Inventaire des Characées dans les grands lacs-réservoirs de Champagne-Ardenne

Lac d'Orient (2016)

Lac du Temple (2017-2018)

SEINE GRANDS LACS

SENSIBILISER

CONSERVER

ACCOMPAGNER

CONNAÎTRE

Conservatoire Botanique National

BASSIN PARISIEN

Inventaire des Characées dans les grands lacs-réservoirs de Champagne-Ardenne

Lac d'Orient (2016)

Lac du Temple (2017 et 2018)

Mars 2019

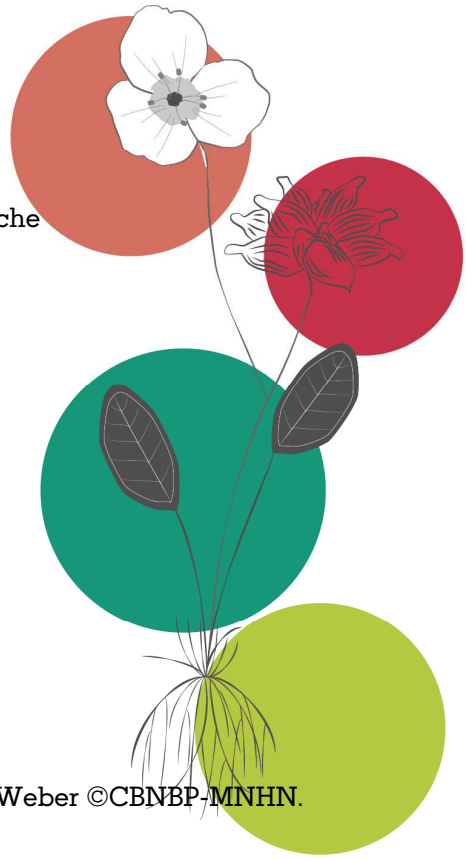
Ce document a été réalisé par le Conservatoire botanique national, du Bassin parisien, délégation Centre, sous la responsabilité de :

Frédéric Hendoux, directeur du Conservatoire
Conservatoire botanique national du Bassin Parisien
Muséum national d'Histoire naturelle
61 rue Buffon CP 53, 75005 Paris Cedex 05
Tel. : 01 40 79 35 54 – Fax : 01 40 79 35 53
E-mail : cbnbp@mnhn.fr

Frédéric Hendoux, Responsable de la délégation Champagne-Ardenne
Conservatoire botanique national du Bassin Parisien
Cellule d'Auberive
Maison de Pays CP 9, 52160 Auberive
Tel. : 03 74 95 03 06 – Tel. Châlons-en-Champagne : 03 26 65 28 24
E-mail : frederic.hendoux@mnhn.fr

Inventaire de terrain : Émilie Weber
Rédaction et mise en page : Émilie Weber
Cartographie : Émilie Weber
Gestion des données, analyse : Émilie Weber
Relecture : Frédéric Hendoux
Saisie des données : Émilie Weber
Analyses d'eau : équipe du Laboratoire de l'EPTB Seine Grands Lacs :
Florent Buscaglia, Pascal Chatel, Gaëtan ??, Jean-François Jullien, Amélie Coche

Le partenaire de cette étude est :
EPTB Seine Grands Lacs
12 rue Villiot, 75012 Paris
Tel : 01 44 75 29 29
Email : eptb@seinegrandslacs.fr



Référence à utiliser

Weber E, 2019 – Inventaire des Characées dans les grands lacs-réservoirs de Champagne-Ardenne. Lac d'Orient (2016), Lac du Temple (2017-2018). Conservatoire botanique national du Bassin parisien, EPTB Seine Grands Lacs. Paris. 53 p.

Crédit photo

Sauf mention contraire, les photos illustrant ce document ont été prises par É. Weber ©CBNBP-MNHN.
Photo de couverture : Lac d'Orient à Mesnil-Saint-Père. Septembre 2017.

Sommaire

Introduction et contexte 4
1. Présentation des sites d'étude 6
2. Méthodologie 8
2.1 Organisation des prospections 8
2.1 Protocole d'inventaire et d'étude 9
2.3 Bibliographie et référentiels 14
3. Résultats 18
3.1 Bilan général 18
3.2 Présentation des taxons identifiés 33
4. Améliorations (d'après les recommandations des années antérieures) 48
5. Conclusion et perspectives 49
Bibliographie 51
Annexe 2 : Inventaires floristiques réalisés sur les lacs d'Orient et du Temple 55
Annexe 3 : Liste des Characées de Champagne-Ardenne - v3 : 03/06/2019 55

Introduction et contexte

L'EPTB Seine Grands Lacs (ancienne Institution Interdépartementale des Barrages-Réservoirs du Bassin de la Seine) est un établissement public financé par la Ville Paris, les départements de la petite couronne, et les communautés d'agglomération de Troyes-Champagne-Métropole et de Saint-Dizier-Der et Blaise, dont la vocation est double :

1. soutenir les débits de la Seine et de ses principaux affluents (Marne, Aube, Yonne) lors de l'étiage pour assurer les ressources en eau nécessaires à l'agglomération parisienne.
2. protéger le bassin de la Seine et plus particulièrement l'Ile-de-France des inondations en écrêtant les crues.

Pour assurer ces missions, 5 lacs-réservoirs ont été construits en dérivation des rivières Seine (lac d'Orient), Marne (lac du Der), Aube (lacs du Temple et Amance reliés par un canal de jonction) et Yonne (lac de Pannecière). L'exploitation de ces ouvrages est orientée vers une gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau.

Dans le cadre d'une convention pluriannuelle entre l'EPTB Seine Grands Lacs et le Conservatoire botanique national du Bassin parisien initiée en 2014, l'étude des peuplements aquatiques de Characées des lacs-réservoirs de Champagne-Ardenne a été proposée.

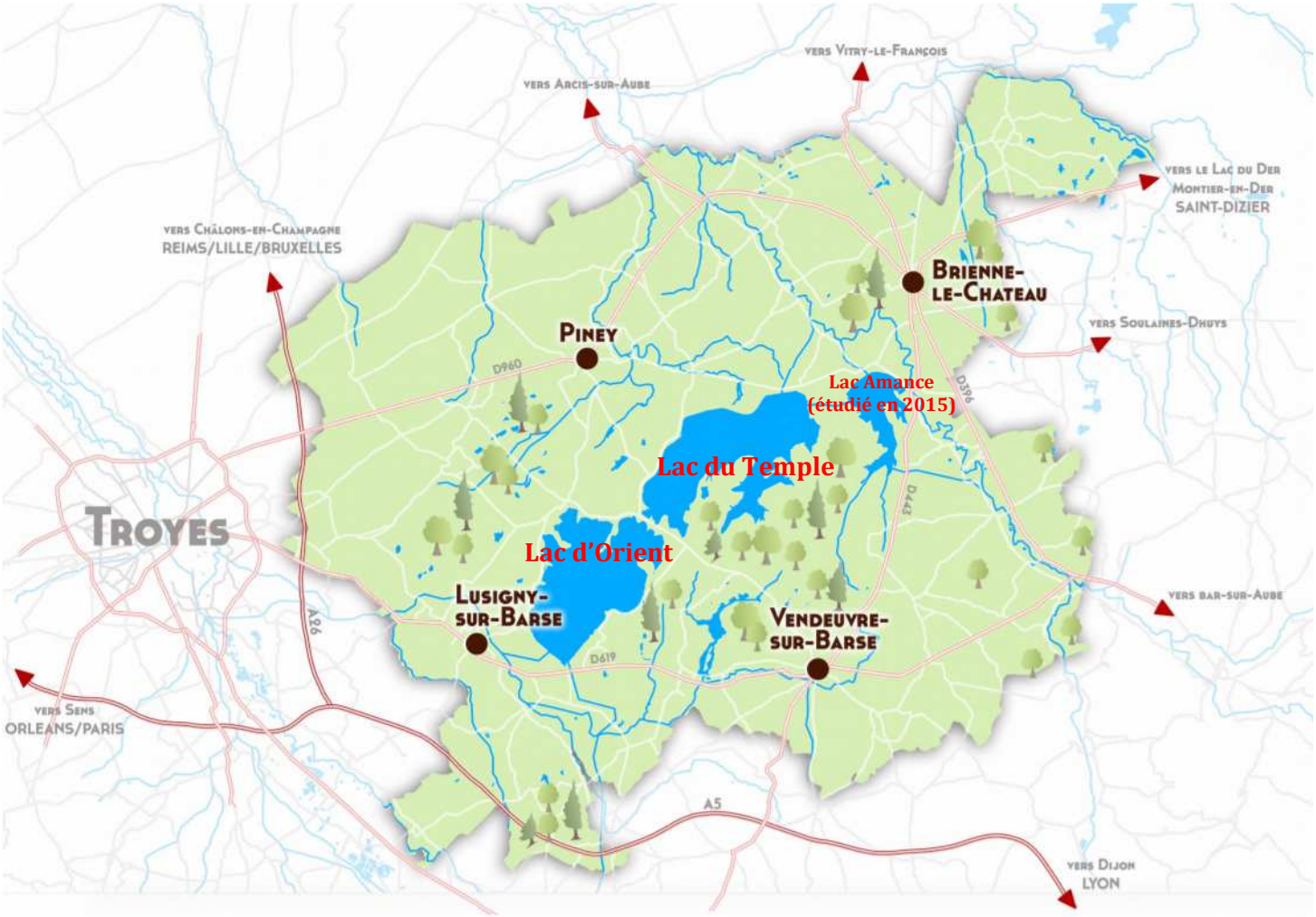
L'algologie est dans son ensemble peu étudiée dans la région Champagne-Ardenne et en région Grand Est. Pourtant, les Characées (ou Charophytes), algues macroscopiques benthiques à architecture complexe, préfigurant les plantes terrestres, ne sont représentées que par une quarantaine d'espèces sur le territoire national. Le déficit de connaissance général de ce groupe taxonomique s'explique par un certain désintérêt, probablement lié aux difficultés de détection, de prélèvement et d'étude et d'identification de ces plantes (accessibilité limitée, collecte indispensable, décomposition rapide du matériel, critères observables à la loupe binoculaire ou au microscope, nomenclature non stabilisée, absence d'ouvrage d'identification national, barrière du vocabulaire). Avec la publication récente d'un ouvrage illustré sur les Characées du nord-est de la France (BAILLY & SCHAEFFER, 2010), les botanistes régionaux disposent désormais d'une base de travail pour approfondir la connaissance de ce groupe taxonomique, qui présente un réel intérêt pour le diagnostic écologique des milieux naturels.

En effet, la famille des Characées contribue à l'édification d'habitats aquatiques à forte valeur patrimoniale et caractérisent notamment des habitats d'intérêt communautaire (3140 : Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique de *Chara* spp.) dont l'identification requiert une bonne connaissance des espèces qui les composent. Les Characées sont par ailleurs considérées comme de bons bioindicateurs des masses d'eau qu'elles colonisent. Pour ces raisons, le CBNBP entend développer la connaissance de ces espèces. Bénéficiant de cette opportunité et des moyens mis à disposition, les plantes vasculaires aquatiques (macrophytes) et amphibies récoltées au cours de l'inventaire des Characées ont également été recensées.

Cette campagne d'inventaire est la première du genre sur le territoire d'agrément du CBNBP. Pour compléter l'inventaire botanique et aller plus loin dans la compréhension de la distribution des espèces observées en réponses aux facteurs environnementaux, un certain nombre de paramètres physico-chimiques a été relevé par l'équipe technique de l'EPTB parallèlement aux collectes d'algues. L'analyse de ces variables environnementales sera conduite à l'issue de la mission pluriannuelle sur un grand jeu de données afin de tenter de mettre en lumière les affinités et sensibilités écologiques de chaque espèce recensée.

Le **lac du Der** a été ciblé en 2014 pour la première année de réalisation du programme (Weber, 2015). D'un commun accord entre les partenaires, la seconde année a été dévolue à l'étude des Characées du **lac Amance**, appelé aussi réservoir Aube (bassin est), en 2015 (Weber, 2016). L'année 2016 a ciblé le **lac d'Orient** (réservoir Seine), tandis que le **lac du Temple** (réservoir Aube, bassin ouest) et ses queues de retenue ont fait l'objet des deux dernières années d'inventaire, en 2017 et 2018.

Le présent document fait état des résultats obtenus au cours des trois dernières années d'inventaire en 2016, 2017 et 2018 sur le lac d'Orient et le lac du Temple, au cœur du Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient.



Carte 1 : Localisation des lacs-réservoirs aubois au sein du périmètre du PNR de la Forêt d'Orient. Source : © PNRFO

1. Présentation des sites d'étude

Le **lac du Temple** (ou Auzon-Temple) est le plus grand des deux bassins constituant le réservoir Aube, destiné à contenir les eaux de la rivière du même nom, qui l'alimente par le canal d'amenée se déversant dans le lac Amance, et les restitue à Mathaux, toujours en rive gauche, par un canal de restitution de 3,3 km. Situé à l'ouest du lac Amance auquel il est raccordé par un canal de jonction, il a pour mission de renforcer le débit de l'Aube à l'étiage en été, et de prévenir les risques d'inondation à l'aval en période de crues (hiver et printemps). Parmi les plans d'eau artificiels de Champagne gérés par l'EPTB Seine Grands Lacs, le lac du Temple couvre 1840 hectares et dispose de la deuxième plus faible capacité de remplissage (148 millions de m3, auxquels s'ajoutent les 22 millions de m3 du lac Amance, soit un total de 170 millions de m3 pour le réservoir Aube).

Le **lac d'Orient** constitue le réservoir Seine. Un canal d'amenée long de 12,6 km, en partie souterrain, conduit les eaux de la Seine, à aval de Bar-sur-Seine, vers le lac-réservoir. Cinq digues en limons compactés ferment la cuvette naturelle qui occupe une large dépression naturelle. Le canal de restitution, qui se divise en 2 bras à partir de Ruvigny, redonne de l'eau à la Seine en été et en automne en amont de Troyes par le canal de Saint-Julien et, dans une moindre mesure en aval de Troyes par le canal de Braires (longueur totale des canaux de 24,6 km). Le lac d'Orient couvre une superficie de 2300 hectares et offre une capacité de stockage de 208 millions de m3

Eléments paysagers emblématiques du Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, ils se localisent tous deux dans le département de l'Aube, au sein de la région naturelle de la Champagne humide.

La cuvette des réservoirs s'établit sur des roches imperméables du Crétacé inférieur - notamment l'Argile de Gault (Albien), plus ou moins enrichies en calcaires par les dépôts transportés par les eaux de ruissellement et les cours d'eau. Celles-ci sont recouvertes d'une couche superficielle de limons sur laquelle s'accumulent des vases organiques dans les anses et queues de retenues où la sédimentation est la plus forte.

Les eaux de chaque lac présentent des caractéristiques physico-chimiques sensiblement variables selon les différents compartiments du réservoir, en lien avec le fonctionnement hydrologique (alimentation, marnage, vitesse d'écoulement), leurs caractéristiques physiques (profondeur, stratification thermique), et les pressions anthropiques s'y exerçant. Elles varient ainsi dans leur teneur en matière organique (eaux mésotrophes à eutrophes), leur profondeur, leur turbidité ou leur pH (neutrocline à basique). Mis en service respectivement en 1990 (Aube) et 1966 (Seine), ces deux réservoirs sont colonisés à des degrés divers par les herbiers aquatiques, pionniers ou en cours de stabilisation, qui s'agencent en ceintures plus ou moins bien développées et différentiées en fonction des paramètres hydriques mais aussi topographiques et pédo-/géologiques : contexte géomorphologique (anses abritées vs. zones centrales de hauts-fonds), de la nature des sédiments (graveleux à vaseux), des perturbations mécaniques du substrat (surpiétinement pas la grande faune en particulier). Le foisonnement de variables écologiques s'exerçant sur ces vastes étendues d'eau favorise l'expression de communautés végétales aquatiques extrêmement diversifiées car spécialisées dans chaque compartiment écologique lacustre. A ce titre les lacs réservoirs de Champagne concentrent très probablement la plus grande richesse végétale aquatique lentique de la région.

Les herbiers de Characées colonisent par tâches ou ceintures les fonds peu à moyennement profonds des lacs, soumis à un certain marnage saisonnier qui aboutit à leur émersion à partir de l'été. Sur les rives du lac d'Orient en automne, le retrait continu des eaux dévoile des paysages étonnants

constitués de larges ceintures de Characées exondées. Globalement moins bien développées dans le lac du Temple, les ceintures aquatiques semblent gênées dans leur expression par l'impact de trop fortes densités d'ongulés et de sangliers venant s'abreuver dans les secteurs abriter et fouir sur les vastes étendues de berges dénudées.

Berges mises à nu par le surpiétinement dans l'anse du Temple (31 août 2018).

Ceintures exondées de Characées recouvrant de moutonnements blancs les rivages du lac d'Orient (anse de la Picarde), avec Marion Anquez - PNRFO (7 octobre 2017).

2. Méthodologie

2.1 Organisation des prospections

Comme les années précédentes, les prospections ont été guidées en bateau par les agents de l'EPTB (Florent Buscaglia, Pascal Chatel, Gaëtan ??, Jean-François Jullien), qui ont pris en charge les analyses d'eau. Lorsque l'embarcation le permettait, l'accompagnement d'agents du PNRFO (Thierry Tournebize, Claire Parise, Marion Anquez, Kevin Pajon, Lisa Paix) et de l'EPTB (Maurine Wagner, Amélie Coche), a permis au travers des prélèvements d'échanger sur la richesse des herbiers des deux lacs et de former les partenaires gestionnaires des ouvrages à la reconnaissance des macrophytes. Certaines sorties nécessitant de pénétrer dans la RNNFO (réserve intégrale, interdite d'accès) ont nécessité réglementairement la présence de l'un des gardes de la Réserve.

A la demande de l'EPTB, les queues de retenue du lac du Temple se sont ajoutées au périmètre d'étude, ce qui a nécessité de doubler le temps de prospection (réparti sur deux années) alloué au lac du Temple.

Ces inventaires se sont répartis sur neuf journées entre 2016 et 2018 :

2016 - **Lac d'Orient** (2,5 j pour le lac + 0,5 j canal de restitution)

- 28 juillet : partie centrale du lac.
- 24 août : lac dont RNNFO.
- 29 septembre : lac et canal de restitution.

hors programme : 07 octobre 2017**,** suite à la découverte tardive de *Nitella confervacea* sur les exondées du Temple le 03 octobre, vérification (à pied) des berges exondées du lac d'Orient (presqu'île et anse de la Picarde et Petite Italie).

2017 - **Lac du Temple** (2 j pour le lac + 1 j queues de retenue de *Frouasse 1*, *Valois* et *Fontaine aux Oiseaux*)

- 13 juin : queue de retenue des Valois (prospections à pied depuis la digue), *Frouasse 1* et *Fontaine aux Oiseaux* (barque).
- 05 septembre : lac.
- 03 octobre : lac et exondées.

2018 - **Lac du Temple** (1 j lac + 1 j queues de retenue de *Valois*, *Frouasse 2, Grand Orient* et anse du Temple + 1 journée partiellement avortée)

- 11 juin : lac (journée partielle pour cause de tempête).
- 31 août : queues de retenues et anse du Temple (canoë).
- 20 septembre : lac.

hors programme : *un week-end d'étude à titre bénévole*[1] *s'est déroulé les 24-25 août 2018 afin de confirmer certaines observations remarquables de Characées des années antérieures. L'une des stations étudiées à cette occasion a permis de contacter de nouvelles espèces non répertoriées lors de l'inventaire initial (dont* Chara vulgaris *et* Nitella tenuissima*). Cet inventaire complémentaire a été ajouté à l'échantillonnage afin d'améliorer sa complétude (il s'agit de la* ***station CH60*** *du lac du Temple, située dans le secteur de Pogains à Piney).*

[1] Les observateurs de ce collectif sont : T. Fernez, L. Ferreira, V. Le Gloanec, A. Watterlot, R. Coulombel, M. Lavoue

2.2 Protocole d'inventaire et d'étude

L'inventaire est conduit selon un plan d'échantillonnage stratifié de manière à prospecter une gamme représentative de conditions écologiques sur le lac Amance (profondeur d'eau, intensité du marnage, exposition, fonctionnement hydrologique). Le positionnement de points d'inventaire sur le lac (stations) a parfois été orienté par l'utilisation du sonar du bateau permettant de détecter les herbiers aquatiques en eau profonde.

