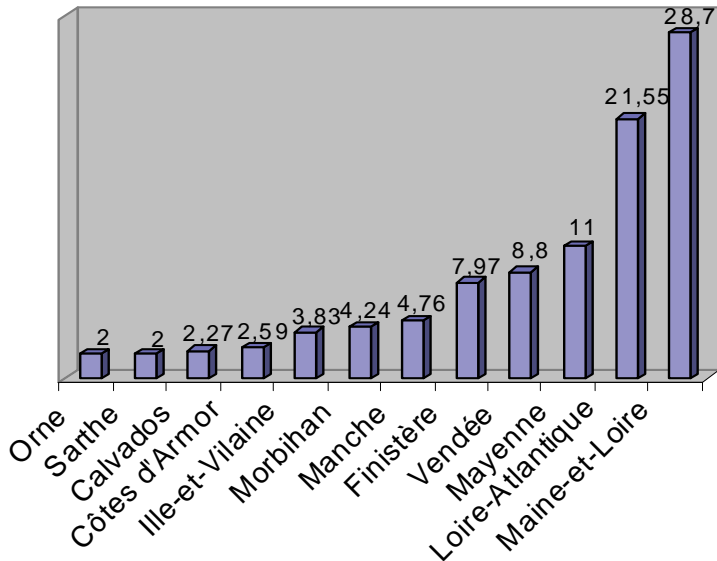


Figure 4 : Nombre de données recensées par département, exprimé en % (n = 965)

5. ENJEUX PATRIMONIAUX

5.1 Les végétations de Characées

Les communautés de Characées figurent parmi les habitats d'intérêt communautaire de l'annexe I de la Directive européenne Habitats – Faune - Flore (Habitat 3140, 3140.1 et 2, *in* Lambert-Servien, 2002a et b ; Lambert-Servien *et al.*, 2002)). Elles doivent bénéficier à ce titre de mesures de conservation ou de restauration au sein du réseau Natura 2000. Ces végétations sont actuellement très largement sous-inventoriées et un effort important d'observation reste à fournir pour leur donner la place qu'elles méritent dans le dispositif de protection de la nature prévu à l'échelle nationale ou européenne.

5.2 Les taxons rares et vulnérables

Sur notre territoire d'étude, les enjeux concernant les Charophytes ont été, historiquement, peu pris en compte. Une liste des Charophytes déterminantes avait été proposée pour la région des Pays de la Loire (Guerlesquin *et al.*, 1999). Elle comprenait quatre taxons considérés comme vulnérables ou en danger dans cette région, d'après l'état des connaissances fin 1999 :

- *Chara canescens*,
- *Lamprothamnium papulosum*,
- *Nitellopsis obtusa*,
- *Tolypella prolifera*.

Cependant, au vu de l'évolution des écosystèmes, en raison du caractère pionnier de ces espèces et de la dynamique des milieux, nous pouvons considérer que la majorité des taxons de characées

appartenant à notre flore présente un intérêt patrimonial indéniable en raison de leur rareté sur notre territoire et de la rareté des milieux qui leur sont favorables.

Parmi ces taxons figurent plusieurs qui sont très rares, et qui n'ont pas été revus récemment, et qui sont à rechercher en priorité. Il s'agit dans la majorité des cas de Characées inféodés aux biotopes littoraux (Characées halophiles) ou calcaires :