Pour l'échantillonnage du canal de restitution du réservoir Seine, qui charrie les eaux du lac d'Orient vers la rivière Seine sur plus de 12 km, les prélèvements ont été réalisés sur 5 stations facilement accessibles du canal de Saint-Julien, régulièrement espacées entre elles (voir carte).

Prospections à pied

Des **prospections à pied** ont été menées occasionnellement au cours de cette campagne, sur des **secteurs de trop faible profondeur d'eau pour être accessibles en embarcation** (queue de retenue des Valois en juin 2017 ; queue de retenue du Grand Orient en août 2018 ; rivages du lac du Temple exondés en début d'automne 2017). Bien que non fidèles au protocole, ces points d'échantillonnage supplémentaires ont permis de détecter des stations d'espèces remarquables (telles *Nitella confervacea* à la phénologie tardive, peuplant des petites flaques et la vase humide des berges en assec). Logiquement, ces herbiers exondés ne bénéficient pas de mesures physico-chimiques de l'eau de leur milieu de vie.

Annexes hydrauliques des lacs-réservoirs

Pour des raisons de praticité, le canal de restitution Seine, ainsi que les 5 queues de retenue du lac du Temple ont été inventoriés soit à pied depuis les berges/digues (Valois, Grand Orient), soit en embarcation légère (barque pour Fontaine aux oiseaux, Frouasse 1, Frouasse 2), canoë (Grand Orient).

En raison d'un fort envasement et d'un retrait des eaux précoce, l'espace intérieur de la **queue de retenue des Valois** est demeurée inaccessible aussi bien en 2017 qu'en 2018. Le type de biotope qui s'y développe est quoi qu'il en soit peu propice à l'expression d'herbiers de Characées. La prospection des abords de la queue de retenue des Valois, effectuée à pied, depuis la digue, a par ailleurs démontré l'importance du développement des herbiers de macrophytes vasculaires et l'absence de Characées, même au niveau de substrats plus minéraux (enrochements calcaires).

Seuls les abords de la digue de la queue de retenue des Valois ont pu être approchés (ici, le 13 juin 2017).

En grande partie exondée lors de son inventaire (le 31/08/2018), la **queue de retenue du Grand Orient** a été entièrement parcourue à pied.

Prospections à pied de la queue de retenue du Grand Orient (31 août 2018). Les berges et les fonds immergés y sont entièrement dépourvus de végétation aquatique, sous l'action conjuguée de l'envasement et du surpiétinement.

Prospection en barque et récolte au râteau des herbiers aquatiques de la queue de retenue de Fontaine aux oiseaux (13 juin 2017).

Prospection des exondées du lac du Temple vers la rampe de mise à l'eau de Pogains (Piney, 10), le 03/10/2017.

Chaque point d'échantillonnage est étudié suivant un protocole standardisé, afin d'être reproductible et de permettre les comparaisons inter-stations et inter-sites :

1. Lancer de **grappin** (fixé à un mètre-enrouleur pour mesurer la profondeur), ou passage de **râteau** pour les profondeurs inférieures à 2,5m.

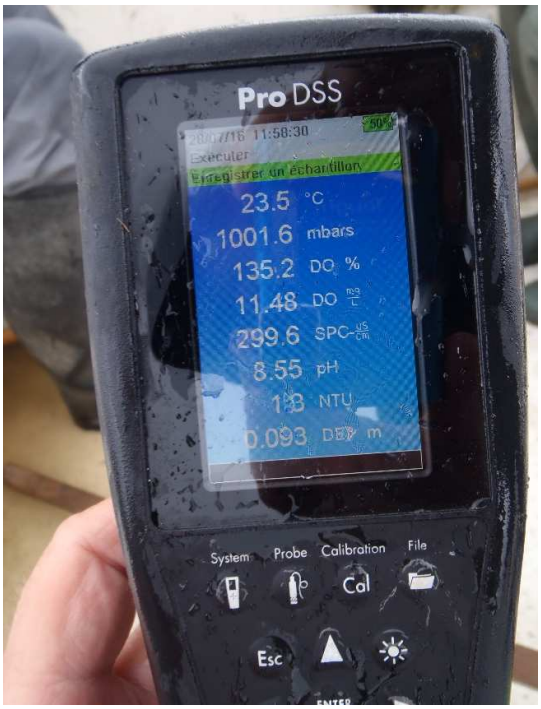
   En cas de prélèvement infructueux, ou lorsque le matériel récolté est jugé insuffisant, l'opération est **répétée jusqu'à 3 fois**.

Collecte au grappin de brins mêlés de *Nitellopsis obtusa* et *Chara contraria* dans les eaux profondes du lac d'Orient, le 28/07/2016.

2. Tous les macrophytes aquatiques prélevés sont inventoriés. Les Charophytes collectés sont aussitôt conditionnés dans des piluliers hermétiques remplis d'eau du milieu sur 1 à 2 cm. Les autres plantes de la station (macrophytes vasculaires) sont identifiées *in situ* (à l'exception des petits potamots du groupe *Potamogeton trichoides / P. pusillus* requérant une observation à la loupe binoculaire des gaines).

Pré-identification « sur le frais » des macrophytes récoltés.

3. Pour chaque récolte de Characées est réalisé un prélèvement d'eau à la même profondeur que l'herbier. La profondeur du prélèvement ainsi que la température de l'eau, la conductivité, le pH, l'oxygène dissous, et la turbidité sont mesurés sur l'instant par une sonde multiparamètre (YSI ProDSS). Un échantillon d'eau est conditionné dans un flacon pour être analysé ultérieurement en laboratoire par les techniciens de l'EPTB.

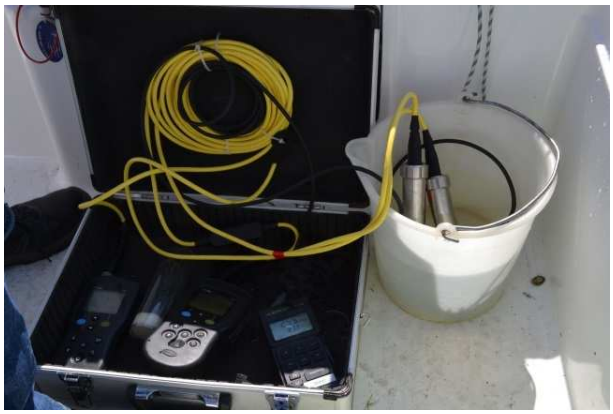


Variables mesurées *in situ* par la sonde

4. Les plantes collectées sont placées au réfrigérateur et déterminées au plus tard le surlendemain de la collecte pour limiter la détérioration du matériel végétal. Dépourvues d'incrustations calcaires et de cortication, les Nitelles (*Nitella* spp.) s'abîment plus rapidement que les *Chara*. L'identification formelle des Charophytes requiert l'utilisation d'une loupe binoculaire à grossissement progressif allant jusqu'au zoom x40.

   Les incrustations de calcaire sur les échantillons sont dissoutes par trempage dans du vinaigre blanc afin d'observer les détails anatomiques nécessaires à leur identification (cortication, acicules, stipulodes, bractées).

Prélèvements au grappin ou au râteau de Characées à moyenne ou faible profondeur dans le Lac d'Orient.



Prélèvements d'eau pour chaque station de Characées. Certains paramètres physico-chimiques sont mesurés immédiatement par une sonde multiparamètres, d'autres seront analysés en laboratoire par les techniciens de l'EPTB.

5. Des prises de vues ont été réalisées « avec les moyens du bord » pour différents taxons identifiés. La réalisation de photos figuratives est à poursuivre, tant il est difficile et chronophage d'obtenir des images illustrant les détails anatomiques caractéristiques et le port de la plante.

2.3 Bibliographie et référentiels

Bibliographie historique et contemporaine

Un travail de recherche documentaire visant à centraliser les données historiques sur les Characées de Champagne-Ardenne a été initié ces dernières années parallèlement à cette étude. Les rares données historiques existantes sont dispersées dans diverses publications plus ou moins confidentielles (bulletins de sociétés savantes, littérature grise d'hydrobiologie ou de botanique) et leur recueil reste donc partiel et opportuniste.

Des échanges avec les botanistes locaux ayant travaillé ou prospecté les grands lacs-réservoirs de Champagne au cours des vingt dernières années, il ressort que ce groupe d'espèces n'a pas été étudié dans un passé récent au niveau taxinomique de l'espèce (mentions limitées au genre : *Chara* sp., *Nitella* sp.).

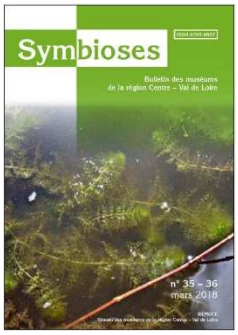
Sous l'impulsion des Conservatoires botaniques notamment, les échanges avec les partenaires naturalistes ont repris, permettant l'essor d'un intérêt nouveau pour l'étude de ce groupe. Il se traduit par la constitution de collectifs informels à l'échelle nationale et locale (réunissant des botanistes des CBN, des CEN, des universitaires, des agents des Réserves Naturelles, de l'AFB, de l'ONCFS, ainsi que des amateurs), et par la capitalisation de jeux de données non publiées jusqu'ici. En Champagne-Ardenne, les principales contributions récentes sont ainsi apportées par les botanistes du CBNBP (délégations Champagne-Ardenne et Ile-de-France), M. Billod du CENCA, les données transmises par J.-B Mouronval & E. Lambert, et par le bureau d'étude Aquascop.

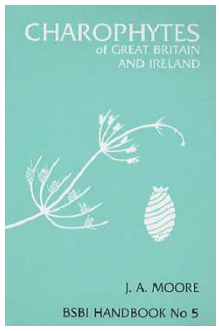
A la lumière des avancées rapides dans la connaissance des taxons et leur distribution régionale, les premières listes des Characées de Champagne-Ardenne ont ainsi pu être dressées (Weber, 2016, 2018, 2019, voir Annexe 3). Une synthèse récapitulant les principales observations récentes de macrophytes pour la Champagne-Ardenne illustre ce bond inédit dans la connaissance des plantes aquatiques et des Characées dans la région (Le Gloanec *et coll.*, *à paraître*).

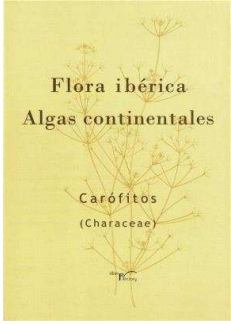
Ouvrages d'identification

La détermination et la description des espèces de Characées se sont basées sur plusieurs publications de référence en charologie :

- Les Characées du Bassin parisien : état des connaissances et clé de détermination (Fernez, 2017) ;
- Guide illustré des Characées du nord-est de la France (Bailly & Schaefer, 2010) ;
- Guide des Characées de France méditerranéenne (Mouronval *et al.*, 2015) ;
- Flore des Charophytes (Characées) du Massif armoricain (Corillion, 1975) et les Charophycées de France et d'Europe occidentale (Corillion, 1957) ;
- Charophytes of Great Britain and Ireland (Moore, 1986) ;
- Flora ibérica – Carófitos (Characeae) (Cirujano *et al.,* 2008).







Référentiels nomenclaturaux

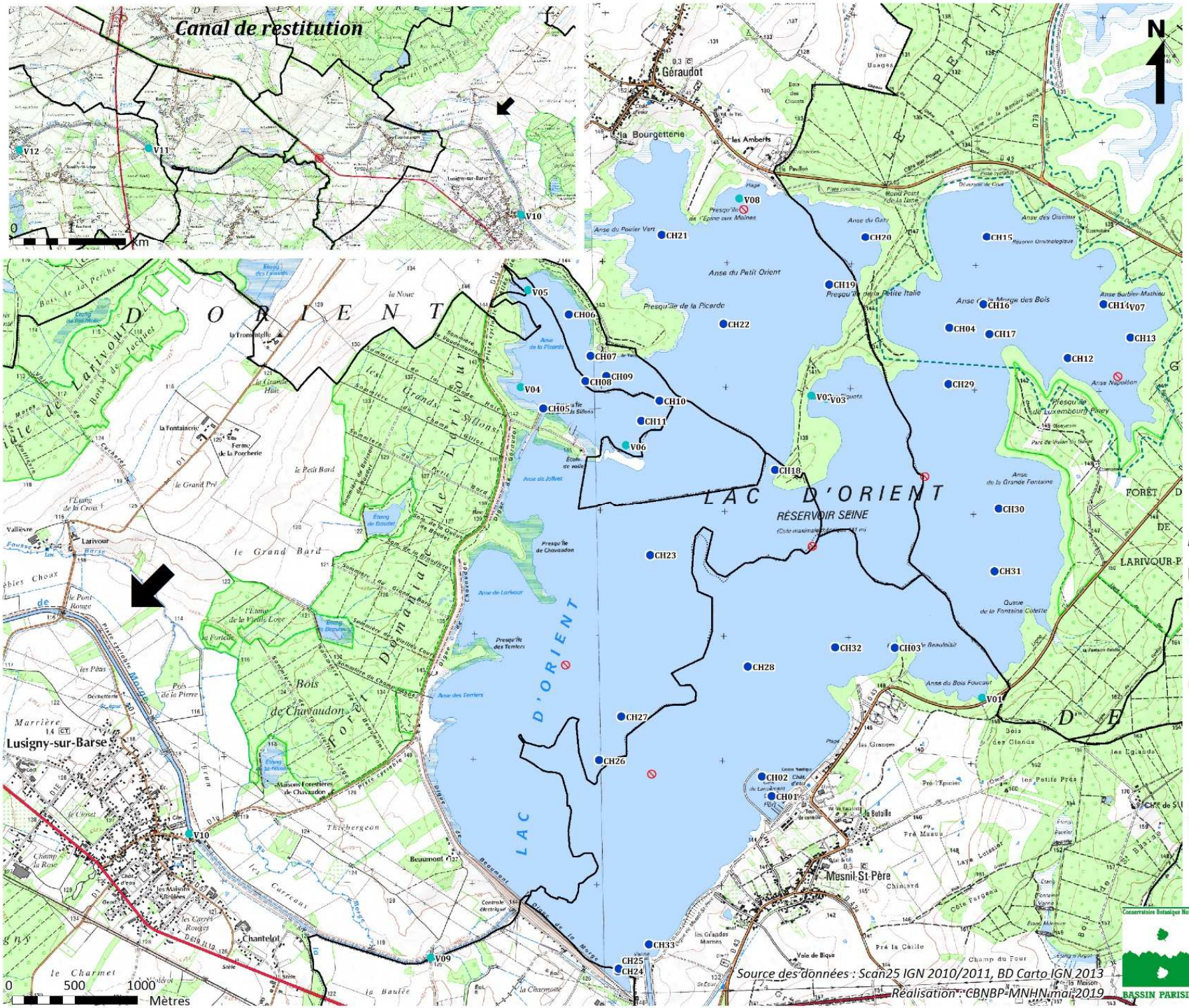
A l'instar de celle des plantes vasculaires, la taxinomie des Characées, est loin d'être fixée, et subit des modifications fréquentes qui amènent à jongler entre synonymes, homonymes et rangs taxinomiques. La nomenclature proposée ici suit celle de l'INPN en vigueur au moment de la rédaction du rapport (TAXREF 12.0 – Gargomigny *et al.*, 2018) ; certains noms ont ainsi pu évoluer par rapport à ceux employés dans les inventaires précédents, sur les lacs du Der (2014) et d'Amance (2015).

Concernant les Charophytes, le référentiel nomenclatural de l'INPN repose principalement sur Algaebase (Guiry, M.D. & Guiry, G.M.. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway : http://www.algaebase.org), base de donnée mondiale (GSD) sur les Algues alimentée par des organismes de recherche, et jugée suffisamment à jour et avancée pour être reconnue par la communauté scientifique.

Des controverses taxonomiques subsistent à ce jour qui par précaution nécessiteraient une réinterprétation des déterminations anciennes (par retour sur site et ré-identification d'échantillons nouvellement prélevés). Il s'agit notamment du groupe complexe *Chara hispida/major/polyacantha* autrefois regroupé en un seul taxon (*Chara hispida* L.), et désormais généralement éclaté en espèces distinctes selon la variation de la cortication. Aucune des Characées des Lacs–réservoirs de Champagne observées à ce jour ne relevant de ce groupe, le problème n'est soulevé qu'au regard de la liste régionale où les trois taxons sont cités.

Localisation des prélèvements

Lac d'Orient - 2016



Source des données : Scan25 IGN 2010/2011, BD Carto IGN 2013

Réalisation : CBNBP-MNHN mai 2019

Légende :

Points d'échantillonnage

- CH Prélèvement de Characées
- V Prélèvement de plantes vasculaires uniquement
- Aucune récolte de plante aquatique

Autres informations

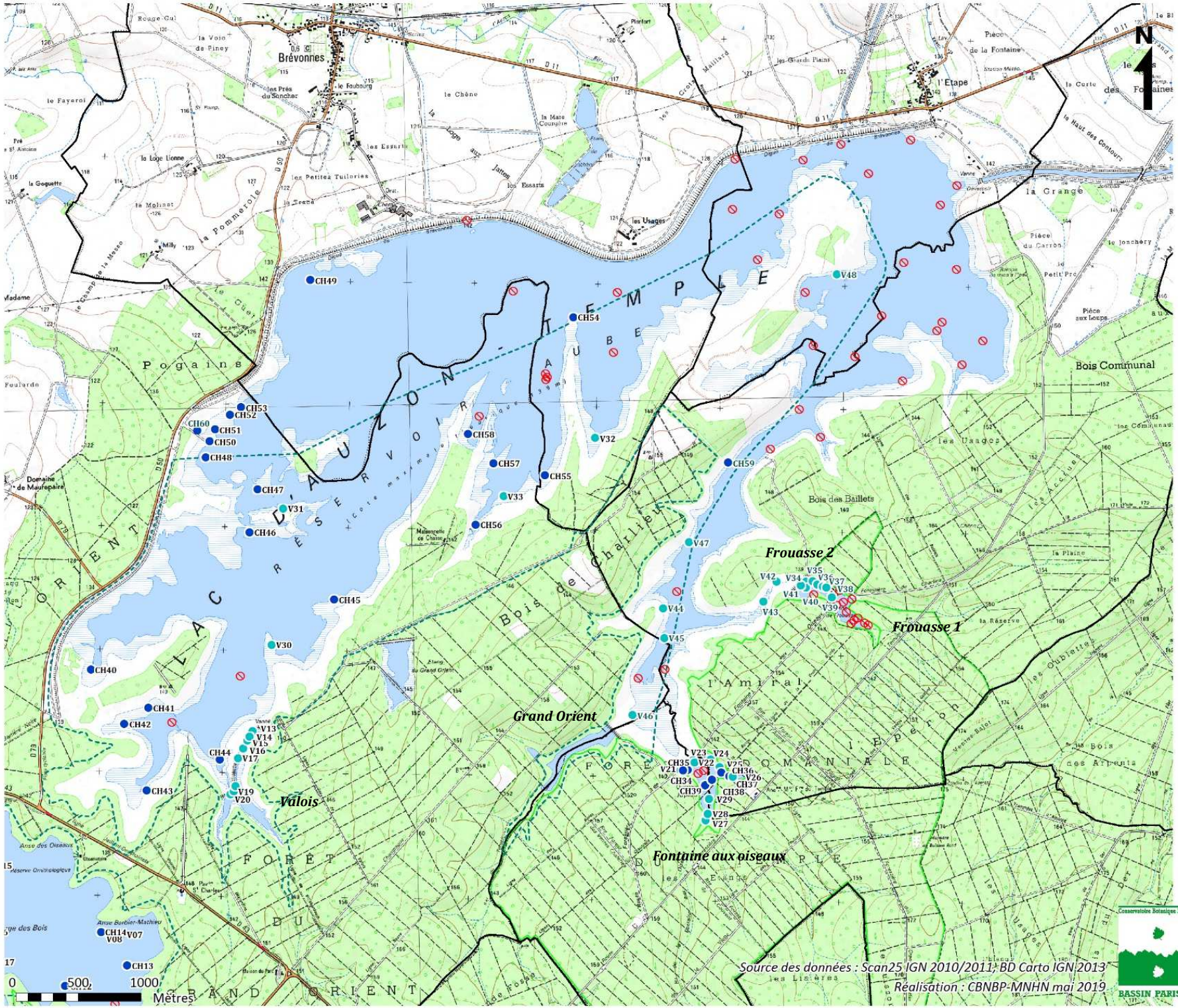
- Limites communales
- RNN Forêt d'Orient

Conservatoire Botanique National BASSIN PARISIEN

SEINE GRANDS LACS ABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL DE BASSIN

Localisation des prélèvements

Lac du Temple
2017-2018



Source des données : Scan25 IGN 2010/2011; BD Carto IGN 2013
Réalisation : CBNBP-MNHN mai 2019

Légende :

Points d'échantillonnage

- CH Prélèvement de Characées
- V Prélèvement de plantes vasculaires uniquement
- Aucune récolte de plante aquatique

2018
2017

Autres informations

- Limites communales
- RNN Forêt d'Orient
- *Queue de retenue*

Conservatoire Botanique National BASSIN PARISIEN

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

SEINE GRANDS LACS
ABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL DE BASSIN

3. Résultats

3.1 Bilan général

Au total, **168 stations ont été échantillonnées** sur les deux lacs et leurs annexes, au sein desquelles :

- **60 ont permis la collecte de Characées**, en mélange ou non avec des macrophytes vasculaires, soit **une centaine de données inédites imputables à ce programme**.
- dans 48 stations, seuls des macrophytes vasculaires ont été contactés.
- aucune plante n'a été prélevée sur les 60 stations restantes.

Les résultats des inventaires botaniques par station sont compilés dans l'Annexe 1 du rapport.

	Nb stations échantillonnées	Nb prélèvements Charophytes	Nb prélèvements macrophytes vasculaires (sans charophytes)	Nb prélèvements vides	Nb données Characées	Nb données macrophytes vasculaires + amphibies
Orient 2016	**52**	**33**	**12**	**7**	**55**	**54**
Lac d'Orient	47	33	8	6	55	42
Canal de restitution Orient	5	-	4	1	-	12
Temple 2017-2018	**116** (66+50)	**27** (25+2)	**36** (21+15)	**53** (20+33)	**50** (44+6)	**161** (122+39)
Lac du Temple	71	21	11	39	44	79
Qdr des Valois	8	-	8	-	-	20
Qdr Fontaine aux Oiseaux	17	6	9	2	6	41
Qdr Frouasse 1	9	-	-	9	-	-
Qdr Frouasse 2	11	-	8	3	-	21
Total	**168**	**60**	**48**	**60**	**105**	**210**

Tableau 1 : bilan général des prélèvements sur les lacs d'Orient et du Temple à l'issue des trois années d'inventaire.

Qdr : queue de retenue
(2017 + 2018)

3.1.1 Macrophytes

Charophytes

Les campagnes de prospections sur les lacs d'Orient et du Temple ont permis d'observer **10 taxons de Characées** relevant de 9 espèces distinctes (Tableau 2 ci-après).

Taxon	Orient	Temple	Temple 2017	Temple 2018	Total
Charophytes					
Chara aspera Willd., 1809	5	-	-	-	5
Chara aspera var. subinermis Kütz., 1849	1	-	-	-	1
Chara contraria A.Braun *ex* Kütz., 1845	14	13	13	-	27
Chara globularis J.L.Thuiller, 1799	12	16	14	2	28
Chara vulgaris L., 1753	-	1	-	1	1
Nitella confervacea (Bréb.) A.Braun *ex* Leonh., 1863	-	1	1	-	1
Nitella syncarpa (J.L.Thuillier) Kütz., 1845	3	15	13	2	18
Nitella tenuissima (Desv.) Kützing, 1843	-	1	-	1	1
Nitella gr. tenuissima/confervacea	-	3	3	-	3
Nitellopsis obtusa (Desv.) J.Groves, 1919	18	3	3	-	21
Tolypella intricata (Trentep. ex Roth) Leonh., 1863	2	-	-	-	2

Tableau 2 : Liste des Charophytes répertoriés sur les lacs d'Orient et du Temple. 3 échantillons de Nitelles stériles du groupe *confervacea/tenuissima* n'ont pu être rapportés à l'une ou l'autre des espèces, dont les critères de différentiation portent sur la position des gamétanges.

Si ces observations n'apportent pas de nouvelles découvertes pour la région, elles participent à l'amélioration des connaissances sur la distribution et l'écologie des Characées en Champagne-Ardenne. Ainsi, si *Chara contraria* et *Chara globularis* semblent relativement abondantes sur les deux lacs, on observe une préférence de *Nitellopsis obtusa* pour le lac d'Orient, et a contrario, de *Nitella syncarpa* pour celui du Temple. 6 taxons sur les 10 recensés n'ont été observés que sur l'un des lacs.

A noter que sur les **29 taxons de Characées recensés à ce jour en Champagne-Ardenne** (soit 24 espèces sur les 42 espèces connues du territoire national), 17 ont été observées dans les grands lacs-réservoirs de Champagne (Tableau 2). Plusieurs taxons (*Chara aspera, Chara curta, Chara denudata*) ne sont actuellement connus que de ces plans d'eau.

Taxons observés	CD NOM (TAXREF 12.0)	Lac-réservoir			
		Orient (Seine)	Temple (Aube)	Amance (Aube)	Der (Marne)
Chara aspera Willd., 1809	73533	X			
Chara aspera var. *subinermis* Kütz., 1849	678990	X			
Chara braunii C.C.Gmelin, 1826	73542				
Chara contraria A.Braun *ex* Kütz., 1845	73546	X	X	X	X
Chara contraria var. *hispidula* A.Braun 1847	73547				
Chara curta E.F.Nolte *ex* Kütz., 1857	627575	X			
Chara virgata Kütz., 1834	627092				X
Chara denudata A.Braun, 1843	792914				X
Chara hispida L., 1753 (incl. *Chara major* Valliant *ex* Hy, 1913)	73560 (73565)				
Chara globularis J.L.Thuiller, 1799	73558	X	X	X	X
Chara polyacantha A.Braun, 1859 (incl. *Chara hispida* L., 1753 ?)	73572				
Chara vulgaris L., 1753	73574		X	X	
Chara vulgaris var. *vulgaris* (L.) R.D.Wood, 1962	681448	X		X	
Chara vulgaris var. *longibracteata* (Kütz.) J.Groves & Bullock-Webster, 1924	73577			X	
Chara vulgaris var. papillata K.Wallroth, 1815 (syn. *Chara vulgaris* f. *subhispida* Migula)	73578				
Nitella capillaris (A.J.Krocker) J.Groves & G.R.Bullock-Webster, 1920	74335 (74336)				
Nitella confervacea (Bréb.) A.Braun *ex* Leonh., 1863	74338		X		
Nitella flexilis (L.) C.Agardh, 1824	74339				X
Nitella gracilis (J.E.Smith) C.Agardh, 1824	627577				
Nitella hyalina (DC.) C.Agardh, 1824	627574				
Nitella mucronata (A.Braun) Miq, 1840	627578				X
Nitella opaca (C.Agadh *ex* Bruzelius) C.Agardh, 1824	74346				
Nitella syncarpa (J.L.Thuillier) Kütz., 1845	74349	X	X		X
Nitella tenuissima (Desv.) Kützing, 1843	627579		X		
Nitella translucens (Pers.) C.Agardh, 1824	74353				
Nitellopsis obtusa (Desv.) J.Groves, 1919	74355	X	X	X	X
Tolypella glomerata (Desv.) Leonh., 1863	75093				
Tolypella intricata (Trentep. *ex* Roth) Leonh., 1863	75095	X			X
Tolypella prolifera (Ziz *ex* A.Braun) Leonh., 1863	75096	X			
		10	***7***	***6***	***9***

Tableau 3 : Liste des Charophytes recensés à ce jour en Champagne-Ardenne, selon l'état actuel de nos connaissances (adapté de la liste régionale complète, en annexe 2).

Macrophytes vasculaires (et autres plantes amphibies)

Bien que les plantes vasculaires aquatiques et amphibies ne fassent pas spécifiquement l'objet de cette étude, elles ont été identifiées lors de chaque prélèvement.

Taxon	Rareté	Liste Rouge UICN ChArd	Prot. / Liste Rouge 2007	**Orient**	**Temple**	Temple 2017	Temple 2018	**Total**
Chlorophytes								
Algues filamenteuses				-	2	2	-	2
Bryophytes								
Fontinalis antipyretica Hedw., 1801				3	8	8	-	11
Ricciocarpos natans (L.) Corda, 1829				-	2	2	-	2
Spermatophytes								
Agrostis stolonifera L., 1753	CCC	LC		8	8	4	4	16
Alopecurus aequalis Sobol., 1799	RR	LC		-	1	1	-	1
Callitriche sp. L., 1753				-	5	4	1	5
Ceratophyllum demersum L., 1753	AR	LC		1	4	4	-	5
Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., 1817	RR	NT	LRR	-	3	1	2	3
Elodea canadensis Michx.	R	NA		1	-	-	-	1
Galium palustre L., 1753	CCC	DD		1	-	-	-	1
Hippuris vulgaris L., 1753	RR	LC		2	2	-	2	4
Lemna minor L., 1753	C	LC		-	2	2	-	2
Mentha aquatica L., 1753	CC	LC		-	1	-	1	1
Myosotis scorpioides L., 1753	AC	LC		1	-	-	-	1
Myriophyllum spicatum L., 1753	AR	LC		3	10	3	7	13
Myriophyllum verticillatum L., 1753	RR	LC		-	9	7	2	9
Najas marina L., 1753	RR	LC		-	4	4	-	4
Najas minor All., 1773	**RRR**	NT	LRR	-	15	13	2	15
Persicaria amphibia (L.) Gray, 1821	AC	LC		2	6	3	3	8
Potamogeton berchtoldii Fieber, 1838	RR	LC		1	-	-	-	1
Potamogeton crispus L., 1753	R	LC		-	2	1	1	2
Potamogeton gramineus L., 1753	**RRR**	NT		1	4	3	1	5
Potamogeton lucens L., 1753	RR	LC		6	11	5	6	17
Potamogeton nodosus Poir., 1816	RR	LC	LRR	1	-	-	-	1
Potamogeton pusillus L., 1753	**RRR**	DD		1	14	14	-	15
Potamogeton trichoides Cham. & Schltdl., 1827	**RRR**	DD	LRR	2	1	1	-	3
Potamogeton x bennettii Fryer, 1895	**RRR**	NA		-	1	-	1	1
Potamogeton x zizii W.D.J.Koch ex Roth, 1827	**RRR**	NA	LRR	3	13	10	3	26
Ranunculus peltatus Schrank, 1789	RR	LC		-	1	-	1	1
Ranunculus subg. Batrachium				2	4	2	2	6
Ranunculus trichophyllus Chaix, 1785	RR	LC		-	5	5	-	5
Rorippa amphibia (L.) Besser, 1821	AR	LC		-	3	2	1	3
Sparganium emersum Rehmann, 1871	R	LC		2	6	4	2	8
Stuckenia pectinata (L.) Börner, 1912	R	LC		7	13	13	-	20
Teucrium scordium L., 1753	R	LC	PR	1	-	-	-	1
Utricularia australis R.Br., 1810	RR	LC		1	-	-	-	1
Utricularia sp. L., 1753				1	9	7	2	10

Tableau 4 : Liste des autres plantes recensées sur les lacs d'Orient et du Temple dans le cadre de l'étude, incluant des algues et des Bryophytes.

Ainsi ont été répertoriés au cours des prélèvements :

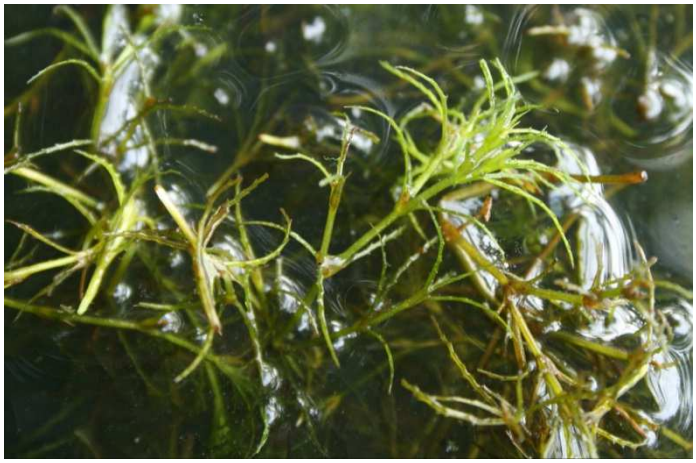
- **32 taxons vasculaires** distincts (3 rapportés au rang du genre car ne présentant pas les parties botaniques nécessaires à leur diagnostic (les fruits pour les Callitriches ; les fleurs pour les Utriculaires et certaines Renoncules aquatiques)) dont 22 macrophytes aquatiques ;
- 2 bryophytes aquatiques dont le rare pleustophyte *Ricciocarpos natans* ;
- Une dizaine de taxons amphibies pouvant supporter une immersion prolongée ;
- des développements d'algues filamenteuses ont été notés, sans être étudiées finement (compétence en algologie requise).

Photos de gauche à droite : dans la queue de retenue de Fontaine aux oiseaux (Radonvilliers, 10) : *Ricciocarpos natans* (D. Amon-Moreau), *Potamogeton pusillus*, algues filamenteuses (M. Wagner).

Plusieurs espèces végétales patrimoniales peuplent les eaux des deux lacs au titre de :

- leur **statut de rareté** régional : 5 espèces sont considérées comme « extrêmement rares » (RRR) en Champagne-Ardenne en l'état actuel de nos connaissances (Amblard, 2018) : le Potamot fluet (*Potamogeton pusillus*), le Potamot à feuilles capillaires (*Potamogeton trichoides*), le Potamot à Feuilles de graminées (*Potamogeton gramineus*), son hybride avec Potamot luisant (*Potamogeton lucens*) : *Potamogeton x zizii*, et la Petite naïade (*Najas minor*). L'identification de l'hybride entre *Potamogeton crispus* et *P. trichoides* = *P. x bennettii* dans la station CH60 constitue la première mention régionale de ce taxon. Celui-ci est uniquement connu de deux stations de la plaine du Rhin en Alsace pour la France, et de six localités d'Ecosse ailleurs en Europe et dans le monde (Le Gloanec, *à paraître* ; Wolff *et al*., 1997).
- leur inscription sur la **Liste Rouge des plantes vasculaires menacées de Champagne-Ardenne** (CSRPN, 2007) pour le Potamot noueux (*Potamogeton nodosus*), le Potamot de Ziz (*Potamogeton x zizii*), le Potamot capillaire (*Potamogeton trichoides*), la Petite naïade (*Najas minor*), et le Scirpe épingle (*Eleocharis acicularis*) ;

- l'inscription à la **liste des espèces protégées réglementairement en Champagne-Ardenne** pour la Germandrée des marais (*Teucrium scordium*), les lacs-réservoirs de Champagne constituant indéniablement le bastion régional (et l'un des principaux bastion du nord de la France) pour l'espèce.



La Petite naïade (*Najas minor*) est une plante annuelle des eaux calmes carbonatées, extrêmement rare et menacée en Champagne-Ardenne. L'essentiel des populations régionales se concentre dans les lacs-réservoirs de Champagne dont le lac du Temple (répertoriée dans 15 stations).

Figure 1 : Morphologie foliaire, habitus et répartition géographique en Europe de *Potamogeton x bennettii* Fryer, 1895 (hybride *P. crispus* x *P. trichoides*), d'après Wolff *et al*., 1997. Ce taxon a été identifié lors des prospections bénévoles réalisées en août en 2018, au niveau de la rampe de mise à l'eau de Pogains à Piney (station CH60). Il aurait également été identifié sur le lac d'Orient (à confirmer).

3.1.2 Analyse du jeu de données

Les prospections sur les lacs d'Orient et du Temple (et leurs annexes) ont permis d'acquérir 210 données de plantes aquatiques et amphibies, dont **105 données** inédites de Characées, à partir de **168 points d'échantillonnage** donnant lieu à la collecte de plantes sur **108 d'entre eux** (soit **108 stations**).

La proportion de **prélèvements vides** (insuccès de la collecte) s'est révélée presque trois fois plus importante sur le lac du Temple (46% des points d'échantillonnage) que sur le lac d'Orient (14%). Ce constat s'explique cartographiquement par une localisation de ces prélèvements infructueux majoritairement dans les queues de retenues (notamment « Frouasse 1 » et « Grand Orient », apparemment entièrement dépourvues d'herbiers aquatiques) et le secteur oriental du lac du Temple, diverticulé par de nombreuses criques et anses envasées, et alimenté en eau et sédiments par le canal de jonction avec le lac Amance.

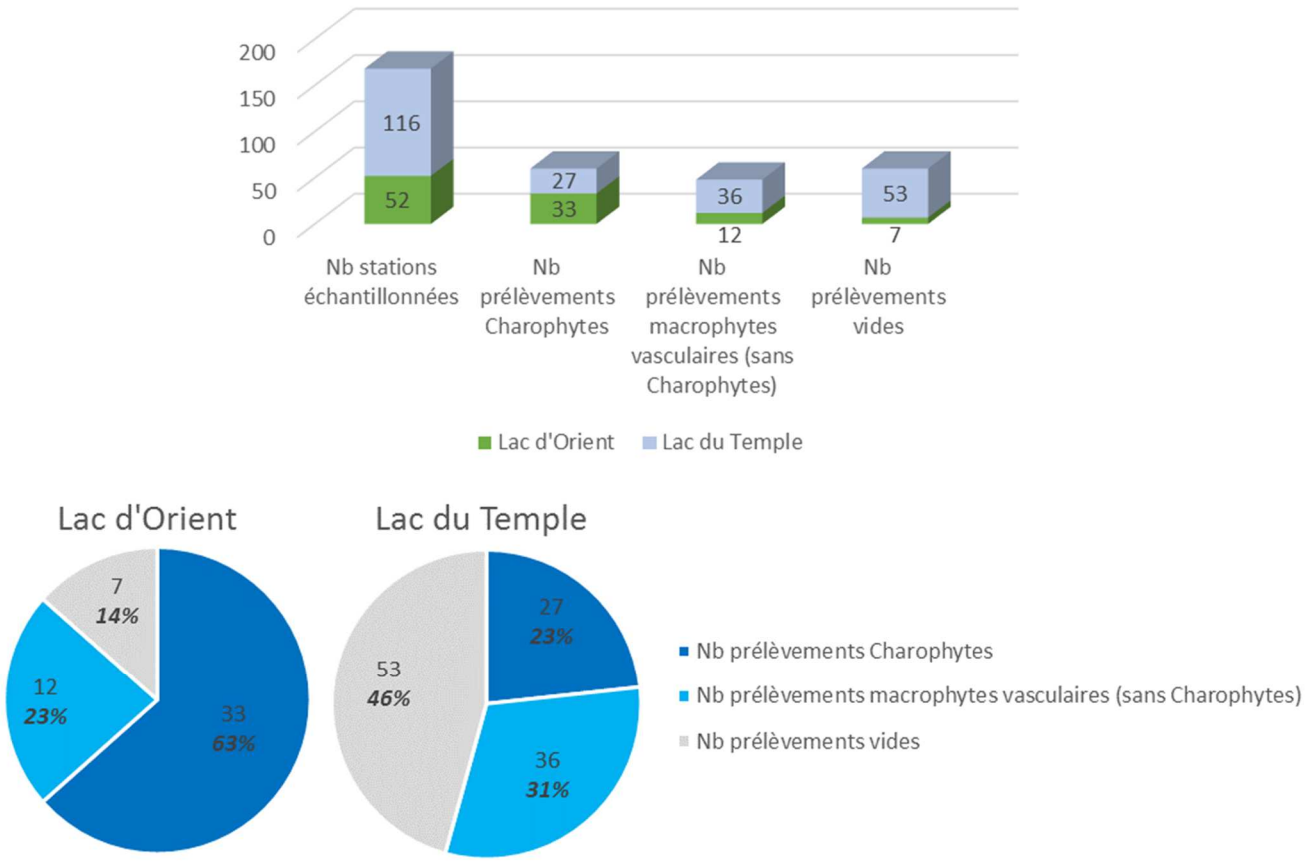


Figure 2 : Comparaison quantitative et qualitative de l'échantillonnage et des prélèvements, par lac.