- *Chara horrida* : ce taxon au statut incertain, était considéré comme douteux selon R. D. Wood (1962), et classé par cet auteur, ainsi que par F. Hy, comme une simple forme de *C. hispida* ou de *C. baltica* (*C. hispida* f. *fastigiata* (Wallm.) R.D.W., comb. nov. = *C. baltica* f. *fastigiata* Wallman). Il apparaît selon R. Corillion (1975) comme un intermédiaire entre *Chara major* et *Chara baltica*. L'unique mention ancienne de ce taxon inféodé aux eaux saumâtres ou alcalino-saumâtres, provient du littoral de la baie d'Audierne (canal de l'étang de Trunvel, R. Corillion, 1946). Au niveau international, *Chara horrida* Wahl. est décrite dans les travaux de Krause W. (1997), Schubert H. & Blindow I., 2004 ; Cirujano S., *et al.*, 2007, ... Certains auteurs soulignent toutefois les distinctions parfois difficiles entre certains spécimens de *Chara baltica*, *C. horrida* et *C. hispida* var. *major*.
- *Chara tomentosa* : taxon des milieux alcalins ou faiblement saumâtres. Les seules citations valides selon R. Corillion sont anciennes et proviennent du département du Calvados (Hérouville et fossés des environs de Caen (A. de Brébisson, 1879 et L. Corbière, 1893). L'unique mention armoricaine (Plovan) figurant dans la florule du Finistère des frères Crouan (1867), n'a jamais été reprise par J. Lloyd et F. Hy, et les nombreuses recherches effectuées postérieurement par R. Corillion, n'ont, semble t'il donné aucun résultat.
- *Chara baltica* : Cette characée halophile n'a pas été revue récemment. Elle était autrefois citée dans une unique localité située sur le littoral du département de la Manche (Mare de Vauville, Corbière, 1893).
- *Chara denudata* : Considéré par R. D. Wood comme une variété de *C. vulgaris*. Taxon sporadique selon Corillion qui le cite dans une unique localité située sur la rive est du lac de Grand-Lieu en Loire-Atlantique. Sa présence est aussi rapportée dans le département du Maine-et-Loire (Lambert-Servien *et al.*, 2002a).
- *Chara vulgaris* var. *crassicaulis* : Considéré par R.D. Wood (1962), comme une simple forme de *C. vulgaris*. Ce taxon des eaux calcaires, profondes, probablement méconnu sur notre territoire selon R. Corillion, et non cité récemment, était autrefois connu dans 2 localités de la Manche et du Calvados (Lebel, *in* Corillion, 1975 ; Brébisson, 1879).
- *Tolypella nidifica* : taxon des milieux littoraux temporaires aux eaux alcalino-saumâtres autrefois signalé sur le littoral de la baie d'Audierne dans le Finistère, d'après Crouan (1867), puis Corillion (1957) qui précise : « dans les mares et fossés du palud de Tréguennec ».

- *Chara galioides* : autre taxon des milieux littoraux aux eaux saumâtres, autrefois cité dans 2 localités de Loire-Atlantique et de Vendée, ainsi que dans le Finistère, sur l'île du Loc'h aux Glénans (Corillion, 1957).
- *Chara major* f. *rudis* : taxon des eaux alcalines à carbonatées, souvent confondu avec les formes voisines. Autrefois cité dans le département du Maine-et-Loire (Corzé et Saint-Rémy-la Varenne, F.Hy, 1913) et dans la Manche (Corbière, 1893).
- *Tolypella intricata* : taxon des milieux temporaires aux eaux faiblement alcalines ou plus rarement saumâtres. Autrefois cité dans quelques rares localités du Maine-et-Loire (Tiercé, F. Hy), de la Sarthe (Précigné près de Sablé, Chevallier), de la Manche (Yvetot-Bocage, près de Valognes, Lebel, in Corillion, 1975) et de l'Orne (environs d'Alençon, Dutertre, in Corillion, 1975).
- *Chara hispida* (= *Chara hispida* var. *hispida*): taxon des biotopes très alcalins, autrefois signalé sur le littoral du Morbihan (mares littorales à Plouharnel par Rivière, Moisan et Corillion, 1974). Sa présence est aussi signalée dans les départements du Finistère, d'Ille-et-Vilaine, de Loire-Atlantique, de la Vendée, du Maine-et-Loire, de la Manche, de Mayenne, et de la Sarthe (Lambert-Servien *et al.*, 2002).

D'autres taxons très rares, sont encore signalés dans quelques localités actuelles :