L'importance des **processus de sédimentation** à l'œuvre dans ces secteurs abrités produit avec le temps l'accumulation d'un substrat organique vaseux, défavorable au développement et au maintien des Charophytes, qui constituent les premières végétations aquatiques à s'installer sur les substrats pionniers (notamment après perturbation, rajeunissement ou création d'un milieu), mais aussi dans les lieux les plus envasés, de tout autre herbier de macrophytes.

A ce premier facteur s'ajoute les effets du **surpiétinement par la grande faune** (ongulés et suidés) sur les rivages s'exondant à partir de la vidange estivale des queues de retenue et des réservoirs, perturbation particulièrement prégnante aux abords de la Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient et de la Pointe de Charlieu en particulier.

Berges défoncées par le piétinement dans l'anse du Temple, côté ouest (Pointe de Charlieu, RNNFO)

Les herbiers de Characées inventoriés sont constitués d'un à quatre taxons différents (richesse floristique moyenne en Charophytes de : **Orient : 1,22** ±0,95 / **Temple : 0,84** ±1,18) ; ces cortèges floristiques algaux sont cependant fréquemment accompagnés de macrophytes (vasculaires et bryophytiques) qui tendent à les supplanter dans les successions végétales (richesse floristique moyenne tous groupes taxonomiques confondus : **Orient : 2,36** ±1,51 / **Temple : 3,48** ±2,55).

Si la richesse en Characées est plus élevée sur le lac d'Orient, le nombre total de macrophytes vasculaires (les bryophytes étant marginaux) par station est plus important sur le lac du Temple (3,48 ±2,55 contre 2,36 ±1,51 sur Orient). A ce titre, ce lac-réservoir semble posséder des cortèges aquatiques vasculaires mieux exprimés et plus abondants, à l'instar des habitats aquatiques peuplant le lac Amance avec lequel il est en contact.

	1. Richesse CH.	2. Richesse V.	3. Richesse totale
Orient			
A. Moyenne générale	1,22 ±0,95	1,13 ±1,70	2,36 ±1,51
B. Moyenne Stations CH.	1,67 ±0,69	0,45 ±1,03	2,12 ±1,34
Temple			
A. Moyenne générale	0,84 ±1,18	2,63 ±2,13	3,48 ±2,55
B. Moyenne Stations CH.	1,96 ±1,02	2,52 ±2,06	4,48 ±2,67

Tableau 4 : comparaison des richesses floristiques (1 : charologique, 2 : en plantes vasculaires (et bryophytes), et 3 : richesse floristique totale) entre lac d'Orient et lac du Temple. Les moyennes sont fournies avec leurs écart-types, par lac, pour l'ensemble des prélèvements (A), et pour les seuls prélèvements à Characées (B).

Le Tableau 4 met également en lumière le fait qu'au sein des prélèvements de Characées, la diversité est plus importante (toutes richesses confondues) pour le Lac du Temple. Il semblerait que les secteurs propices au développement de la flore aquatique permettent aussi une plus grande saturation des cortèges de macrophytes.

Les stations de macrophytes les plus riches se trouvent dans les eaux du Lac du Temple *s.s.* : secteur de Pogains, partie distale de l'anse du Temple, pointe de Charlieu en face du village de Brévonnes (moyenne de 3,81 taxons par prélèvement), et non dans les queues de retenue (2,79 taxons par prélèvement en excluant les queues de retenues dépourvues de flore aquatique), excepté celle de Fontaine aux Oiseaux (3,25 taxons par prélèvement)qui possède pourtant la station la plus riche (11 taxons).

Pour le lac d'Orient, les stations de macrophytes les plus riches se situent dans le canal de restitution du réservoir Seine (3,25 taxons par prélèvement) et non dans le lac à proprement parler (2,24 taxons par prélèvement) dont les secteurs les plus diversifiés sont l'Anse de la Picarde et de l'anse du Bois Foucaut.

Les herbiers les plus diversifiés de Characées (tri- et quadri-spécifiques) se situent :

- sur le Lac du Temple à des profondeurs faibles - voire sont exondés - au moment de l'inventaire (< 1m), celui-ci tardi-estival (fin août-début octobre) ; ils impliquent (par ordre décroissant de fréquence) : *Nitella syncarpa*, *Chara contraria, Chara globularis, Nitellopsis obtusa, Chara vulgaris, Nitella confervacea, Nitella tenuissima.*

- sur le Lac d'Orient, ils se situent à plus grandes profondeur (4 à 8,5m) et ont été observés en période estivale (fin juillet – fin août). Ils impliquent (par ordre décroissant de fréquence) : *Nitellopsis obtusa, Chara contraria, Chara globularis, Nitella syncarpa, Chara aspera, Tolypella intricata*.

	Lac d'Orient	Lac du Temple	Total
Nb stations échantillonnées	52	116	**168**
1. Fréquence d'occurrence de Characées	0,63	0,23	**0,36**
2. Fréquence d'occurrence de macrophytes	0,87	0,54	**0,64**
3. Fréquence d'occurrence de prélèvements vides	0,13	0,46	**0,36**

Tableau 5 : comparaison des fréquences d'occurrence dans les prélèvements (1 : de Characées (accompagnées ou non d'autres macrophytes), 2 : de macrophytes (Characées, plantes vasculaires, bryophytes), et 3 : vides) entre lac d'Orient et lac du Temple.

La **fréquence d'occurrence** des Characées parmi les 168 prélèvements effectués est de **0,36** (i.e. 1 prélèvement sur 3 donne lieu à une récolte d'au moins une espèce de Characée), on observe logiquement un écart important entre les prélèvements d'Orient (0,63) et du Temple (0,23), qui rejoint les observations sur les prélèvements vides.

Le substrat géologique et/ou le fonctionnement du lac-réservoir Seine semblent ainsi favoriser l'expression de cortèges aquatiques plus pionniers et moins mâtures (moins saturés en espèces) que toutes les autres pièces d'eau étudiées. C'est en revanche dans ces eaux que la fréquence d'occurrence des Characées est la plus importante.

Les Characées sont moins bien régulièrement distribuées dans les eaux du lac du Temple et de ses queues de retenue. Pour autant, les végétations de macrophytes aquatiques y sont mieux structurées (composition floristique plus riche), et les stations à Characées sont également plus diversifiées en moyenne que sur le Lac d'Orient.

Visuellement les rives exondées du Lac d'Orient offrent un paysage moutonneux singulier constitué d'amoncellements d'herbiers de Characées en décomposition, blanchis par les incrustations calcaires. Ce spectacle témoigne de l'abondance et du recouvrement colossal de ces végétations dans ce réservoir.

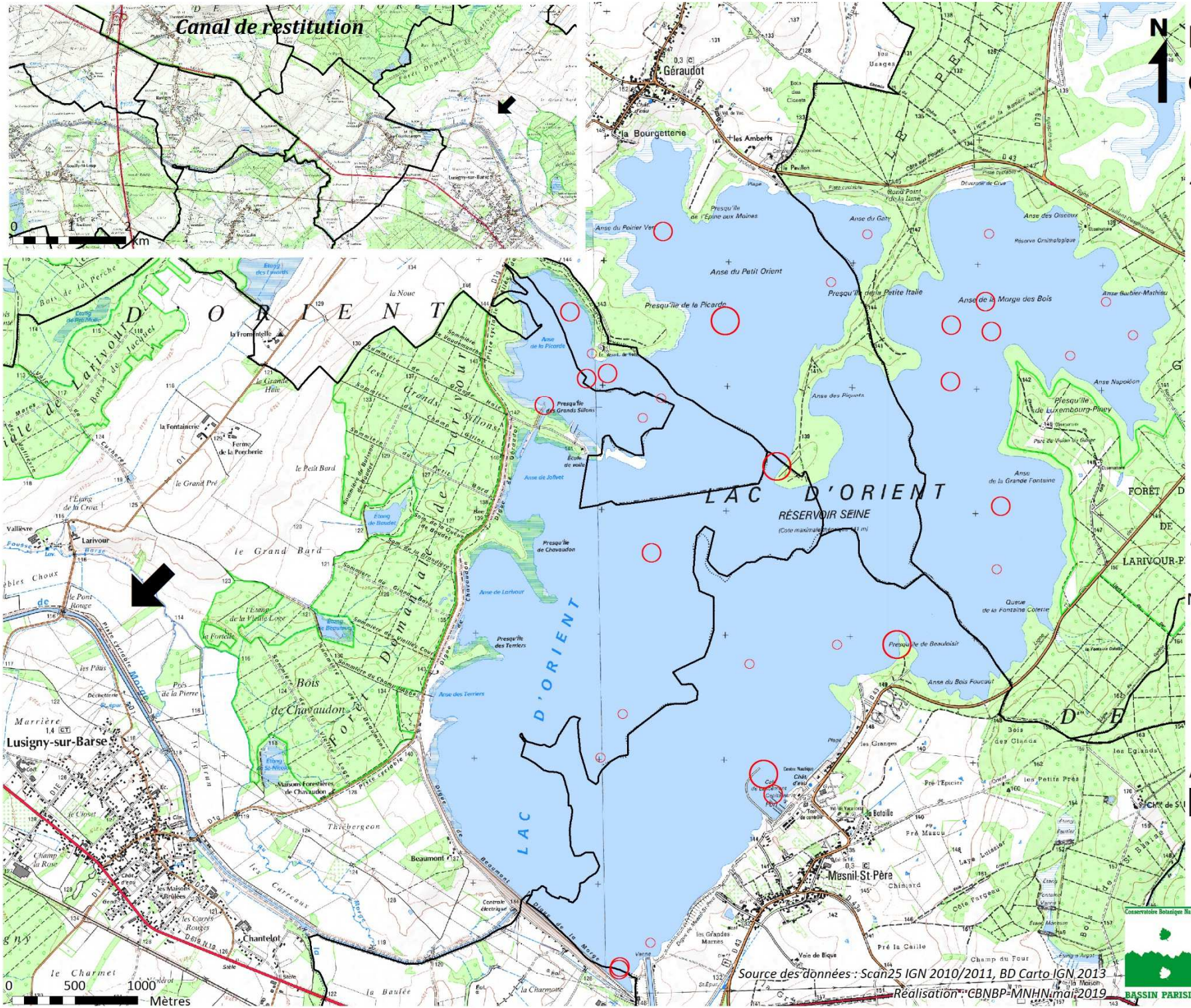
Vue immergée (K. Pajon, 24/08/2016) et émergée (07/10/2017) des vastes étendues d'herbiers à Characées du Lac d'Orient.

A l'inverse, les berges exondées du Lac du Temple semblent plus dénudées ; les Characées qui s'y développent et s'y déposent après le retrait des eaux ne forment pas d'amas vestigiaux en relief, traduisant une bien moindre extension spatiale et verticale des herbiers.

Aspect dénudé des rivages vaseux et altérés par le piétinement du Lac du Temple.

Richesse charologique

Lac d'Orient
2016



Légende :

Nombre de taxons de Characées par station

- 4
- 2
- 1

Autres informations

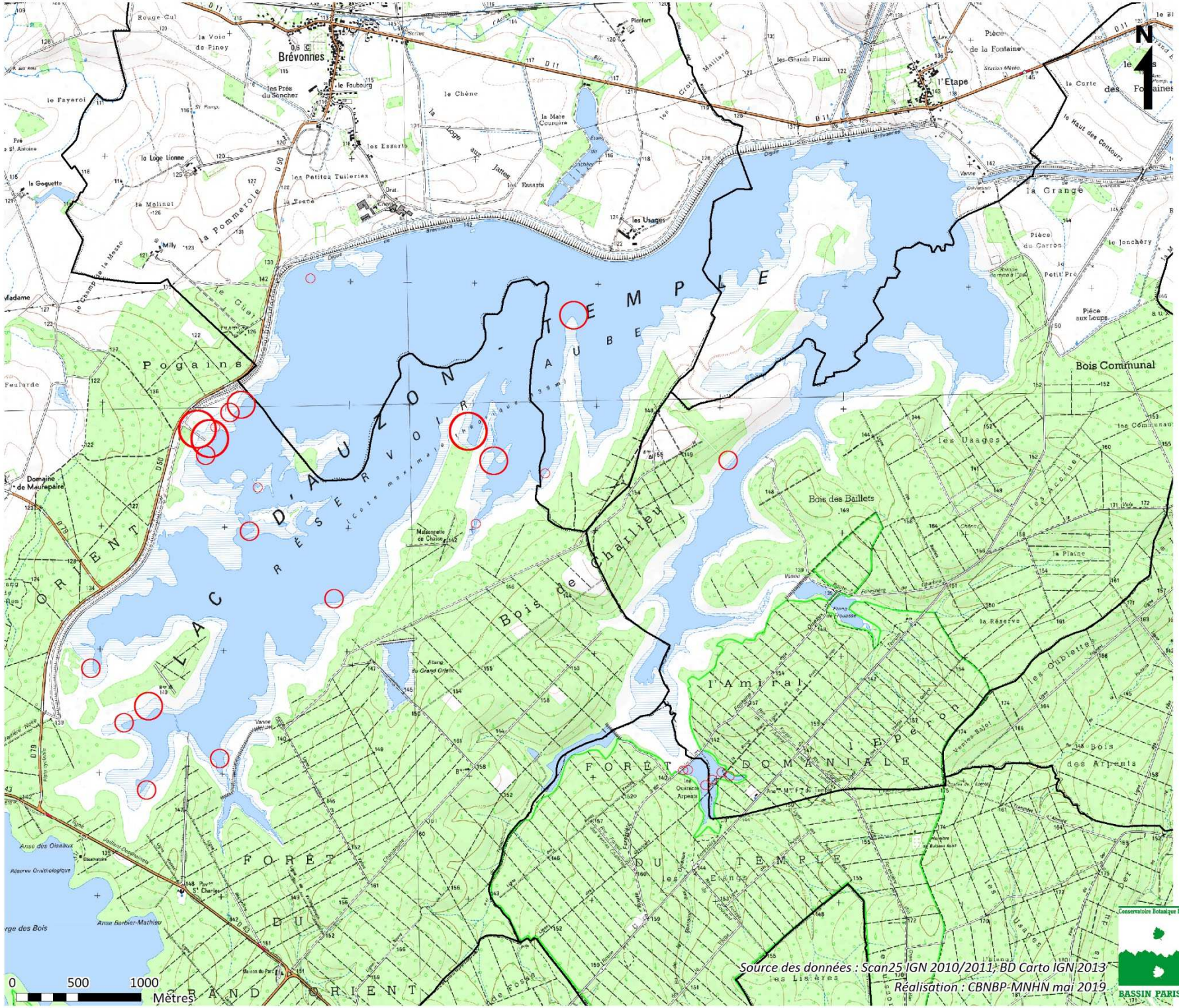
- Limites communales

Conservatoire Botanique National BASSIN PARISIEN

SEINE GRANDS LACS
ABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL DE BASSIN

Richesse charologique

Lac du Temple
2017-2018



Légende :

Nombre de taxons de Characées par station

- 4
- 2
- 1

Autres informations

- Limites communales

Source des données : Scan25 IGN 2010/2011, BD Carto IGN 2013
Réalisation : CBNBP-MNHN mai 2019

Conservatoire Botanique National BASSIN PARISIEN

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

SEINE GRANDS LACS
ABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL DE BASSIN

Entre les deux lacs, on observe une nette inversion des proportions entre *Nitellopsis obtusa* (dominant sur Orient) et *Nitella syncarpa* (qui prend le relais du précédent sur Temple). Si l'occurrence de *Chara globularis* est un peu plus élevée sur Temple (espèce plus résistante à la trophie), les proportions de *Chara contraria* dans les prélèvements sont similaires. Le reste des mentions concerne des taxons observés uniquement sur l'un des deux lacs, à faible fréquence à l'exception de *Chara aspera* détectée en une dizaine de points.

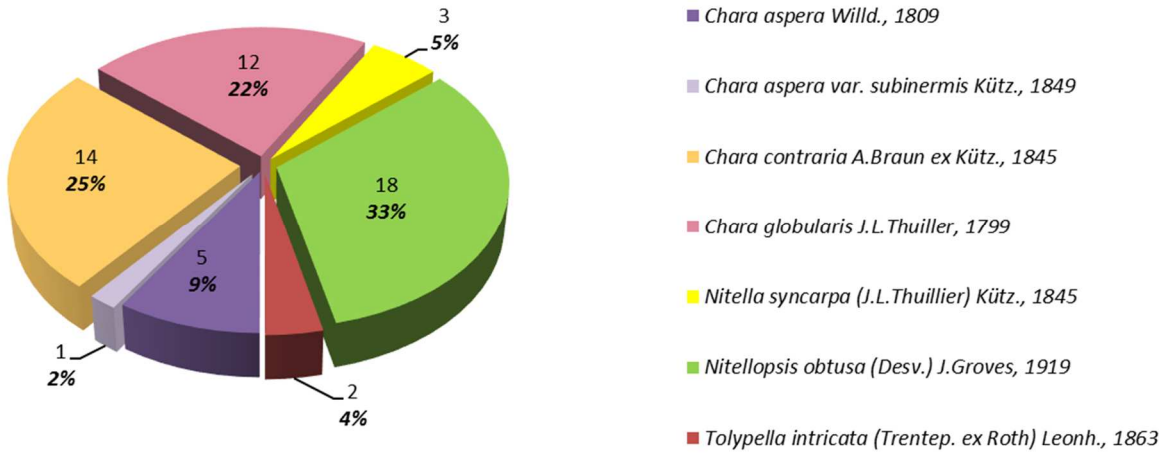


Figure 1 : Répartition par taxons des données de Characées observées en 2016 sur le lac d'Orient.

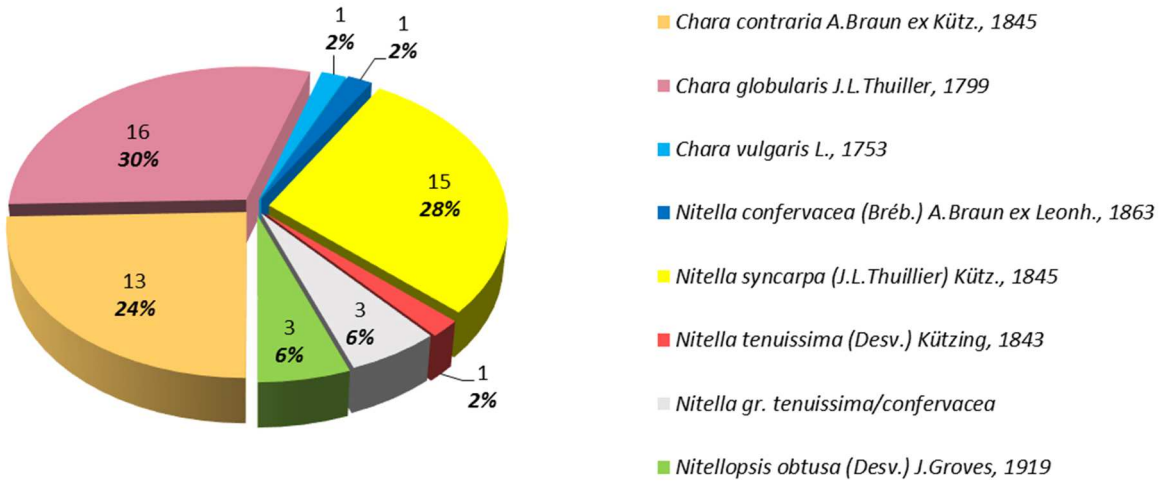


Figure 4 : Répartition par taxons des données de Characées observées en 2017-2018 sur le lac du Temple.

Compte tenu des grandes variations de niveaux d'eau d'une campagne de terrain sur l'autre, il est difficile d'exploiter les mesures de profondeur de chaque échantillon récolté. D'après l'expérience de terrain et la bibliographie, il semblerait que *Nitellopsis obtusa* soit trouvé dans les plus grandes profondeurs, accompagné ou non de *Chara globularis*, *Chara contraria*, *Chara aspera* (Orient) ou *Nitella syncarpa* (Temple). Les petites nitelles du groupe *Nitella confervacea*/*Nitella tenuissima* quant à elles ne peuplent que les très faibles profondeurs d'eau (ou les vases humides nues).

3.2 Paramètres physico-chimiques

Les variables physico-chimiques relevées sur les stations de Characées sont compilées dans un tableau présenté en annexe 1 de ce rapport. Leur analyse nécessite une étude à part entière, possiblement planifiée à l'issue de ce programme, afin de réaliser des tests statistiques s'appuyant sur un jeu de données conséquent.

3.2 Présentation des taxons identifiés

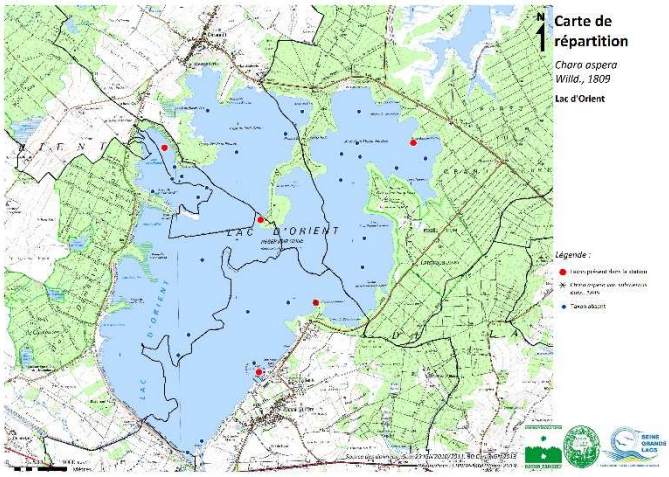
Chara aspera Willd., 1809

Chara aspera var. *subinermis* Kütz., 1849

Répartition : **Nouvelle espèce pour la région** Champagne-Ardenne, détectée en 5 points en 2016, uniquement sur le lac d'Orient.

Distribuée çà et là, dans les herbiers de moyenne profondeur (5m en été).

Espèce répandue dans tout l'hémisphère nord.
Connue dans les régions calcaires de France
(lacs-réservoirs, gravières, étangs, canaux, marais arrière-littoraux...), mais peu fréquente.



Écologie :

- Pièces d'eau neutres à carbonatées.
- Plutôt de faible à moyenne profondeur (0-4m).
- Eaux oligo- à mésotrophes.
- Substrats meubles, sables calcaires, vases, limons
- Herbiers pionniers à développement estival. Peut former des populations denses monospécifiques ou s'associer à *Chara contraria, Chara globularis*
- Observée ici en mélange avec : *Potamogeton lucens, P. x zizii, P. pusillus*

Appartenance phytosociologique : ***Charetum asperae*** Corill. 1957

Remarques : La var. *subinermis* aux acicules papilleuses a été contactée en mélange avec l'espèce type en une seule localité, au niveau du port de Mesnil-Saint-Père.

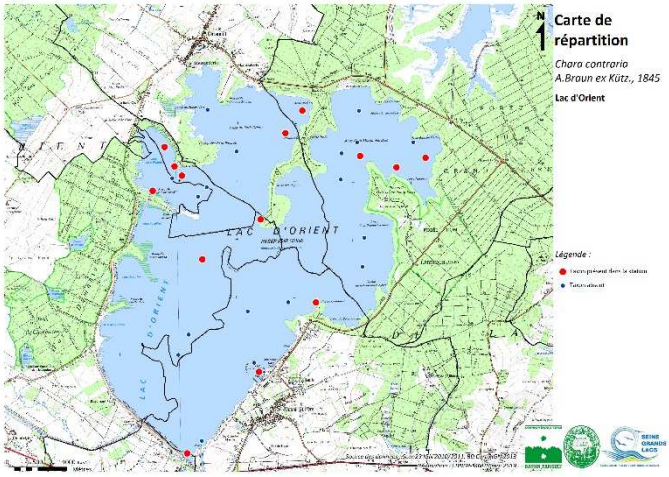
Prise de vue macro de *Chara aspera*. (Photo ©Algaebase), et herbier aquatique dense de l'espèce dans la RNNFO au niveau du secteur oriental du Lac du Temple (Photo,subaquatique : K. Pajon ©PNRFO).

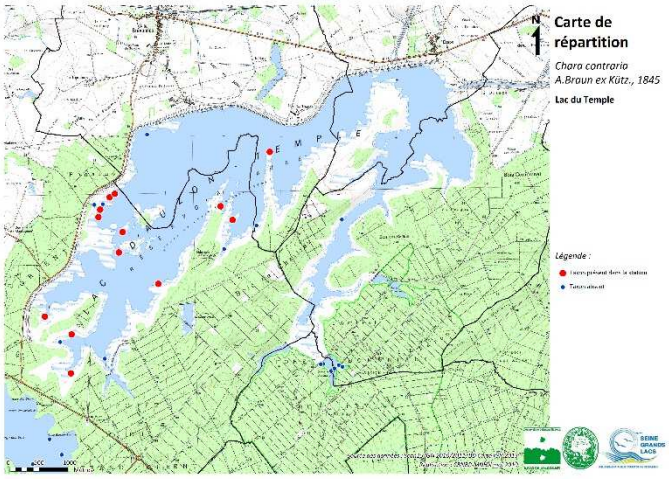
Chara contraria A.Braun *ex* Kütz., 1845

Répartition : Deuxième espèce la plus fréquente lors des inventaires après *C. globularis* (25% des déterminations)

Distribuée dans les parties centrales les plus en eau des lacs dans les profondeurs faibles à moyennes (de 0 à 10 m selon la saison de récolte).

Espèce fréquente en France dans les régions calcaires, et probablement commune en Champagne-Ardenne.





Écologie :

- Large gamme de profondeur, jusqu'à 30 m dans les eaux transparentes.
- Grandes pièces d'eau carbonatées.
- Eaux mésotrophes à eutrophes. Tolère l'enrichissement de l'eau en nutriments (azote).
- Tous types de substrats.
- Herbiers monospécifiques étendus en eau profonde, ou plus diversifiés dans des conditions écologiques moyennes, généralement avec d'autres taxons supportant un niveau de trophie élevée. Fréquente au sein de végétations basiphiles à macrophytes vasculaires (*Najas minor, Potamogeton lucens, P. pusillus, Myriophyllum verticillatum*...)
- Observée ici en mélange avec : *Chara globularis, Nitella syncarpa, Nitellopsis obtusa*

Appartenance phytosociologique : ***Charetum contrariae*** Corill. 1957

Remarques : Les populations supportent une exondation de courte durée.
Occasionnellement la cortication est irrégulièrement triplostique sur les jeunes entrenœuds.

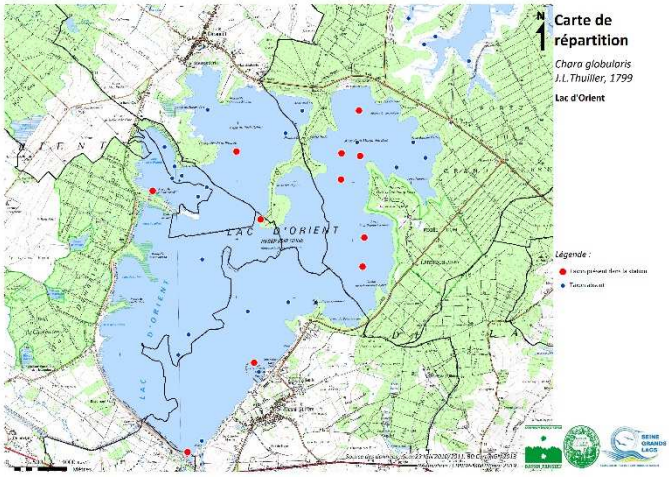
Prise de vue macro de *Chara contraria*. F. Hendoux ©CBNBP-MNHN

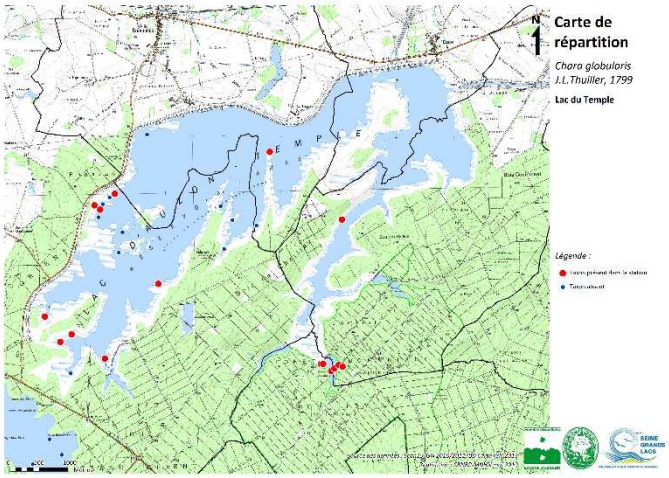
Chara globularis J.L.Thuiller, 1799

Répartition : Espèce la plus fréquente sur les lacs (26% des déterminations : 22% des données Orient / 30% des données Temple),

Observée aussi bien dans les parties centrales et le fond du lac, en pleine eau ou à proximité des berges, que dans les anses abritées et la queue de retenue de Fontaine aux oiseaux (profondeurs variant de 10 m à 0 m en fin d'été sur le lac).

Espèce parmi les plus répandues en France (avec *Chara vulgaris*), probablement assez commune en Champagne-Ardenne.





Écologie : Très large spectre écologique :

- Eaux peu profondes à profondes (0,1 à 18 m, avec un optimum jusqu'à 3 m), temporaires ou permanentes.
- Etangs, boires, mares. Peut s'accommoder de milieux légèrement rhéophiles (rivières) ou anthropogènes (gravières, bassins de rétention des eaux pluviales).
- Plus rare dans les lacs selon la littérature, où elle serait remplacée par *Chara delicatula* (observée sur le lac du Der mais non retrouvée ici).
- Eaux acidiclines à fortement carbonatées.
- Sur tous types de substrats, en particulier limoneux.
- Assez tolérante à l'eutrophisation (azote et phosphore).
- Généralement associée à d'autres taxons dans des herbiers paucispécifiques.
- Observée ici en mélange avec : *Chara contraria, Nitella syncarpa* (*Nitellopsis obtusa*) et divers macrophytes vasculaires dont *Potamogeton pusillus* et *Stuckenia pectinata*

Appartenance phytosociologique : ***Charetea fragilis*** F. Fukarek 1961

Remarques : Faible caractère bioindicateur.
Développement assez tardif en saison : s'installe dans des milieux longuement et tardivement inondés

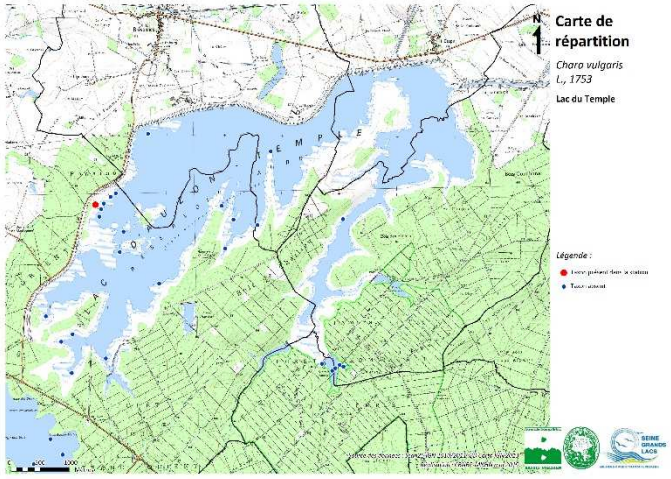
Prises de vue macro de *Chara globularis*.
F. Hendoux ©CBNBP-MNHN

Chara vulgaris L., 1753

Répartition : Espèce répertoriée une seule fois par le collectif bénévole, sur le lac du Temple (secteur de la rampe de mise à l'eau de Pogains, à Piney).

Herbier probablement exondé au moment de la récolte.

Espèce probablement la plus répandue en France, probablement commune en Champagne-Ardenne.



Écologie :

- Espèce pionnière à large amplitude écologique :
- Eaux peu profondes (0,1 à 2 m), surtout temporaires.
- Trous d'eau, ruisseaux, sources, bords de lacs, canaux, biefs, gravières, lavoirs.
- Préférence pour les eaux douces sur substrat minéral, stagnantes à faiblement courantes.
- Eaux carbonatées (pH 7 à 9), méso- à eutrophes.
- Supporte une faible pollution et un enrichissement en azote et phosphore total.
- S'associe habituellement peu à d'autres taxons dans les peuplements denses qu'elle constitue. A ce titre, le cortège diversifié de macrophytes des eaux moyennement profondes avec lequel elle était mêlée sur la stations CH60 est atypique.

Appartenance phytosociologique : ***Charetum vulgaris*** Corill. 1949

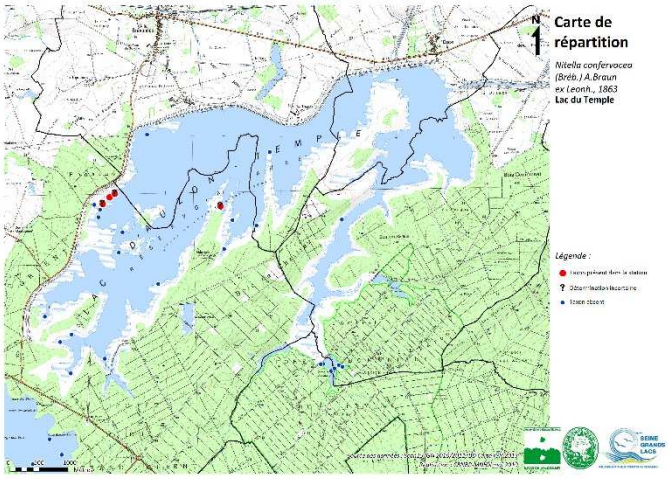
Remarques : Bon caractère bioindicateur.
Outre la variété type, une forme à bractées longues (*var. longibracteata*) peut être distinguée (cf. canal d'amenée du Lac Amance).

A B C D E

Photos ci-après :
A, B, C : *Chara vulgaris var. vulgaris.* F. Hendoux ©CBNBP-MNHN
D : *Chara vulgaris var. longibracteata.* F. Hendoux ©CBNBP-MNHN
E : Herbier monospécifique de *Chara vulgaris* dans le canal d'amenée du Lac Amance.

Nitella confervacea (Bréb.) A.Braun *ex* Leonh., 1863

Répartition : Redécouverte pour l'Aube (une mention de 1880 à St-Lyé). Seconde donnée régionale contemporaine. Une station attestée sur Piney (CH20) et 3 autres potentielles, dans le même secteur et sur les rivages de la Pointe de Charlieu, mais de détermination incertaine (individus à l'état végétatif).



Trouvée dans des ornières ou sur le substrat nu.au niveau des milieux de berges, limono-argileuses, non vaseuses, en limite des eaux du Lac Temple en fin d'été.

Extrêmement rare partout en France (seule autre mention connue dans le territoire d'agrément du CBNBP dans les Yvelines).

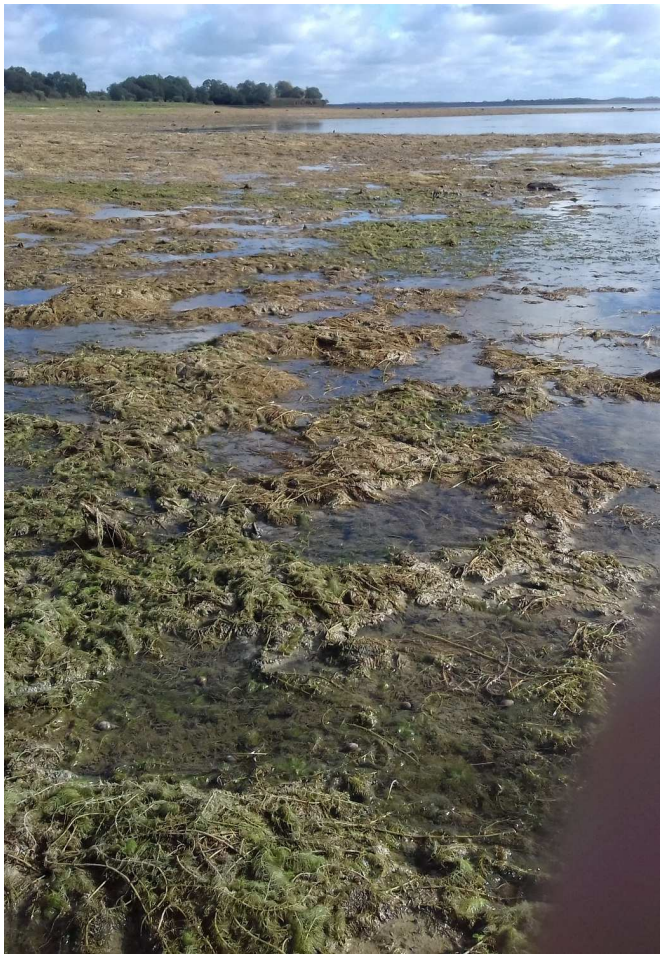
Écologie :

- Annuelle fugace et erratique
- Développement tardi-estival/automnal sur sédiments exondés humide (pouvant masquer la plante) ou dans les très faibles profondeurs d'eau (< 10 cm) plus ou moins turbide
- Eau légèrement acides à neutres, mésotrophes.
- Herbiers parfois massifs et monospécifiques, ou ouverts et diversifiés.
- Observée ici en mélange avec : *Chara contraria, Chara globularis*

Appartenance phytosociologique : ***Nitelletum batrachospermae*** Corill. 1957

Remarques : Bon caractère bioindicateur.
Confusions possibles avec l'autre petite Nitelle « en chapelet de perles » : ***Nitella tenuissima***. L'observation attentive de la position des gamétanges (dès la première bifurcation des rameaux pour *N. confervacea* ou seulement à partir de la seconde bifurcation pour *N. tenuissima*) permet seule de trancher. Les 3 autres stations à confirmer abritent des individus non fructifiés (stériles), morphologiquement proches de *N. confervacea*. Néanmoins il convient de certifier ce rattachement.

Photos :
Nitella confervacea : pieds fertiles et stériles, habitus typique en têtes agglomérées, aspect des herbiers et milieu de vie.