- *Tolypella prolifera* : cette espèce disséminée en France, est connue dans quelques rares localités de la vallée du Rhin, de la Loire. Elle était aussi autrefois citée dans le département de la Manche. Sur notre territoire les seules localités encore connues se situent en vallée de la Loire en Loire-Atlantique et en Maine-et-Loire : l'Alleud, près de Chalonnes-sur-Loire, Ile Moquart à Varades, Ile Batailleuse et Ile Buzet à Saint-Florent-le-Vieil (Guerlesquin, 1995, Douillard et Lambert, 2004, inédits), île Gache et Batailleuse à Saint-Florent-le-Vieil et environs des Granges au Fresnes-sur-Loire (Le Bail, inédit, 2006). Ce taxon est considéré comme vulnérable et en danger dans les Pays de la Loire (Guerlesquin *et al.*, 1999).
- *Chara canescens* : cette espèce des eaux saumâtres était autrefois signalée dans plusieurs localités côtières de Vendée, de Loire-Atlantique, du Morbihan et de la Manche. L'unique mention récente (Citoleux *et al.*, 2007), provient du littoral de la baie d'Audierne (lagune de Nérizellec) où sa présence était déjà signalée par les frères Crouan (1867) et plus récemment aussi par R. Corillion (1994) . Ce taxon est considéré comme vulnérable et en danger dans les Pays de la Loire (Guerlesquin *et al.*, 1999).
- *Tolypella salina* : Cet autre taxon des biotopes littoraux aux eaux saumâtres, a été découvert et décrit pour la première fois par R. Corillion (1960), dans les marais salants près de Saint-Gilles-Croix-de-Vie en Vendée. D'autres stations ont été découvertes plus récemment sur le littoral de la baie d'Audierne (lagune de Nérizellec) dans le Finistère (Citoleux *et al.*, 2007) où elle ne semble pas s'être maintenue (Citoleux, *com. pers.*), ainsi que sur l'île de Noirmoutier et dans les marais de la Guittière à Talmont-Saint-Hilaire en Vendée, et dans les marais salants de Guérande en Loire-Atlantique (Desmots *et al.*, 2011). Les individus de cette espèce, et en particulier leur distribution en fonction de la

nature des biotopes colonisés sur la façade atlantique, font actuellement l'objet de suivis (D. Desmots, J. Le Bail et E. Lambert).

- *Nitellopsis obtusa* : Cette espèce des biotopes aux eaux neutres ou alcalines est disséminée en France. Elle est en nette régression dans les régions de l'Ouest et considéré comme vulnérable et en danger dans la région des Pays-de-la-Loire (Guerlesquin *et al.*, 1999).

D'autres taxons un peu plus répandus peuvent être aussi considérés comme très rares à l'échelle de notre territoire. C'est le cas de :

- *Chara delicatula*
- *Chara polyacantha*
- *Nitella tenuissima*
- *Chara contraria*
- *Lamprothamnium papulosum* : Cette espèce des milieux littoraux saumâtres est connue de quelques localités de Vendée, de Loire-Atlantique, du Morbihan, du Finistère et d'Ile-et-Vilaine. Elle était considérée comme vulnérable et en danger dans la région des Pays-de-la-Loire (Guerlesquin *et al.*, 1999). Les inventaires de stations saumâtres à salées, réalisés depuis 2010, dans le cadre de la recherche de *Tolypella salina*, nous ont permis (D. Desmots, J. Le Bail et E. Lambert), de recenser de riches stations de ce taxon.
- *Nitella hyalina*
- *Nitella confervacea*
- *Chara braunii*
- *Nitella capillaris*
- *Nitella mucronata*

6. EVOLUTION RECENTE DE LA FLORE ET DES VEGETATIONS DE CHARACEES

R. Corillion (1986) a constaté à partir des années 1960 environ, une régression importante des populations de Characées dans le nord-ouest de la France et précise que l'ensemble des Characées de nos régions sont sujettes à une régression généralisée en prenant l'exemple dans son article de la région du Bas-Maine (département de la Mayenne). Il évoque parmi les principales causes de cet appauvrissement, divers facteurs relevant de circonstances anciennes et actuelles liées à l'intervention humaine directe ou indirecte (disparition des biotopes du au drainage et à l'assèchement, dégradation de la qualité de l'eau, etc.). Il cite aussi le cas du lac de Grand-lieu en Loire-Atlantique où il observe au cours de la même période (1960-1980), une raréfaction prononcée de diverses espèces.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Malgré les nombreuses informations acquises sur les taxons et les végétations de characées de nos régions au cours des XIXe et XXe siècles par les botanistes anciens et les spécialistes que sont F. Hy ou le Chanoine R. Corillion et ses successeurs (M. Guerlesquin, E. Lambert), il nous reste à compléter un certain nombre de connaissances sur les Characées de notre territoire. Celles-ci concernent notamment leur répartition, leur diversité actuelle, ainsi que la composition et la dynamique de leurs communautés.