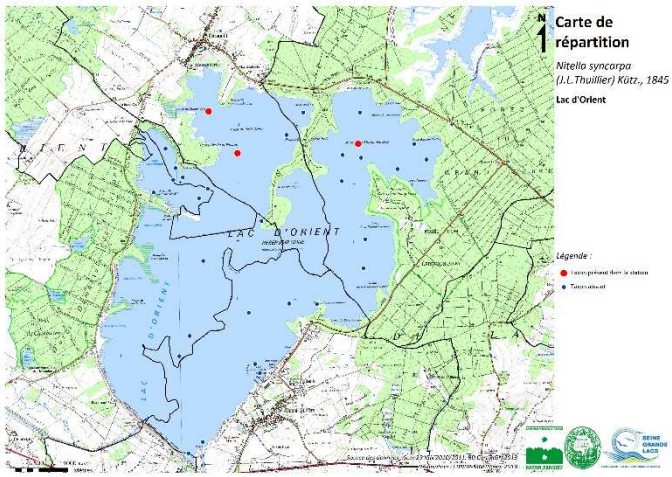
Nitella syncarpa (J.L.Thuillier) Kütz., 1845

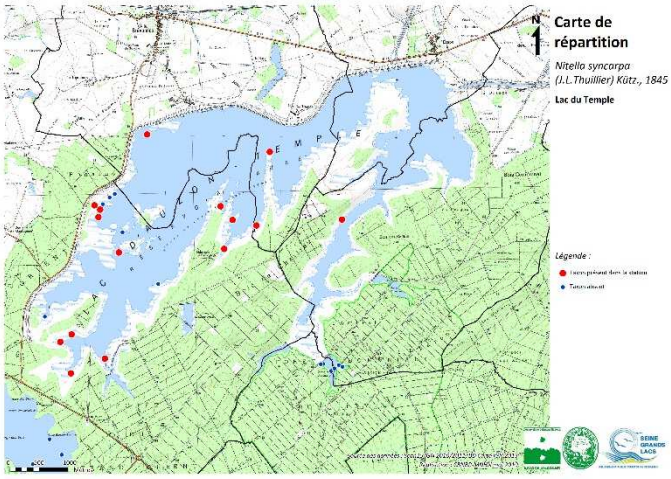
Répartition : Observée sur les deux lacs (17% des prélèvements), marque une nette préférence pour le lac du Temple (28% des prélèvements).

Peuple les eau

Espèce exclusivement européenne, absente des îles britanniques, l'est de l'Europe et le domaine méditerranéen.

Connue dans le centre et l'est de la France, et dans le massif armoricain. Mentionnée sur le lac du Der et ses étangs périphériques ainsi que dans la Brie champenoise.





Écologie :

- Pièces d'eau de diverses dimensions : lacs, étangs, mares, boires, bordures calmes des rivières ou des grands fleuves.
- Large gamme de stations, eau généralement peu profonde mais observée jusqu'à 30m de profondeur. Récoltée dans des profondeurs de 0 à 6 m de fond sur les lacs-réservoirs de Champagne.
- Substrat limoneux à sablo-limoneux.
- Eaux faiblement acides à carbonatées.
- Supporte la minéralisation.
- Végétations monospécifiques ou mêlées de *Nitellopsis obtusa, Chara globularis, Chara contraria*
- Parfois en strate inférieure d'herbiers aquatiques de plantes vasculaires (*Najas minor, Stuckenia pectinata, Myriophyllum verticillatum*).

Appartenance phytosociologique : ***Nitelletum syncarpae* Corill.** 1957, ***Nitelletalia flexilis*** W. Krause 1969

Remarques : Dimorphisme marqué entre individus mâles et femelles chez cette espèce dioïque, les plus robustes étant les femelles, dont les têtes fertiles sont souvent peu ramifiées (dactyle unique terminal).

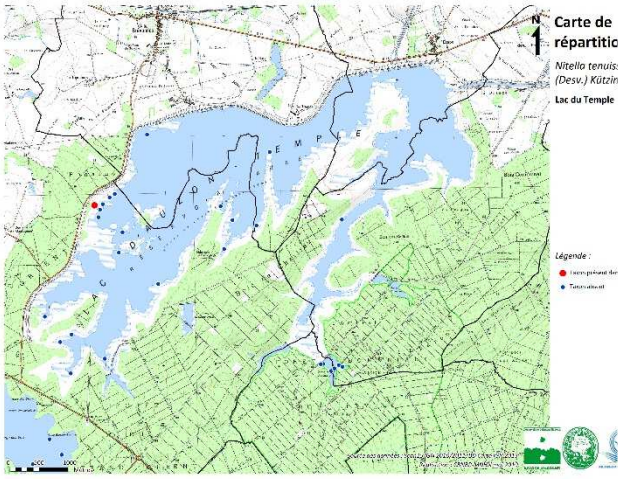
Anatomie comparée de *Nitella syncarpa* (espèce dioique) et *Nitella confervacea* (syn. *Nitella batrachosperma*) prélevées sur le lac du Temple.

Nitella tenuissima (Desv.) Kützing, 1843

Répartition : Espèce découverte ces trois dernières années dans 3 départements de Champagne-Ardenne. Dans l'Aube, connue depuis 2018 du de Courceroy et du lac du Temple (station attestée sur Piney, au niveau de la rampe de mise à l'eau de Pogains (CH60).

Trouvée probablement dans des ornières ou sur le substrat nu, en milieu de berges, limono-argileuses, non vaseuses.

Rare partout en France.



Écologie :

- Annuelle pionnière fugace et erratique de biotopes très divers : mares, bords d'étangs et de ruisseaux à courant lent, lacs.
- Eaux faiblement acides à alcalines (pH 6,2-8,5), oligo-mésotrophes.
- Conditions d'éclairement et profondeurs variables (0,20-8 m)
- Substrat sablonneux à vaseux-limoneux avec une affinité pour les substrats calcarifères et même tourbeux
- Développement estival
- Observée possiblement en mélange avec : *Chara globularis, Nitella syncarpa, Nitella flexilis*

Appartenance phytosociologique : ***Nitelletum syncarpo - tenuissimae*** W. Krause 1969

Remarques : Bon caractère bioindicateur.
Confusions possibles avec l'autre petite Nitelle « en chapelet de perles » : ***Nitella confervacea*** (voir paragraphe sur cette espèce). L'observation attentive de la position des gamétanges (dès la première bifurcation des rameaux pour *N. confervacea* ou seulement à partir de la seconde bifurcation pour *N. tenuissima*) permet seule de trancher.

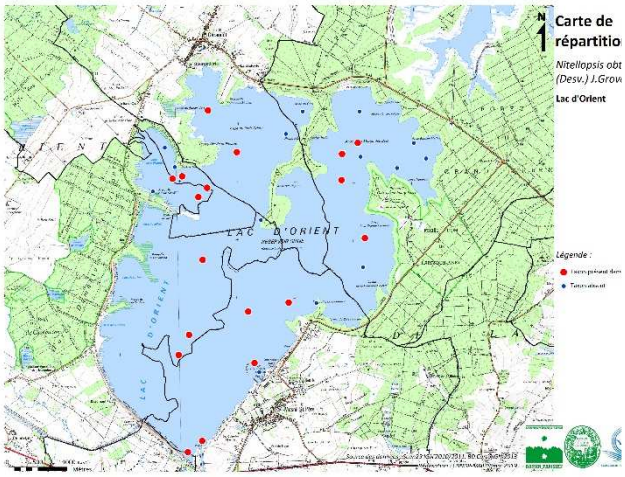
Nitellopsis obtusa (Desv.) J.Groves, 1919

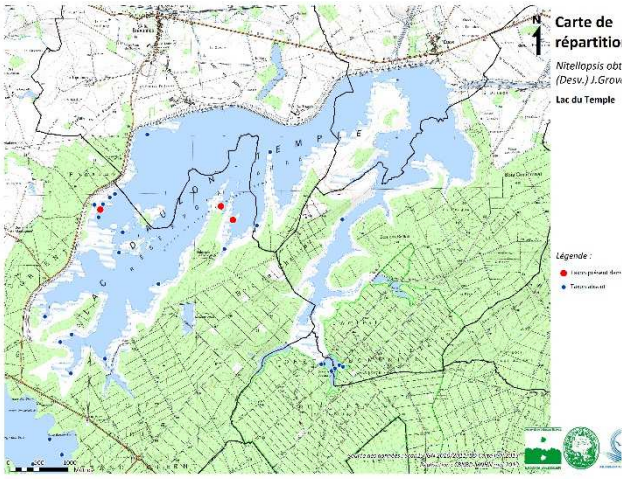
Répartition : Grande disparité de fréquence entre Orient (55% des stations de Characées, 33% des prélèvements) et Temple (11% des stations, 6% des prélèvements).

Ceintures de végétation aquatique les plus profondes des lacs-réservoirs (1,5 à 10 m).

Espèce disséminée sur le territoire métropolitain, mais sans doute sous-prospectée en raison des difficultés d'accès à ses biotopes.

En progression à l'est de la France. Mentionnée dans tous les grands lacs-réservoirs de Champagne, dans les secteurs les plus profonds.





Écologie :

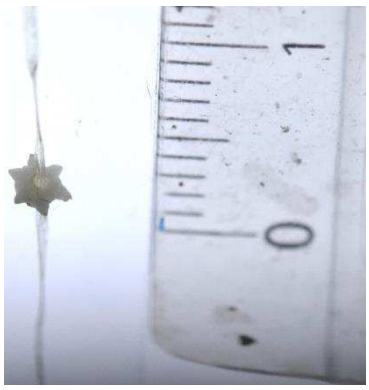
- Grands lacs, étangs, zones des rivières à l'écart des courants. Peut coloniser des milieux secondaires créés par l'homme (canaux, bassins, gravières).
- Partie centrale et permanente des pièces d'eau calmes : espèce d'eau profonde, hors des zones soumises aux fluctuations de niveau.
- Eau neutre à carbonatée, mésotrophe.
- Sensible aux pollutions et à la turbidité.
- Supporte une faible luminosité.
- Substrat meuble (limons, vases, matière organique).
- Herbiers parfois massifs et monospécifiques, ou ouverts et diversifiés.
- Observée ici en mélange avec : *Chara globularis, Nitella syncarpa, Chara contraria*

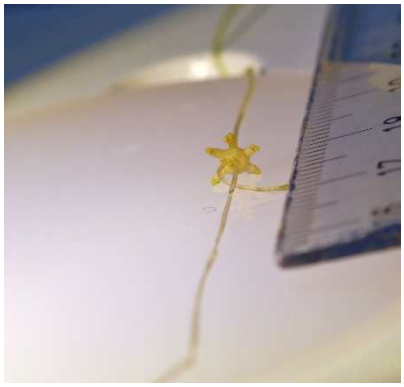
Appartenance phytosociologique : ***Nitellopsietum obtusae*** Dambska 1961

Remarques : Bon caractère bioindicateur.
Propagation végétative par des bulbilles (organes de réserve pérennants) en forme d'étoiles blanches caractéristiques.

Nitellopsis obtusa est la plus robuste des Characée rencontrée dans les lacs-réservoirs, où elle forme des peuplements imposants dans les trois dimensions de l'espace.

Les vues rapprochées illustrent le détail d'un cladome et de bulbilles en étoile de *Nitellopsis obtusa*.



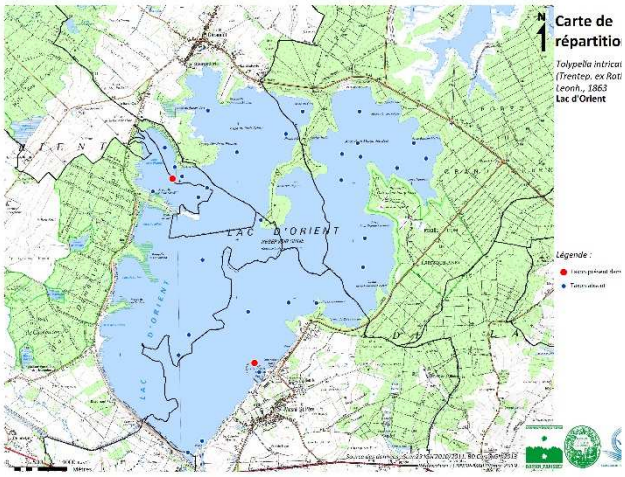


Tolypella intricata (Trentep. *ex* Roth) Leonh., 1863

Répartition : Observée uniquement en deux points du lac d'Orient, mais déjà observée en 2014 sur le Der.

Détectée depuis dans l'Aube à Chavanges (2018).

Espèce sporadique en Europe centrale et du sud-ouest, estimée rare en France et non revue récemment dans le nord-est du territoire.



Écologie :

- Espèce pionnière et éphémère, à développement vernal.
- Petites pièces d'eau subissant des perturbations régulières et pouvant s'assécher l'été.
- Eaux neutres à faiblement alcalines.
- Substrat sablonneux-limoneux plus ou moins calcarifère, parfois recouvert d'une mince couche de matière organique.
- Observée ici en mélange avec *Chara globularis*, et plus surprenant, *Nitellopsis obtusa*. Son association phytosociologique d'élection lui associe plutôt *Chara vulgaris* et *Nitella tenuissima*, espèces des eaux peu profondes

Appartenance phytosociologique : ***Charo vulgaris - Tolypelletum intricatae*** W. Krause *ex* W. Krause & Lang *in* Oberd. 1977

Remarques : Trouvée dans des situations qui diffèrent sensiblement des conditions écologiques citées dans la littérature.

Confusions possibles avec *Tolypella prolifera*, espèce bien connue des lacs-réservoirs de Champagne et appréciant les eaux calcaires à marnage important.

4. Améliorations

(d'après les recommandations des années antérieures)

- Affiner les techniques de **détection** et de **collecte** (grappin plus performant) des Characées ➔ **utilisation à partir de 2016 d'un aquascope pour observer les fonds lacustres peu profonds.**

- Améliorer la conservation des échantillons de Characées au cours de l'inventaire (stockage dans une glacière réfrigérée) afin d'étendre la période de détermination.
- Valider si besoin la détermination des taxons difficiles par des botanistes spécialisés dans l'étude de ce groupe ➔ **transmissions à T. Fernez et L. Ferreira de la délégation IDF du CBNBP des échantillons de *Nitella confervacea* pour une détermination croisée.**
- Continuer les prises de vues originales des espèces collectées afin d'illustrer les rapports d'études et les documents de communication sur cette famille de plantes dont l'iconographie est rare ➔ **essais plus ou moins probants en aquarium par F. Hendoux et sous occulaire de loupe binoculaire par E. Weber.**
- Rechercher dans la bibliographie locale des mentions historiques et récentes de Characées en Champagne-Ardenne ➔ **recueil de données en cours, à poursuivre.**

5. Conclusion et perspectives

Les inventaires des Characées sur les grands lacs-réservoirs de l'Aube (Orient et Temple) ont permis de contacter **9 taxons au rang de l'espèce**, 6 pour le lac d'Orient et 8 pour le lac du Temple, ce dernier bénéficiant des observations hors programme de *Nitella tenuissima* et *Chara vulgaris*.

Cette richesse spécifique peut être considérée comme élevée à l'échelle de systèmes lacustres de la taille de ces lacs. A titre de comparaison, 8 espèces de Charophytes ont été recensées sur le lac-réservoir du Der en 2014, celui-ci étant de surface comparable aux deux lacs aubois réunis (350 Mm^3). De grandes disparités de répartition, en abondance comme en composition taxonomique, s'observent cependant entre les deux plans d'eau voisins. Le lac d'Orient semble plus proche, au niveau de la de ses cortèges floristiques, du lac du Der (prédominance de *Chara contraria, Nitellopsis obtusa*, associées à *Tolypella intricata*, et faible représentation de *Nitella syncarpa*), tandis que le lac du Temple possède une riche flore macrophytique (vasculaire ou pas) qui le rapproche du lac Amance.

La faible représentation des Characées sur le lac Temple s'explique principalement par sa géomorphologie (nombreux secteurs enclavés et peu profonds dans la partie est), et possiblement par la nature du substratum, facteur qui sous-tend l'expression de la flore aquatique. Sans qu'il soit possible sans une analyse plus approfondie de comprendre précisément les déterminismes écologiques à l'œuvre, l'ensemble de ces facteurs favorise sur le réservoir Aube (bassin ouest mais aussi est concernant la richesse en macrophytes) la structuration d'herbiers aquatiques plus matures, constitués de macrophytes vasculaires variés, se substituant naturellement aux Charophytes dans les successions végétales aquatiques. L'envasement des anses et des queues de retenue de ce lac (sédimentation intense et impossibilité de minéralisation de la matière organique) rend ces espaces impropres à l'installation des Characées voire localement à tout autre type de végétation aquatique. Le surpiétinement des rivages par la grande faune (cervidés et suidés) aux abords de la RNNFO est une limitation majeure à l'expression de cette biodiversité aquatique et amphibie liée aux « exondées », qui participe pourtant à l'originalité paysagère des grands lacs-réservoirs de Champagne. Des mesures de décantonnement durable sont à planifier pour juguler ces impacts et permettre la reconstitution progressif du tapis végétal, notamment dans les queues de retenues du Temple et de Frouasse 1 et sur le pourtour de la Pointe de Charlieu.

Si la distribution des différents taxons sur les lacs semble ainsi dépendre avant tout des paramètres abiotiques et biotiques pré-cités, il n'est pas exclu que la qualité des eaux, notamment dans les anses et queues de retenue dépourvues de Characées, soit également impliquée. La présence régulière d'espèces tolérant des eaux eutrophes (*Stuckenia pectinata*, *Chara globularis, Lemna minor*) et plus localement d'algues filamenteuses, peut aussi traduire une altération trophique du milieu. L'analyse du jeu de données constitué par la distribution des Characées au regard des paramètres physico-chimiques des eaux dont elles s'accommodent pourra amener d'autres éléments de compréhension (turbidité, sédimentation : MES, oxygène dissous…). Cette étape terminale est programmée à l'issue des campagnes d'inventaire sur les réservoirs gérés par l'EPTB Seine Grands Lacs, afin de soumettre un échantillonnage robuste (plusieurs centaines de prélèvements d'eau) à cette analyse statistique. Ce programme a permis de brosser les principales espèces de Characées peuplant les grands lacs-réservoirs de Champagne et leur modèle de distribution. Les découvertes sporadiques dans des compartiments écologiques peu prospectés (niveau d'eau peu profonds, au bas des berges exondées en automne, ou en haut des berges au printemps) laissent à penser que des inventaires à pied dans les ceintures d'eaux de faible profondeur pourraient permettre de compléter les inventaires

pour les espèces fugaces et d'extension spatiale très ponctuelle (petites Nitelles et Tolypelles notamment).

Bibliographie

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

BEHR R., BIZOT A., DIDIER B., MISSET C., MORGAN F., LANFANT P., ROYER J-M., THEVENIN S. & WORMS C. (2007) - Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Champagne-Ardenne (Validation : 14 avril 2007- avis n°2007-8 du CSRPN)

BRIARD P. (1881) – Catalogue raisonné des plantes observées jusqu'à ce jour qui croisent naturellement dans le département de l'Aube. Troyes, Dufour-Bouquot, 360 p.

CIRUJANO, S., CAMBRA, J., SÁNCHEZ CASTILLO, P.M., MECO, A. & FLOR ARNAU, N. (2007) - Flora ibérica. Algas continentales. Carófitos (Characeae). Real Jardín Botánico, Madrid, 132 p.

CORILLION R. (1975) – Flore et végétation du Massif armoricain. Tome IV : Flore des Charophytes (Characées) du Massif armoricain et des contrées voisines d'Europe occidentale. Jouve ed., Paris, 216 p.

CORILLION R. (1957) – Les Charophycées de France et d'Europe occidentale. *Trav. Lab. Bot. Fac. Sci. Angers*, 499 p.

FELZINES J.-C. & LAMBERT E. (2012) - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Charetea* FRAGILIS F. FUKAREK 1961. J. BOT. SOC. BOT. FRANCE, 59 : 133-188.

FERNEZ T., (2017) – Les Characées du Bassin parisien : état des connaissances et clé de détermination. *Symbioses*, n. s., 35-36 : 21-34.

GILLET C. (1960) – Les Charophycées de l'Ardenne et des régions voisines. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 92 :197-228.