L'amélioration de nos acquis nécessitera :

- un recensement des botanistes compétents dans le domaine de la Charologie afin d'établir un réseau de collaborateurs sur notre territoire ;
- le lancement d'un appel à contribution des botanistes pour effectuer la collecte d'échantillons et le remplissage d'une fiche standardisée, avec mention de l'association (étayée par un relevé phytosociologique) lorsqu'un groupement est observé, pour le recueil des données ;
- l'organisation de journées d'initiation à la détermination des Characées destinées aux botanistes susceptibles de contribuer à terme au projet d'amélioration de la connaissance ;
- du temps consacré à des campagnes d'inventaires sur la flore et les végétations de characées, afin de combler nos lacunes sur la répartition de l'habitat 3140, notamment dans les sites Natura 2000 (cas de la Bretagne en particulier, où cet habitat est cité plus rarement qu'il n'existe en réalité) ;
- la recherche de partenaires susceptibles de financer des études sur les characées. Des études spécifiques pourraient être aussi menées dans le cadre des Contrats de restauration des Zones Humides ;
- l'intégration dans une base de données inter-régionale des données bibliographiques et des observations collectées récemment par les botanistes charologues ; la base *Calluna* du CBN de Brest constitue un outil adéquat pour ce travail.

Le renforcement de nos connaissances permettra d'envisager à plus long terme la publication d'un atlas de répartition de la flore des Characées de notre territoire et l'élaboration d'une liste rouge. Ces outils constitueront une base de travail permettant d'agir en faveur de la préservation de ces taxons.

Remerciements : nous tenons à remercier J.-C. Feldzines et J. Geslin pour leur relecture attentive et leurs précieuses remarques.

BIBLIOGRAPHIE

- **BAILLY G., SCHAEFER O., 2010.** *Guide illustré des Characées du nord-est de la France.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté. 96 p.
- **BATARD T., 1809.** *Essai sur la flore de Maine-et-Loire.* Imp. De Ve. Pavie et fils. 415 p.
- **BREBISSON A. (DE), 1879.** *Flore de Normandie.* 5^{ème} édition. Caen : 497-504.
- **CIRUJANO S., CAMBRA J., SÁNCHEZ CASTILLO P.M., MECO A. & FLOR ARNAU N., 2007.** *Flora ibérica. Algas continentales. Carófitos (Characeae).* Real Jardín Botánico de Madrid. 132 p.
- **CITOLEUX J., 2005.** *Redécouverte de l'algue Characée *Lamprothamnium papulosum* J. Groves dans le Finistère.* Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest. Nouvelle Série 36 : 603-605.
- **CITOLEUX J., LAMBERT E., GUERLESQUIN M., 2007.** *Les Characées de la baie d'Audierne : Evolution du site au cours des 15 dernières années.* E.R.I.C.A. 20 : 55-64.
- **CORBIERE L., 1893.** *Nouvelle flore de Basse-Normandie.* 3^{ème} édition. Caen : Edition E. Lanier. 718 p.
- **CORILLION R., 1951.** *Sur la répartition géographique armoricaine des charophytes.* Seizième Congrès des Sociétés savantes : 207-215.
- **CORILLION R., 1957.** *Les Charophycées de France et d'Europe occidentale.* Bulletin de la société scientifique de Bretagne, série , vol. 32., 499 p.
- **CORILLION R., 1975.** *Flore des Charophytes (Characées) du Massif armoricain et des contrées voisines d'Europe occidentale.* Paris, Jouve Editeurs, 216 p.
- **CORILLION R., 1986.** *Régressions floristiques dans le Bas-Maine : le cas des algues Characées.* Bulletin Mayenne-Sciences, années 82-83-84 : 69-83.
- **CORILLION R., 1994.** *Les Characées de la baie d'Audierne.* Penn-Ar-Bed, 152 : 1-19.
- **COURCELLES R., 1942.** *Inventaire des muscinées rencontrées jusqu'à ce jour dans le département de la Mayenne (suivi, en appendice, des Characées (pp. 92-94)).* Manuscrit dactylographié déposé à Laval. 107 p.
- **CROUAN P.- L., H.- M., 1867.** *Florule du Finistère.* 262 p.
- **DESMOTS D., LE BAIL J., 2011.** *Redécouverte de *Tolypella salina* R. Corillion 1960 en Pays de la Loire.* Bulletin ERICA, 24 :31-36.
- **GUERLESQUIN M., 1986.** **Lamprothamnium papulosum* (Wallr.) J.Gr., Characée : espèce halophile en régression.* Cryptogamie - Algologie 7 : 182-183.
- **GUERLESQUIN M., 1992.** *Systématique et biogéographie du genre *Lamprothamnium* (Characées) caractéristique des biotopes aquatiques saumâtres.* Revue des Sciences de l'eau 5 : 415- 430.
- **GUERLESQUIN M., LAMBERT-SERVIEN E., 1999.** *Propositions d'espèces déterminantes chez les Characées dans la région des Pays de la Loire, France.* J. Bot. Soc. Bot. France, 12 : 107-109.
- **HY F., 1913.** *Les Characées de France.* Bull. Soc. Bot. France : 1-47 + 3 pl.
- **KRAUSE W., 1997.** *Charales (Charophyceae).* In Ettl H. et al. (ed.). SüBwasserflora von Mitteleuropa, 18 : Gustav Fischer, 202 p.
- **LAMBERT-SERVIEN E., 1995.** *Contribution à l'étude phytoécologique des étangs de l'Anjou et de ses proches limites.* Thèse de l'Université de Rennes I, 127 p. + annexes 113 p.
- **LAMBERT-SERVIEN E., 2002A.** *Habitat 3140 : Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétations benthique à *Chara* spp.* In Gaudillat V., Haury J., Barbier B. & Peschadour F. (eds), Cahiers d'habitats 3 : Milieux humides. Documentation française, Paris 97-100.