GRANDMOTTET J.-P., RIOLS C., ROYER J.-M., SCHAEFER-GUIGNIER O. (1989) - Bilan écologique, floristique et faunistique des étangs des Landres, du Grand Coulon et de la Forêt (Outines, Marne). Besançon, Laboratoire de taxonomie expérimentale et de phytosociologie.

GUIRY, M.D. & GUIRY, G.M. (2015). AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. http://www.algaebase.org; searched on 01/2015.

HARIOT P. & GUYOT A. (1903) – Contributions à la flore phanérogamique de l'Aube. Additions et rectifications. Troyes, P. Nouel, 142 p.

HY F. (Abbé) (1914) - Les Characées de France. Note additionnelle., Bulletin de la Société Botanique de France. tome 61 : 235-241.

KRAUSE W. (1997) - Charales (Charophyceae). Süßwasserflora von Mitteleuropa, vol. 18. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 202 p.

LE GLOANEC V., FERNEZ T., FERREIRA L., WEBER E., AMBLARD P., HENDOUX F., EQUILLE N., SAINT-VAL M. (*in prep.*) - Observations récentes d'espèces aquatiques nouvelles ou remarquables pour la Champagne-Ardenne.

MOORE J. A. (1986) – Charophytes of Great Britain and Ireland. BSBI Handbook 5. Botanical Society of the British Isles, London, 140p.

MOURONVAL J.B., BAUDOUIN S., BOREL N., SOULIE-MARSCHE I., KLESCZEWSKI M. & GRILLAS P. (2015) - Guide des Characées de France méditerranéenne. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Paris, 214 p.

SAINT-VAL M. (*in prep.*) – Quelques observations concernant la flore intéressante de l'Argonne centrale. Bull. Soc. Hist. nat. Ard., 108 : 7 p.

SCHAËFER-GUIGNIER O., RIOLS C., & GRANDMOTTET J.-P., (1989) – Bilan écologique, floristique et faunistique des étangs des Landres, du Grand Coulon et de la Forêt (Outines, Marne). Besançon, Laboratoire de taxonomie expérimentale et de phytosociologie, 58 p.

SELLIER Y. & LAMBERT E. (2012) – Initiation à l'étude des characées. Exemple appliqué à la réserve du Pinail. GEREPI, Université Catholique de l'Ouest-Angers, 70 p.

WATTERLOT, A. & PREY, T. (2016) - *Inventaire des Characées sur le territoire picard (Aisne, Oise et Somme): Évaluation patrimoniale. Version No. 2, décembre 2016*. Centre régional de phytosociologie de Bailleul, Conservatoire botanique national de Bailleul. 30 pp.

WEBER É. (2015) – Inventaire des Characées dans les grands lacs-réservoirs de Champagne-Ardenne. Lac du Der – 2014. EPTB Seine Grands Lacs, Conservatoire botanique national du Bassin parisien délégation Champagne-Ardenne, 18 p. + annexe

WEBER É. (2016) - Liste des Characées de Champagne-Ardenne. Version 1 : 15/11/2016. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Muséum National d'Histoire Naturelle. Fichier excel.

WEBER É. (2018) - Liste des Characées de Champagne-Ardenne. Version 2 : 30/05/2018. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Muséum National d'Histoire Naturelle. Fichier excel.

WEBER É. (2019) - Liste des Characées de Champagne-Ardenne. Version 3 : 03/06/2019. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Muséum National d'Histoire Naturelle. Fichier excel.

WOLFF P., ORTSCHEIT A., & SIMON M. (1997) – *Potamogeton x bennettii* Fryer (= *P. crispus x trichoides*), un nouvel hybride pour le continent européen en France, en Alsace, deuxième station dans le monde. *Acta Botanica Gallica* 144(2) : 269-283.

Annexe 1 : Paramètres physico-chimiques relevés sur les stations de Characées

Annexe 2 : Inventaire floristique réalisé sur les lacs d’Orient (2016) et du Temple (2017-2018)

Taxon	Rareté	Liste Rouge UICN ChArd	Prot. / Liste Rouge 2007	CH01	CH02	CH03	CH04	CH05	CH06	CH07	CH08	CH09	CH10	CH11	CH12	CH13	CH14	CH15	CH16	CH17	CH18	CH19	CH20	CH21	CH22	CH23	CH24	CH25	CH26	CH27	CH28	CH29	CH30	CH31	CH32	CH33
				2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016
Charophytes																																				
Chara aspera Willd., 1809				X		X			X								X				X															
Chara aspera var. subinermis Kütz., 1849						X																														
Chara contraria A.Braun *ex* Kütz., 1845				X		X		X	X	X		X			X	X				X	X	X	X			X	X									
Chara globularis J.L.Thuiller, 1799					X		X	X										X		X	X				X		X	X				X	X	X		
Chara vulgaris L., 1753																																				
Nitella confervacea (Bréb.) A.Braun *ex* Leonh., 1863																																				
Nitella syncarpa (J.L.Thuiller) Kütz., 1845																			X					X	X											
Nitella tenuissima (Desv.) Kützing, 1843																																				
Nitella gr. tenuissima/confervacea																																				
Nitellopsis obtusa (Desv.) J.Groves, 1919					X		X				X	X	X	X					X					X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X
Tolypella intricata (Trentep. ex Roth) Leonh., 1863					X						X																									
Chlorophytes																																				
Algues filamenteuses																																				
Bryophytes																																				
Fontinalis antipyretica Hedw., 1801																																				
Ricciocarpos natans (L.) Corda, 1829																																				
Spermatophytes																																				
Agrostis stolonifera L., 1753	CCC	LC						X								X																				
Alopecurus aequalis Sobol., 1799	RR	LC																																		
Callitriche sp. L., 1753																																				
Ceratophyllum demersum L., 1753	AR	LC																																		
Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., 1817	RR	NT	LRR																																	
Elodea canadensis Michx.	R	NA																																		
Galium palustre L., 1753	CCC	DD						X																												
Hippuris vulgaris L., 1753	RR	LC																																		
Lemna minor L., 1753	C	LC																																		
Mentha aquatica L., 1753	CC	LC																																		
Myosotis scorpioides L., 1753	AC	LC						X																												
Myriophyllum spicatum L., 1753	AR	LC																																		
Myriophyllum verticillatum L., 1753	RR	LC																																		
Najas marina L., 1753	RR	LC																																		
Najas minor All., 1773	**RRR**	NT	LRR																																	
Persicaria amphibia (L.) Gray, 1821	AC	LC						X																												
Potamogeton berchtoldii Fieber, 1838	RR	LC																																		
Potamogeton crispus L., 1753	R	LC																																		
Potamogeton gramineus L., 1753	**RRR**	NT														X																				
Potamogeton lucens L., 1753	RR	LC		X		X																														
Potamogeton nodosus Poir., 1816	RR	LC	LRR																																	
Potamogeton pusillus L., 1753	**RRR**	DD							X																											
Potamogeton trichoides Cham. & Schltdl., 1827	**RRR**	DD	LRR																																	
Potamogeton x-bennettii Fryer, 1895																																				
Potamogeton x zizii W.D.J.Koch ex Roth, 1827	**RRR**	NA	LRR	X		X																														
Ranunculus peltatus Schrank, 1789	RR	LC																																		
Ranunculus subg. Batrachium																																				
Ranunculus trichophyllus Chaix, 1785	RR	LC																																		
Rorippa amphibia (L.) Besser, 1821	AR	LC																																		
Sparganium emersum Rehmann, 1871	R	LC																																		
Stuckenia pectinata (L.) Börner, 1912	R	LC											X			X																				
Teucrium scordium L., 1753	R	LC	PR					X																												
Utricularia australis R.Br., 1810	RR	LC																				X														
Utricularia sp. L., 1753																																				

Taxon	V01	V02	V03	V04	V05	V06	V07	V08	V09	V10	V11	V12	Orient	CH34	CH35	CH36	CH37	CH38	CH39	CH40	CH41	CH42	CH43	CH44	CH45	CH46	CH47	CH48	CH49	CH50	CH51	CH52	CH53	CH54	CH55	CH56	CH57	CH58
	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016		2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017
Charophytes																																						
Chara aspera Willd., 1809													*5*																									
Chara aspera var. subinermis Kütz., 1849													*1*																									
Chara contraria A.Braun *ex* Kütz., 1845													*14*							X	X		X		X	X	X	X		X		X	X	X			X	X
Chara globularis J.L.Thuiller, 1799													*12*	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X					X			X	X				
Chara vulgaris L., 1753													-																									
Nitella confervacea (Bréb.) A.Braun *ex* Leonh., 1863													-																			X						
Nitella syncarpa (J.L.Thuiller) Kütz., 1845													*3*								X	X	X	X		X		X	X	X				X	X	X	X	X
Nitella tenuissima (Desv.) Kützing, 1843													-																									
Nitella gr. tenuissima/confervacea													-																		X		X					X
Nitellopsis obtusa (Desv.) J.Groves, 1919													*18*																	X							X	X
Tolypella intricata (Trentep. ex Roth) Leonh., 1863													*2*																									
Chlorophytes																																						
Algues filamenteuses													-						X																			
Bryophytes																																						
Fontinalis antipyretica Hedw., 1801									X		X	X	*3*																									
Ricciocarpos natans (L.) Corda, 1829													-					X																				
Spermatophytes																																						
Agrostis stolonifera L., 1753		X		X	X	X	X	X					*8*										X											X				
Alopecurus aequalis Sobol., 1799													-																									
Callitriche sp. L., 1753													-				X																					
Ceratophyllum demersum L., 1753												X	*1*																							X		
Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., 1817													-																									
Elodea canadensis Michx.										X			*1*																									
Galium palustre L., 1753													*1*																									
Hippuris vulgaris L., 1753	X			X									*2*																									
Lemna minor L., 1753													-																									
Mentha aquatica L., 1753													-																									
Myosotis scorpioides L., 1753													*1*																									
Myriophyllum spicatum L., 1753	X									X		X	*3*																							X	X	
Myriophyllum verticillatum L., 1753													-						X	X			X							X								
Najas marina L., 1753													-			X			X					X														
Najas minor All., 1773													-	X			X													X				X		X	X	X
Persicaria amphibia (L.) Gray, 1821	X												*2*																									
Potamogeton berchtoldii Fieber, 1838										X			*1*																									
Potamogeton crispus L., 1753													-																									
Potamogeton gramineus L., 1753													*1*										X							X								
Potamogeton lucens L., 1753	X	X		X					X				*6*							X										X			X					X
Potamogeton nodosus Poir., 1816										X			*1*																									
Potamogeton pusillus L., 1753													*1*	X	X	X	X	X									X			X			X					X
Potamogeton trichoides Cham. & Schltdl., 1827		X	X										*2*																						X			
Potamogeton x-bennettii Fryer, 1895													-																									
Potamogeton x zizii W.D.J.Koch ex Roth, 1827	X												*3*												X		X							X	X	X	X	X
Ranunculus peltatus Schrank, 1789													-																									
Ranunculus subg. Batrachium		X	X										*2*																									
Ranunculus trichophyllus Chaix, 1785													-																									
Rorippa amphibia (L.) Besser, 1821													-																									
Sparganium emersum Rehmann, 1871									X	X			*2*																									
Stuckenia pectinata (L.) Börner, 1912	X		X		X			X		X			*7*							X	X		X						X	X			X	X	X	X		X
Teucrium scordium L., 1753													*1*																									
Utricularia australis R.Br., 1810													*1*																									
Utricularia sp. L., 1753		X											*1*							X										X						X		X

Taxon	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26	V27	V28	V29	V30	V31	V32	V33	CH59	CH60	V34	V35	V36	V37	V38	V39	V40	V41	V42	V43	V44	V45	V46	V47	V48	Temple	Temple 2017	Temple 2018	Total
	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018				
Charophytes																																										
Chara aspera Willd., 1809																																							*0*	-	-	*5*
Chara aspera var. subinermis Kütz., 1849																																							-	-	-	*1*
Chara contraria A.Braun *ex* Kütz., 1845																																							*13*	*13*	-	*27*
Chara globularis J.L.Thuiller, 1799																						X	X																*16*	*14*	*2*	*28*
Chara vulgaris L., 1753																							X																*1*	-	*1*	*1*
Nitella confervacea (Bréb.) A.Braun *ex* Leonh., 1863																																							*1*	*1*	-	*1*
Nitella syncarpa (J.L.Thuiller) Kütz., 1845																						X	X																*15*	*13*	*2*	*18*
Nitella tenuissima (Desv.) Kützing, 1843																							X																*1*	-	*1*	*1*
Nitella gr. tenuissima/confervacea																																							*3*	*3*	-	*3*
Nitellopsis obtusa (Desv.) J.Groves, 1919																																							*3*	*3*	-	*21*
Tolypella intricata (Trentep. ex Roth) Leonh., 1863																																							-	-	-	*2*
Chlorophytes																																										
Algues filamenteuses																	X																						*2*	*2*	-	*2*
Bryophytes																																										
Fontinalis antipyretica Hedw., 1801	X	X	X	X	X	X	X	X																															*8*	*8*	-	*11*
Ricciocarpos natans (L.) Corda, 1829																X																							*2*	*2*	-	*2*
Spermatophytes																																										
Agrostis stolonifera L., 1753									X									X							X	X	X	X											*8*	*4*	*4*	*16*
Alopecurus aequalis Sobol., 1799									X																														*1*	*1*	-	*1*
Callitriche sp. L., 1753												X	X	X										X															*5*	*4*	*1*	*5*
Ceratophyllum demersum L., 1753			X	X																	X																		*4*	*4*	-	*5*
Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., 1817																X						X	X																*3*	*1*	*2*	*3*
Elodea canadensis Michx.																																							-	-	-	*1*
Galium palustre L., 1753																																							-	-	-	*1*
Hippuris vulgaris L., 1753																							X											X					*2*	-	*2*	*4*
Lemna minor L., 1753									X		X																												*2*	*2*	-	*2*
Mentha aquatica L., 1753																										X													*1*	-	*1*	*1*
Myosotis scorpioides L., 1753																																							-	-	-	*1*
Myriophyllum spicatum L., 1753																					X	X			X	X	X				X		X	X					*10*	*3*	*7*	*13*
Myriophyllum verticillatum L., 1753																	X			X	X	X												X					*9*	*7*	*2*	*9*
Najas marina L., 1753													X																										*4*	*4*	-	*4*
Najas minor All., 1773									X			X	X		X		X				X	X												X					*15*	*13*	*2*	*15*
Persicaria amphibia (L.) Gray, 1821			X		X				X																	X	X	X											*6*	*3*	*3*	*8*
Potamogeton berchtoldii Fieber, 1838																																							-	-	-	*1*
Potamogeton crispus L., 1753									X																		X												*2*	*1*	*1*	*2*
Potamogeton gramineus L., 1753																			X																			X	*4*	*3*	*1*	*5*
Potamogeton lucens L., 1753									X															X		X	X		X			X							*11*	*5*	*6*	*17*
Potamogeton nodosus Poir., 1816																																							-	-	-	*1*
Potamogeton pusillus L., 1753									X	x			X				X		X																				*14*	*14*	-	*15*
Potamogeton trichoides Cham. & Schltdl., 1827																																							*1*	*1*	-	*3*
Potamogeton x-bennettii Fryer, 1895																							X																*1*	-	*1*	*1*
Potamogeton x zizii W.D.J.Koch ex Roth, 1827																		X		X	X													X		X	X		*13*	*10*	*3*	*26*
Ranunculus peltatus Schrank, 1789																												X											*1*	-	*1*	*1*
Ranunculus subg. Batrachium	X																				X						X			X									*4*	*2*	*2*	*6*
Ranunculus trichophyllus Chaix, 1785			X	X	X			X	X																														*5*	*5*	-	*5*
Rorippa amphibia (L.) Besser, 1821					X				X																									X					*3*	*2*	*1*	*3*
Sparganium emersum Rehmann, 1871									X				X	X	X							X	X																*6*	*4*	*2*	*8*
Stuckenia pectinata (L.) Börner, 1912																			X	X	X																		*13*	*13*	-	*20*
Teucrium scordium L., 1753																																							-	-	-	*1*
Utricularia australis R.Br., 1810																																							-	-	-	*1*
Utricularia sp. L., 1753		X		X															X			X													X				*9*	*7*	*2*	*10*

Taxon : nom scientifique du taxon selon le rang le plus précis (nomenclature TAXREF 11).

Rareté : indice de rareté selon la méthodologie CBNBP (Amblard, 2018) d’après les données actuellement disponibles. Le détail de la signification des classes de rareté figure dans le tableau ci-contre.

Les indices de rareté (fréquence) ont été calculés selon le rapport du nombre de mailles où l’espèce est présente par rapport au nombre total de mailles 5x5 km que comprend la région Champagne-Ardenne (1005).

Indice de rareté		Nombre de mailles 5x5km
CCC	Extrêmement commun	795 à 1005
CC	Très commun	614 à 794
C	Commun	436 à 613
AC	Assez commun	302 à 437
AR	Assez rare	189 à 301
R	Rare	92 à 188
RR	Très rare	31 à 91
RRR	Extrêmement rare	1 à 30

Liste Rouge UICN: catégories de menaces en Champagne-Ardenne selon la méthodologie UICN (Amblard 2018, *validation CSRPN 2019*).

Abréviation originale		Catégorie de menace
LC	*Least concerned*	Préoccupation mineure
NT	*Near threatened*	Quasi menacé
VU	*Vulnerable*	Vulnérable
EN	*Endangered*	En danger
CR	*Critically endangered*	En danger critique

Liste Rouge 2007 / LRR : Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Champagne-Ardenne (Behr et al. 2007 ; Validation : 14 avril 2007- avis n°2007-8 du CSRPN).

PR : Taxon protégé réglementairement en Champagne-Ardenne.