- **LAMBERT-SERVIEN E., 2002B.** *Habitat 3140. 2 : Communautés à Characées des eaux oligo-mésotrophes acides à faiblement alcalines.* In Gaudillat V., Haury J., Barbier B., Peschadour F. (eds), Cahiers d'habitats 3 : Milieux humides. Documentation française, Paris : 107-111.
- **LAMBERT-SERVIEN E., GUERLESQUIN M., 2002.** *Habitat 3140.1 : Communautés à Characées des eaux oligo-mésotrophes basiques.* In Gaudillat V., Haury J., Barbier B., Peschadour F. (eds), Cahiers d'habitats 3 : Milieux humides. Documentation française, Paris : 101-106.
- **LAMBERT-SERVIEN E., CLEMENCEAU G., GABORY O., DOUILLARD E., HAURY J., 2006.** *Stoneworts (Characeae) and associated macrophyte species as indicators of water quality and human activities in the Pays-de-la-Loire region, France.* Hydrobiologia : 107-115.
- **LE BAIL J., 2008.** *La flore des Characées du lac de Grand-Lieu et ses abords (Loire-Atlantique) : observations anciennes et état actuel.* ERICA, 21 : 45-52.
- **LLOYD J., 1897.** *Flore de l'Ouest de la France ou description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de : Charentes-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine.* 5^{ème} éd. 460p. (Characées : 437-442).
- **MOORE J. A., 1986.** *Charophytes of Great Britain and Ireland.* BSBI Handbook. Botanical Society of British Isles. (ed.). 140 p.
- **PICQUENARD CH., 1894.** *Etude sur les collections botaniques des frères Crouan. I – Les Characées de Bretagne.* Trav. Lab. Zool. Phys. Mar. de Concarneau, III, 4 : 1-8.
- **PREAUBERT E., 1883.** *Révision des Characées de la flore de Maine-et-Loire.* Bull. Soc. Et. Sc. Angers, 13 année, p. 103-130.
- **SCHUBERT H., BLINDOW I., 2004.** *Charophytes of the Baltic Sea.* The Baltic Marine Biologists Publication 19 : 332 p.
- **VAN RAAM J., 2008.** *Bibliography of the Characeae* (vers. X 2008).
<http://irgc.uow.edu.au/Bibliography%20of%20Extant%20and%20Fossil%20Charales.pdf>
- **WOOD R. D., 1962.** *New combinations and taxa in the Revision of Characeae.* Taxon : 7-25.