Annexe 3 : Liste des Characées de Champagne-Ardenne - v3 : 03/06/2019

Taxons observés	CD NOM (TAXREF 12.0)	08 Ardennes	10 Aube	51 Marne	52 Haute-Marne	Date dernière obs.
Chara aspera Willd., 1809	73533		Lac d'Orient à Géraudot (2018)[21], Mesnil-Saint-Père (2016, 2018)[14, 21], à Lusigny-sur-Barse, Dosches, Piney (2016)[14]			2018
Chara aspera var. *subinermis* Kütz., 1849	678990		Lac d'Orient à Mesnil-Saint-Père (2016)[14]			2016
Chara braunii C.C.Gmelin, 1826	73542			Étang Hallet à Igny-Comblizy (2016)[9], Étang de la Forêt, Étang des Landres à Outines (1988)[19]		2016
Chara contraria A.Braun *ex* Kütz., 1845	73546	(2016)[12]	Lac du Temple à Piney, Brévonnes (2017)[14], Lac du Temple (RNN Forêt d'Orient) à Piney (2016)[14], lac d'Orient à Lusigny-sur-Barse, Dosches, Mesnil-Saint-Père, Géraudot, Piney (2016, 2018)[14,2, 21], lac Amance à Dienville et Radonvillier (2015)[14,2], Marais de Villechétif (2011)[1,14]	Lac du Der à Écollemont[14], Giffaumont-Champaubert[14], Sainte-Marie-du-Lac-Nuisement[1,14], Larzicourt[14] (2014), Luxemont-et-Villotte, Matignicourt-Goncourt, Moncetz-l'Abbaye, Thieblémont-Faremont, Orconte (2002)[20], Montigny-sur-Vesle (2017)[26], Romain (2017)[26], Val-de-Vesle (2017)[26]	La Pierre Percée à Coiffy-le-Haut (2015)[1], lac du Der à Éclaron-Braucourt-Sainte-Livière (2014)[14], Marais de Chézeaux (2011)[1], Perthes (2002)[20]	2018
Chara contraria var. *hispidula* A.Braun 1847	73547		Brienne-le-Château (1999)[10]			1999
Chara curta E.F.Nolte *ex* Kütz., 1857	627575		Lac d'Orient à Mesnil-Saint-Père (2018)[21], Méry-sur-Seine (1880)[30]			2018
Chara virgata Kütz., 1834 (syn. *Chara delicatula* C.Agardh, 1824)	627092 (693761)			Pâtis d'Oger et du Mesnil-sur-Oger (2016)[1,6,15], Pâtis de Sézanne et Vindey (2016)[6,8], Reuves (2016)[8], Vert-Toulon (2016)[6], RNR des Paquis de Larzicourt (2015)[14], Lac du Der à Giffaumont-Champaubert, Sainte-Marie-du-Lac-Nuisement, Larzicourt (2014)[14], Frignicourt, Norrois (2012)[20]		2016
Chara denudata A.Braun, 1843	792914		Dienville (1999)[10]	Lac du Der à Sainte-Marie-du-Lac-Nuisement (2014)[14]		2014
Chara hispida L., 1753 (incl. *Chara major* Valliant *ex* Hy, 1913)	73560 (73565)		Villechétif (2011)[14], Dosches (2001)[13]	Mont Plein à Berru (2016)[1], marais de la Halle aux vaches dans la RNN des Pâtis d'Oger et du Mesnil-sur-Oger (2016)[6], Vert-Toulon (2016)[8], Marais d'Athis (2016)[6,12], Pelouse de la Barbarie à Savigny-sur-Ardre (2016)[6], RNR des Paquis de Larzicourt (2015)[14], Frignicourt (2012, 2002)[20]		2016
Chara globularis J.L.Thuiller, 1799	73558	Novion-Porcien (2016)[12], Linay (2012)[1], Charleville-Mézières (2011)[7]	Lac du Temple à Piney (2018)[21], Brévonnes, Amance, Radonvilliers (2017)[14], Lac d'Orient à Lusigny-sur-Barse, Mesnil-Saint-Père, Piney (2016)[14], Lac Amance à Dienville et Radonvillier (2015)[14], Vanlay (2013)[14], Dosches (2001)[13], Juvancourt (2012)[14], Villechétif (2011)[1], Brienne-le-Château (1999)[10]	Marais d'Athis (2016)[6], Le Gault-Soigny (2016)[8], Oyes (2016)[8], Festigny (2016)[9], Châtrices (2015)[1], Essarts-lès-Sézanne (2014)[1], Lac du Der à Giffaumont-Champaubert, Sainte-Marie-du-Lac-Nuisement,Larzicourt (2014)[14], Frignicourt, Luxemont-et-Villotte, Matignicourt-Goncourt, Moncetz-l'Abbaye, Orconte (2002)[20], Étangs des Landres et de la Forêt à Outines (1988)[19], Breuil (2017)[26], Dontrien (2017)[26], Livry-Louvercy (2017)[26], Rilly-la-Montagne (2017)[26], Sermiers (2017)[26]	Réservoir de la Mouche à Saint-Ciergues (2016)[6], lac du Der à Éclaron-Braucourt-Sainte-Livière (2014)[14]	2018
Chara polyacantha A.Braun, 1859 (incl. *Chara hispida* L., 1753 ?)	73572			Bannes (2016)[8], Oyes (2016)[8], Reuves (2016)[8], Vert-Toulon (2016)[8], Grand Marais de Cormicy (2015)[14], Droupt-Saint-Marie (2011)[3], Livry-Louvercy (2017)[26], Montigny-sur-Vesle (2017)[26], Reims (2017)[26], Romain (2017)[26], Treslon (2017)[26], Val-de-Vesle (2017)[26]		2017
Chara vulgaris L., 1753	73574	Aouste (2015)[1], Chaumont-Porcien (2015)[1], Bulson (2013)[1]	Lac du Temple à Piney (2018)[21], Nogent-sur-Seine (2016)[6], Ru de Bernon (2016)[14], Ville-sous-Laferté (2012)[14], Saint-Pouange (2011)[1], Lirey (2008)[11], Neuville-sur-Vanne (1979)[18]	marais de la Halle aux vaches dans la RNN des Pâtis d'Oger et du Mesnil-sur-Oger (2016)[1,6], Pâtis de Damery (2016)[6], Val-des-Marais (2016)[8], Vienne-la-Ville (2016)[6], vallée de l'Aisne (2016)[6], Pelouse de la Barbarie à Savigny-sur-Ardre (2016)[6], Broussy-le-Grand (2016)[8], Grand Marais de Cormicy (2015)[14,1], lac du Der à Ecollémont[14] et Giffaumont-Champaubert[1] (2014), Moncetz-l'Abbaye, Larzicourt (2012)[20], Marais de Tranlais à Prouilly (2011)[1], Matignicourt-Goncourt, Moncetz-l'Abbaye (2002)[20], Pourcy (2017)[26], Reims (2017)[26], Saint-Léonard (2017)[26], Savigny-sur-Ardres (2017)[26], Val-de-Vesle (2017)[26]	Apance-Amance (2016)[12,14], vallée du Salon (2016)[12], Larivière-Arnoncourt (2016)[14,12], vallée de l'Aujon (2016)[12,14], Marais de Chézeaux (2014)[14], Biesles (2013)[1], Laferté-sur-Aube, Silvarouvres, Dinteville, Latrecey-Ormoy-sur-Aube, Rouelles, Germaines, Auberive (2012)[14], Cirfontaines-en-Ornois (2011)[1]	2018
Chara vulgaris var. *vulgaris* (L.) R.D.Wood, 1962	681448		Lac du Temple (RNN Forêt d'Orient) à Piney (2016)[14], Canal d'amenée du lac Amance à Unienville (2015)[14]			2016
Chara vulgaris var. *longibracteata* (Kütz.) J.Groves & Bullock-Webster, 1924	73577		Canal d'amenée du lac Amance à Unienville (2015)[14]	Rieux (2016)[8], Matignicourt-Goncourt, Orconte (2002)[20]	Laferté-sur-Aube (2012)[14], Saint-Dizier (2002)[20]	2016
Chara vulgaris var. papillata K.Wallroth, 1815 (syn. *Chara vulgaris* f. *subhispida* Migula)	73578	Challerange : la Grande Rosière (2018)[26]	Amance (2011)[1]	Matignicourt-Goncourt, Moncetz-l'Abbaye (2002)[20]		2011
Nitella capillaris (A.J.Krocker) J.Groves & G.R.Bullock-Webster, 1920 (syn. *Nitella capitata* (C.C.Nees)	74335 (74336)		Fontaine (1903)[23]		Ferme de Grandvaux à Vouécourt (2018)[22]	2018
Nitella confervacea (Bréb.) A.Braun *ex* Leonh., 1863 (syn. *Nitella batrachosperma* (Thuill.) A.Braun, 1847)	74338 (682121)		Lac du Temple à Piney, Brévonnes (2017)[14]	RNN des Pâtis d'Oger et du Mesnil-sur-Oger (2016)[1,6]		2017
Nitella flexilis (L.) C.Agardh, 1824	74339		Brévonnes (2010, 2013)[24], Dienville (2008, 2011, 2014)[24], Mathaux (2013)[24], Piney (2010, 2013)[24], Radonvilliers (2010, 2013)[24]	Ecollemont (2011)[24], Giffaumont-Champaubert (2014)[24], Larzicourt (2008)[24], Saint-Martin-aux-Champs (2018)[26], Étang de la Forêt à Outines (1988)[19]	Le Der à Éclaron-Braucourt-Saint-Livière (2008, 2011, 2014)[24], Latrecey-Ormoy-sur-Aube (2012)[14]	2018
Nitella gracilis (J.E.Smith) C.Agardh, 1824	627577		Montpothier (2016)[27], Nogent-sur-Seine (1902)[23], Saint-Oulph (1902)[23]	Pâtis de Damery (2016)[6], Étang du Hallet à Igny-Comblizy (2016)[9], Ludes (2017)[26], Mareuil-en-Brie (2016)[9], Rilly-la-Montagne (2017)[26], Verzy (2018)[31], Vienne-le-Château (2015)[16]		2018
Nitella hyalina (DC.) C.Agardh, 1824	627574		La Pâture de Beaulieu au Mériot (2018)[8]			2018
Nitella mucronata (A.Braun) Miq, 1840	627578			Corfélix (2016)[8], Étang Hallet à Igny-Comblizy (2016)[9], Châtrices (2015)[1], RNN des Pâtis d'Oger et du Mesnil-sur-Oger (2015)[15], lac du Der à Arrigny (2014)[14], Frignicourt (2012, 2002)[20], Moncetz-l'Abbaye (2002)[20], Étang de la Forêt, Étang des Landres à Outines (1988)[19]	Réservoir de la Mouche à Saint-Ciergues (2016)[6], Perthes (2002)[20]	2016
Nitella opaca (C.Agadh *ex* Bruzelius) C.Agardh, 1824	74346		Barbuise (2018)[8], Plessis-Barbuise (2018)[8], Brévonnes (2010, 2013)[24], Mathaux (2013)[24], Étang de Maurepaire à Piney (1999)[10], nord de la queue de retenue de Valois à Piney (2010, 2013)[24], Radonvilliers (2010, 2013)[24]	Matignicourt-Goncourt (2002)[20], Orconte (2002)[20], Oyes (2017)[6], Mourmelon-le-Petit (2018)[31]	Chameroy à Rochetaillée (2015)[14], Dinteville (2012)[14], Aubepierre-sur-Aube (2012)[14]	2018
Nitella syncarpa (J.L.Thuillier) Kütz., 1845	74349		Lac du Temple à Brévonnes, Piney (2017)[14], Lac du Temple à Piney (2016, 2018)[14, 21]	Étang Hallet à Igny-Comblizy, Étang du Milieu à Étoges, Étang du Grand Givry à Givry-les-Loisy, Étang des Olivats à Mareuil-en-Brie (2016)9 , RNR des Paquis de Larzicourt (2015)14, Larzicourt, Moncetz-l'Abbaye (2012)20, Luxemont-et-Villotte (2002)20, Étang des Landres à Outines (1988)19	Louze (2016)[1]	2018
Nitella tenuissima (Desv.) Kützing, 1843	627579	Challerange : la Grande Rosière (2018)[26]	Courceroy (2018)[8], Lac du Temple à Piney (2018)[21]	RNN des Pâtis d'Oger et du Mesnil-sur-Oger (2016)[6,1,17], Troissy (2016)[1], Vert-Toulon (2016)[8]		2018
Nitella translucens (Pers.) C.Agardh, 1824	74353		Étang de l'Embranchoir aux Loges-Margueron (2012)[14]	RNN des Pâtis d'Oger et du Mesnil-sur-Oger (2016)[6], Pâtis de Damery (2016)[6], Pâtis de Vindey et Sézanne (2016)[6,8], Esternay (2016)[8], Étang Hallet à Igny-Comblizy, Étang des Olivats à Mareuil-en-Brie (2016)[9]		2016
Nitellopsis obtusa (Desv.) J.Groves, 1919	74355		Lac du Temple à Brévonnes, Piney (2017)[14], Lac d'Orient à Géraudot (2018)[21], à Lusigny-sur-Barse, Dosches, Mesnil-Saint-Père, Piney (2016)[14], Lac du Temple (RNN Forêt d'Orient) à Piney (2016)[14], Lac Amance et canal d'amenée à Dienville, Unienville et Radonvilliers (2015)[14]	Congy (2016)[8], lac du Der à Sainte-Marie-du-Lac-Nuisement (2014)[14], Bignicourt-Sur-Marne (2012)[20], Frignicourt (2002)[20], Romain (2017)[26]		2018
Tolypella glomerata (Desv.) Leonh., 1863	75093			RNR des Paquis de Larzicourt (2015)[14]		2015
Tolypella intricata (Trentep. *ex* Roth) Leonh., 1863	75095		Chavanges (2018)[28], Lac d'Orient à Lusigny-sur-Barse, Mesnil-Saint-Père (2016)[14], Méry-sur-Seine (1881)[29]	Lac du Der à Giffaumont-Champaubert, Sainte-Marie-du-Lac-Nuisement (2014)[14]		2018
Tolypella prolifera (Ziz *ex* A.Braun) Leonh., 1863	75096		Lac d'Orient à Dosches et Lusigny-sur-Barse (2014)[2]	Lac du Der à Ecollemont (2011, 2014)[24], Giffaumont-Champaubert (2014)[24], Larzicourt (2008)[24], Etang de la Forêt à Outines (2010)[24]	Lac du Der à Éclaron-Braucourt-Sainte-Livière (2008, 2011, 2014)[24]	2014

Légende

Déterminations à confirmer (confusions possibles avec taxons proches)

Source des données

Inventaires botaniques

[1] P. Amblard [CBNBP]
[2] P. Amblard [CBNBP], F. Hendoux [CBNBP], F. Morgan [CBNBP], M. Saint-Val [CBNBP], E. Weber [CBNBP]
[3] P. Amblard [CBNBP], M. Saint-Val [CBNBP]
[4] L. Arnould [CBNBP], M. Saint-Val [CBNBP]
[5] C. Barbier [CBNBP], F. Fy [CBNBP], F. Morgan [CBNBP], J-M. Royer
[6] M. Billod [CENCA]
[7] A. Bizot [SBF], C. Misset [SBF], F. Hendoux [CBNBP], P. Amblard [CBNBP], M. Saint-Val [CBNBP]
[8] L. Ferreira [CBNBP]
[9] F. Hendoux [CBNBP]
[10] P. Lanfant [SAB]
[11] F. Morgan [CBNBP]
[12] M. Saint-Val [CBNBP]
[13] J-C. Vermeulen
[14] E. Weber [CBNBP]
[15] E. Weber [CBNBP], P. Amblard [CBNBP], J. Wendling [CENCA], M. Billod [CENCA], D. Pêcheur [ONF], M. Jansana [CENCA]
[16] M. Saint-Val
[20] J-B. Mouronval [ONCFS]
[21] T. Fernez, L. Ferreira, V. Le Gloanec, A. Watterlot, R. Coulombel, M. Lavoue
[22] N. Equille [CBNBP]
[24] M. Lietout, K. Pobis, A. Caro, P. Fisson, J. Migaud, L. Breton, J.-B. Hansmann, R. Treguier, R. Savastano, H. Nicanor, X. Engles [Aquascop]
[26] V. Le Gloanec [CBNBP]
[27] J-F. Cart
[28] N. Equille, F. Hendoux, V. Le Gloanec [CBNBP]
[31] V. Le Gloanec

Bibliographie

[17] Bournérias M. & Lavergne D., 1973. Les landes d'Oger et Mesnil-sur-Oger (Marne). Quelques problèmes relatifs à la protection.... Cahier des Naturalistes, NS, t.29, fasc. 2, p. 49-54
[25] Fernez T., 2017. Les Characées du Bassin parisien : état des connaissances et clé de détermination. Symbioses, n. s., 35-36 : 21-34
[18] Yon D. & Rollet J.-M., 1979. Les Marais de la Vanne (Aube). Propositions pour une réseve naturelle sur le territoire de Villemaur-sur-Vanne et de Neuville-sur-Vanne. 15p.
[19] Schaefer O., Riols C. & Grandmottet J-P., 1989. Bilan écologique des étangs des Landres, du Grand Coulon et de la Forêt (Marne). 58p., 1989. Bilan écologique des étangs des Landres, du Grand Coulon et de la Forêt (Marne). 58p.
[23] Hariot P. & Guyot A., 1903. Contributions à la flore phanérogamique de l'Aube. Additions et rectifications. Troyes, P. Nouel, 142 p.
[29] Briard P., 1881. Catalogue raisonné des plantes observées jusqu'à ce jour qui croisent naturellement dans le département de l'Aube. Troyes, Dufour-Bouquot, 360 p.
[30] Briard P. *in* Hy F. (Abbé), 1914. Les Characées de France. Note additionnelle., Bulletin de la Société Botanique de France. tome 61 : 235-241.

Référence bibliographique du fichier

Weber E., 2019. Liste des Characées de Champagne-Ardenne. Version 3 : 03/06/2019. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Muséum National d'Histoire Naturelle.

Remarque : les taxons les plus communs (*Chara vulgaris et Chara globularis* notamment) n'ont pas bénéficié d'une mise à jour systématique de leurs nouvelles mentions de localisation depuis 2016, faute d'espace et de temps.

Pour en savoir plus :
http://www.cbnbp.mnhn.fr

Le **Conservatoire botanique national du Bassin parisien** est un service scientifique du Muséum national d'Histoire naturelle, agréé par le ministère en charge de l'environnement depuis 1998.

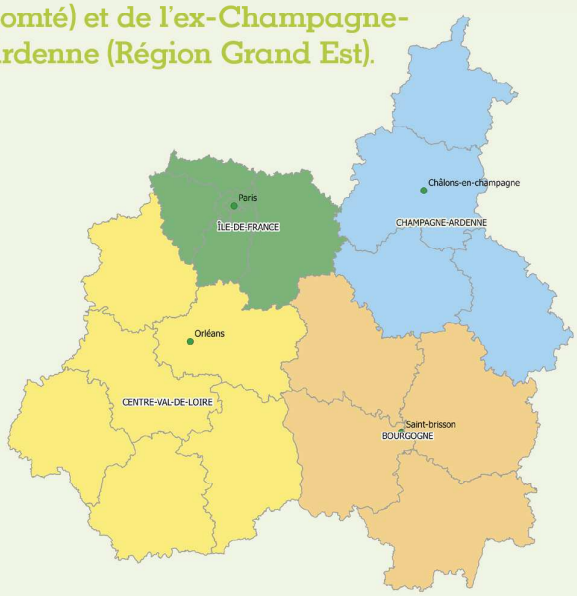
4 missions au service de la flore sauvage et de la végétation

- la connaissance ;
- l'identification et la conservation des éléments rares et menacés ;
- la fourniture d'un concours technique et scientifique auprès des pouvoirs publics ;
- l'information et la sensibilisation du public.

Sa labellisation

- Un agrément national conféré par le ministère en charge de l'environnement (JO du 23/09/2017) ;

Le CBNBP intervient sur un périmètre constitué des Régions Centre-Val de Loire, Île-de-France et des départements de l'ex-Bourgogne (Région Bourgogne-France-Comté) et de l'ex-Champagne-Ardenne (Région Grand Est).



Le CBNBP est membre de la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux et partenaire de l'Agence Française pour la Biodiversité.

Contacts

Conservatoire botanique national du Bassin parisien
Muséum national d'Histoire naturelle
Directeur : Frédéric Hendoux
Directeur scientifique adjoint : Sébastien Filoche
61, rue Buffon - CP53
75005 PARIS
Tél. : 01 40 79 35 54
E-mail : cbnbp@mnhn.fr

Délégation Bourgogne
Responsable : Olivier Bardet
Maison du Parc Naturel Régional du Morvan
58230 SAINT-BRISSON
Tél. : 03 86 78 79 60
E-mail : cbnbp-bourg@mnhn.fr

Délégation Centre-Val de Loire
Responsable : Jordane Cordier
DREAL Centre - BP6407
5, avenue Buffon - 45064 ORLEANS Cedex 2
Tél. : 02 36 17 41 31
E-mail : cbnbp-cvl@mnhn.fr

Délégation Champagne-Ardenne
Responsable : Frédéric Hendoux
30, Chaussée du Port - CS 50423
51035 CHALONS-EN-CHAMPAGNE CEDEX
Tél. : 03 26 65 28 24
E-mail : cbnbp-ca@mnhn.fr

Délégation Île-de-France
Responsable : Jeanne Vallet
61, rue Buffon - 75005 PARIS
Tél. : 01 40 79 56 47
E-mail : cbnbp-idf@mnhn.fr

Pôle Conservation
Responsable : Philippe Bardin
Tel : 01 40 79 56 25
philippe.bardin@mnhn.fr

Pôle Phytosociologie
Responsable : Gaël Causse
Tel : 03 86 78 79 61
gael.causse@mnhn.fr

Pôle Système d'information
Responsable : Cyril Tabut
Tel : 01 40 79 80 99
cyril.tabut@mnhn.fr